



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Mit seinem MP3-Player  
›Hörbert‹ erobert Rainer  
Brang Kinderherzen. 16



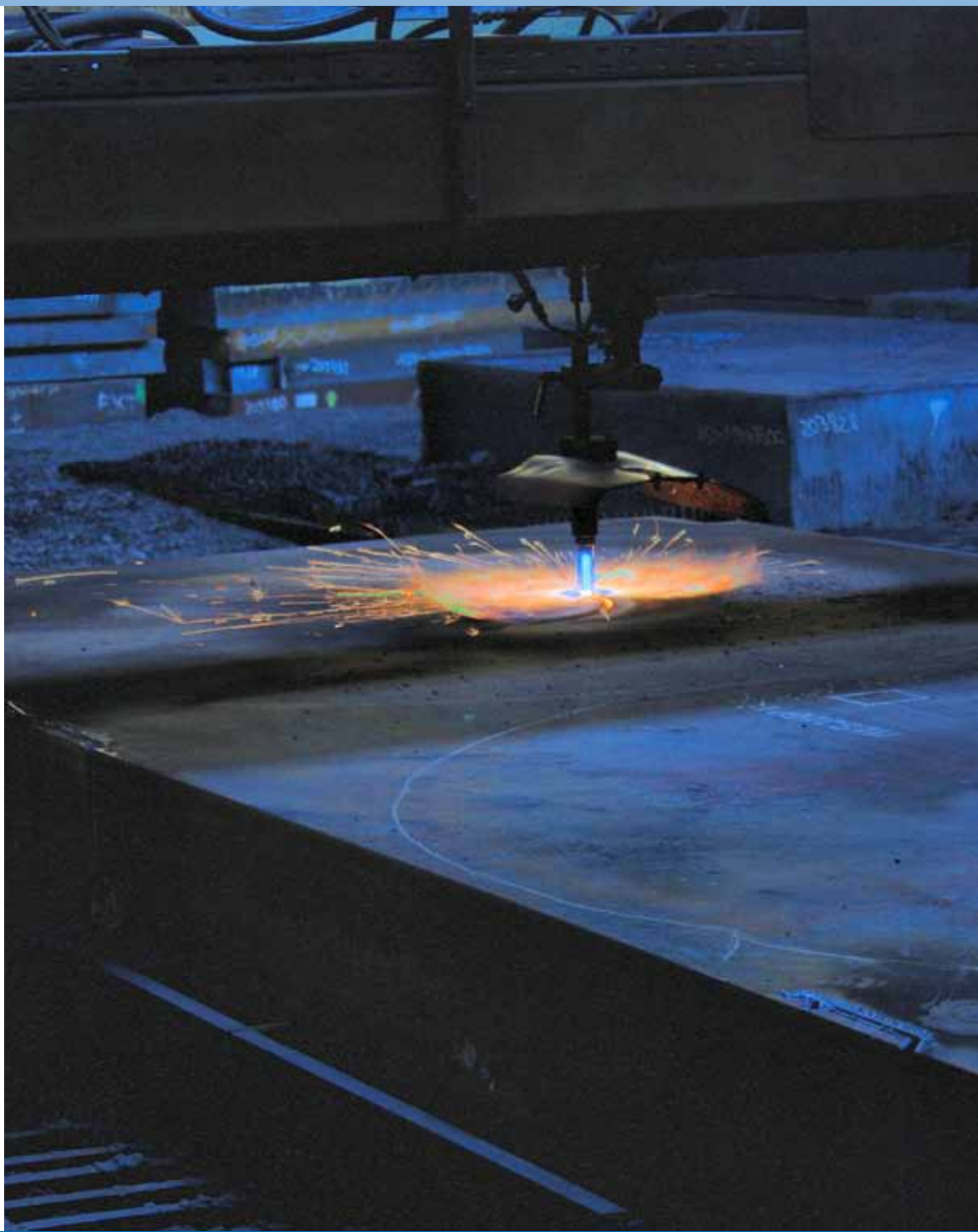
Wichtige Pioniere der  
Wasserstrahltechnik  
sind US-Firmen. 90



Viel Interessantes aus  
der Welt der Waagen ist  
in Balingen zu sehen. 32



Per Tampondruck lassen  
sich Gegenstände rasch  
bedrucken. 58



## Zuverlässige Technik

Über 60 000 Betriebsstunden sind für Satos Autogenschneidanlagen nicht ungewöhnlich. Kein Wunder, dass das Unternehmen von Schaewen auf diesen Hersteller setzt. Seite 14

**50**  
JAHRE

DAS WERKZEUG

SEIT  
1969

**ph HORN ph**

# UNTERSCHIEDET DEN PLATZMACHER VOM PLATZHIRSCH.

## DAS WERKZEUG

HORN steht für durchschlagskräftige Spitzen-  
technologie, Leistung und Zuverlässigkeit.  
Erobern Sie neues Terrain – denn unsere  
Präzisionswerkzeuge machen den Unterschied.

[www.phorn.de](http://www.phorn.de)

Treffpunkt

**INTEC**

05. – 08.02.2019

Messe Leipzig

Halle 3 | Stand G04/H03

# Europa braucht Menschen mit großen Zukunftsvisionen

Auf Bundesstraßen und Autobahnen hat sich der Verkehr in den letzten Jahren massiv erhöht. Insbesondere Lastkraftwagen sind es, die sich hier in steigender Zahl tummeln. Diese sorgen für den nötigen Warentransport, ohne den es keine modernen Volkswirtschaften gäbe.

Diese Art des Gütertransports wird jedoch zunehmend zum Problem, da die Kapazitäten der Autobahnen und Landstraßen nicht grenzenlos sind. Steigende Unfallzahlen zeigen zudem, dass nicht nur das Material, sondern auch der Mensch in der modernen Logistikwelt zunehmend an Grenzen kommt. Versäumnisse im Ausbau der Verkehrs-Infrastruktur werden durch den stetig zunehmenden Lieferverkehr gnadenlos aufgedeckt.

Wer meint, dass nur die Spuren von Autobahnen erhöht werden müssen und die Technik der Lastkraftwagen raffinierter zu werden hat – Stichwort ›autonomes Fahren‹ – hat noch nicht verstanden, dass damit das Problem nur in die Zukunft verlagert, jedoch nicht behoben wird. Vielmehr müssen radikal neue Ideen diskutiert werden, die wirklich Lösungen auf Dauer versprechen.

Dazu gehört zum Beispiel der Vorschlag, den Platz über den Autobahnen zu nutzen. Doch nicht für eine zweite Fahrbahn, sondern zum Wohnen sowie für den Transport von Gütern und Energie. Es wäre denkbar, dort preiswerten Wohnraum zu schaffen, Energiekabel für den Transport von Strom aus Windkraftwerken oder Solarzellen zu verlegen und Oberleitungen für elektrisch fahrende Fahrzeuge unterzubringen.

Das Wichtigste wären jedoch Röhren, die nach Art der Rohrpost ganze Container aufnehmen könnten. Die Idee von Elon Musk weist den Weg, wie so etwas funktionieren könnte: In einer luftleer gepumpten Röhre wäre mit geeigneten Magnetschwebezügen jeder Container in wenigen Stunden an jedem Ort in Europa. Die Verteilung zum Endkunden wäre eine Sache, für die lediglich kleine Lastkraftwagen nötig werden, die wegen der ge-



ringen Wegstrecken mit Strom betrieben werden könnten.

Auf diese Weise würden viele Probleme gelöst, die derzeit Regierungen quälen: Die Schadstoffbelastung der Luft ginge zurück, der Strom aus alternativen Energiequellen wäre problemlos durch Europa transportierbar und die Unfallzahlen auf den Autobahnen würden sinken, da das autonome Fahren durch den Einbau von Sensoren über der Straße sehr leicht umsetzbar ist. Es wäre möglich, den Schwerlastverkehr massiv zu reduzieren, zudem würde durch die Dachfunktion des Autobahn-Überbaus der winterliche Schnee keine Gefahr mehr für die Autofahrer darstellen.

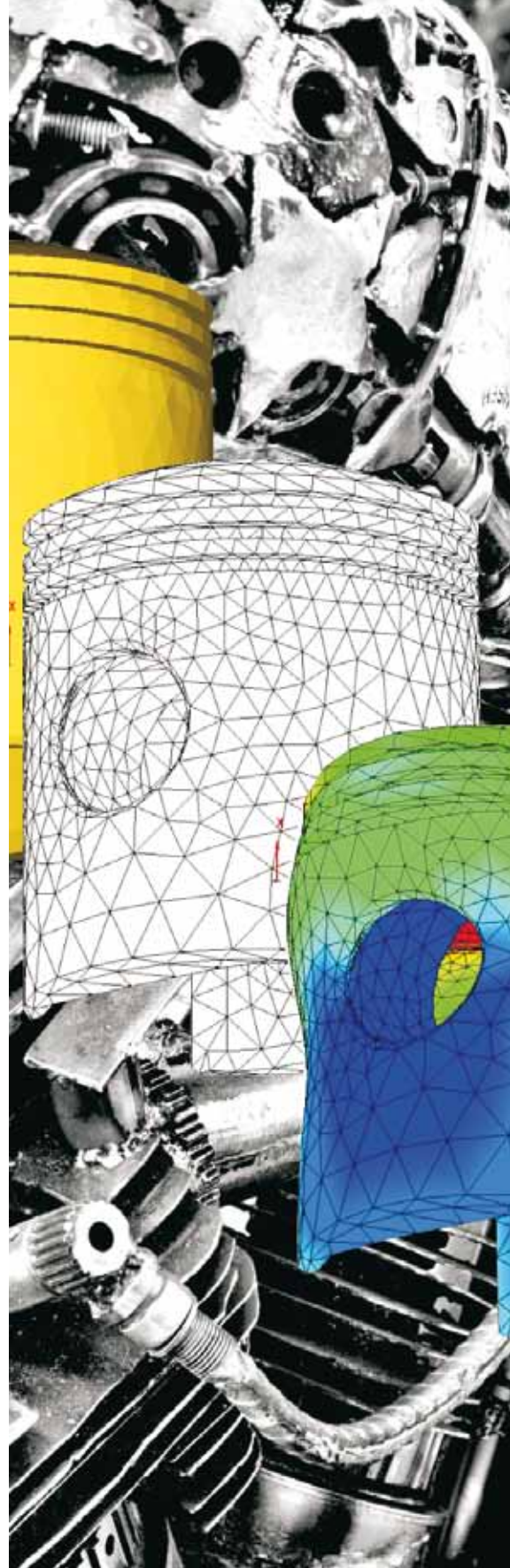
Auch für übergroße Lasten gäbe es eine Lösung: Diese könnten von Luftschiffen oder einem Drohnenpulk transportiert werden. Technisch sind solche Visionen jederzeit umsetzbar. Die Frage ist, ob sich zupackende Realpolitiker finden, derartige

Träume Wirklichkeit werden zu lassen. Doch hier wird es schwierig, denn in Europas Parlamenten sitzen viel zu wenig Ingenieure und

Techniker. Viel zu oft sind hingegen Ideologen an den Schaltstellen der Macht, die wirtschafts- und wohlstandfeindlichen Ideen nachhängen. Europa hat demnach schlechte Karten, was den Weg in eine goldene Zukunft betrifft. Doch die Hoffnung stirbt bekanntlich zuletzt.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

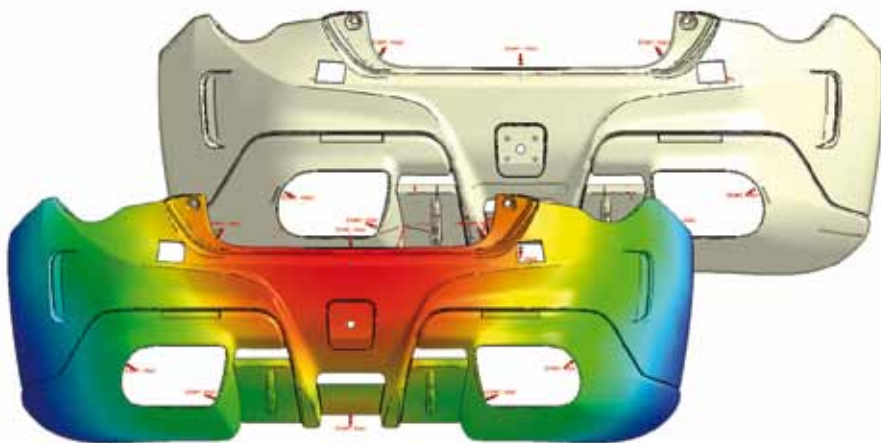


## Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



### Noch bessere Simulationswerkzeuge

40

Mit der neuen Softwareversion von Simpatecs Simulationsprogramm ›Moldex3D‹ können Anwender unter anderem die optimale Anschnittposition für perfektes Fließverhalten finden.



### Interview mit Dipl.-Ing. (FH) Rainer Brang

16

Unter dem Namen ›Hörbert‹ vertreibt Rainer Brang einen kindgerechten MP3-Player der Spitzenklasse. Im Interview erläutert er den Weg von der Idee zur Serienfertigung.



### Gastkommentar von Dr. Heiner Lang

93

Dass die Fabrik der Zukunft dank innovativer Konzepte volle Flexibilität sowie Skalierbarkeit bietet, erläutert Dr. Heiner Lang, Leiter Automation & Electrification der Bosch Rexroth AG.

## Standards

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

## Goodies

Ein Kult-MP3-Player für Kinder	14
Peiseler-Drehtische als Problemlöser	56
Altersvorsorge für Unternehmer	70
Bücher: Zustandsüberwachung	76

## Interview

Dipl.-Ing. (FH) Rainer Brang erzählt, wie er auf diese Idee gekommen ist, einen MP3-Player für Kinder zu bauen.	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 Funkerosionswelt	72
Die Welt der Automation	78
Die Welt der Handwerkzeuge	82
Die Welt der Sicherheitstechnik	84
Die Welt der Rechtsprechung	86
Die Welt jenseits der Metalltechnik	88
Die Welt der Weiterbildung	90

## Die Welt der technischen Museen

Das interessante Waagenmuseum im schönen Zollernschloss Balingen	32
--	----





**Perfekte Oberflächen via ECM 22**

Die ECM-Maschine ›CI‹ von Emag garantiert extrem schnelle und perfekte elektrochemische Bearbeitungsprozesse.



**Viel Flexibilität bei hoher Qualität 27**

Mit den Econ LN-Fräsern bietet Dormer Pramet eine vielseitige Produktreihe, die eine hervorragende Oberflächengüte erreicht.



**Spanndorn für die Zahnradfertigung 38**

Hainbuchs Spanndorn ›Mando G211‹ für Verzahnungshersteller ist nun als Standard-Spanndorn ab Lager zu haben.



**Abschmelzleistung stark erhöht 47**

Technik von EWM sorgt dafür, dass Erdölförderarmaturen mit einer Korrosionsschutzschicht auf Nickelbasis versehen werden können.



**2D-Maßermittlung der cleveren Art 52**

Für Messaufgaben in der Fertigteilverprüfung hat Heidenhain die Auswerte-Elektronik ›Quadra-Chek 2000‹ entwickelt.



**Rohrbearbeitung von klein bis groß 74**

Filigrane Rohre für Büromöbel oder große Profile für Landmaschinen – die ›TruLaser Tube 7000 fiber‹ von Trumpf bearbeitet beides

## Firewalls für mehr Attacken-Schutz

Siemens kooperiert mit Palo Alto Networks, um den Schutz von Firmen vor Cyber-Attacken zu erhöhen.

Im Rahmen seiner Industrial Security Services bietet Siemens Firewalls von Palo Alto Networks an. Damit lässt sich die Angriffsfläche für Security-Vorfälle reduzieren – etwa durch Netzwerksegmentierung oder eine rollenbasierte Zugriffskontrolle. Zudem ermöglichen die Firewalls einen gesicherten Zugang für die Unternehmensmitarbeiter sowie Lieferanten und Partner. Angesichts zunehmend ausgefeilter Bedrohungen für Kontrollsysteme können Nutzer so auch von den inhärenten Schutzfunktionen der Firewalls und den Security Services profitieren, um bekannten und unbekanntem Bedrohungen zu begegnen.



[www.siemens.de](http://www.siemens.de)

## Pendelbelastung ist abfederbar

Ein Faktenblatt der BAuA gibt Auskunft über den Zusammenhang zwischen Pendeln und Gesundheit.

Millionen Menschen pendeln oft dutzende Kilometer zur Arbeit. Dass diese Mobilität für die Menschen auch Nebenwirkungen haben kann, zeigen die Ergebnisse der Auswertungen einer repräsentativen BAuA-Arbeitszeitbefragung: Beschäftigte sind mit ihrer Work-Life-Balance umso unzufriedener, je mehr Zeit sie für das tägliche Pendeln investieren müssen. Mit längeren Wegezeiten nehmen zudem auch gesundheitliche Beschwerden zu. Studien zeigen allerdings auch, dass sich diese Belastungen durch selbstbestimmte Arbeitszeiten, Gleitzeitregelungen oder planbare Arbeits- und Wegezeiten abbildern lassen.



[www.baua.de](http://www.baua.de)

## Gutachten gibt präzise Auskunft

Ein Forschungsprojekt zeigt auf, wie sich gepulste optische Strahlung auf die Gesundheit auswirkt.

Das »Gutachten zur biologischen Wirksamkeit gepulster inkohärenter optischer Strahlung« liefert einen Überblick über die biologischen Wirkungen inkohärenter optischer Strahlung, bewertet das Gefährdungspotenzial für Auge und Haut, verdeutlicht den aktuellen Stand von Forschung und Regelungsetzung und weist auf Kenntnislücken hin. Ziel des Gutachtens ist, einen Überblick über den Forschungsstand zu Gesundheitsgefährdungen durch inkohärente optische Strahlung zu geben und die national und international vorliegenden Festlegungen von Expositionsgrenzwerten vergleichend darzustellen.



[www.baua.de](http://www.baua.de)

## Moulding Expo wird erweitert

Die Messe Stuttgart erweitert dieses Jahr das Angebot rund um die Messe »Moulding Expo«.

2019 wird drei Tage lang parallel zur Fachmesse Werkzeug-, Modell- und Formenbau ein Forum der Kunststoffprodukte stattfinden. Neuer Kunde der Messe Stuttgart ist der GKV/TecPart – Verband Technische Kunststoff-Produkte e. V. Positioniert im Eingang Ost finden zunächst 80 Aussteller auf einer Gesamtfläche von 1400 qm Platz. Die Gemeinschaftsfläche für Kunststoffprodukte ist eine Ergänzung der Moulding Expo, da Sie dem Prinzip der »Ready to go«-Messestände folgt und somit den Ausstellern zu geringen Kosten den Sprung in das Messegeschehen ermöglicht, sowie gleichzeitig neue Vertriebsmöglichkeiten eröffnet. Konzipiert wurde die Gemeinschaftsfläche mit Kunststoffverarbeitern und mit interessierten Neueinsteigern.



[www.messe-stuttgart.de](http://www.messe-stuttgart.de)

## Sehr hoher Schaden durch Plagiate China unangefochten an der Spitze

Produktpiraterie und Know-how-Diebstahl fügen den Maschinen- und Anlagenbauern trotz vieler Abwehrbemühungen weiterhin einen erheblichen Schaden zu. Fälschungen aus China bleiben mit weitem Abstand der größte Gefahrenherd.

71 Prozent der Maschinen- und Anlagenbauer in Deutschland sind einer Umfrage des VDMA zufolge von Produkt- oder Markenpiraterie betroffen. Der geschätzte Schaden beläuft sich dabei auf 7,3 Milliarden Euro jährlich. Für 39 Prozent der Befragten hat sich die Schädigung ihrer Unternehmen durch Produktpiraterie weiter verschärft. Umgerechnet in Arbeitsplätze entspricht eine Schadenshöhe von 7,3 Milliarden Euro knapp 33 000 Stellen. Neben Umsatzverlust und Verlust von Arbeitsplätzen sind darüber hinaus monetär schwer zu bewertende Folgen festzustellen, zum Beispiel Imageverlust, Verlust des Marktvorsprungs oder ungerechtfertigte Regressanforderungen. Erstmals zeigte sich bei den Plagiaten ein Wandel: Standen bisher rein technische Nachbau-

ten im Fokus, werden jetzt verstärkt Imitationen des äußeren Erscheinungsbildes oder ganzer Marken zum Problem, um über optische Nachahmung am guten Image eines Unternehmens teilzuhaben. Plagiate stellen nachweisbar ein Sicherheitsrisiko dar: 36 Prozent der Unternehmen berichten von Fälschungen, die eine Gefahr für Bediener, Anwender oder die Umwelt mit sich bringen. Bedenklich ist auch, dass der Vertrieb von Plagiaten über B2B-Plattformen im Internet stark zugenommen hat. Die Volksrepublik China bleibt sowohl im Vertrieb, aber besonders in der Herstellung von Plagiaten unangefochten an der Spitze. 82 Prozent der befragten Unternehmen nannten China als Herkunftsort von Plagiaten. Zudem stellt das Land mit 44 Prozent auch den am häufigsten genannten Absatzmarkt für Plagiate. Hinter den Chinesen folgt mit deutlichem Abstand die heimische Konkurrenz. Dicht dahinter folgt Italien.



[www.vdma.org](http://www.vdma.org)

**ACURA 85** | Hochpräzise  
5-Achs-Bearbeitung

**HEDELIUS**



Made  
in  
Germany

50  
JAHRE  
1967 | 2017

**MAXIMALE PERFORMANCE.  
MINIMALER PLATZBEDARF.**



**LIVE  
UNTER SPAN**

**INTEC**

05. bis 08.02.2019  
Halle 5/C20



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



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



**ACURA 85 EL: Mit Automations-  
Schnittstelle**

Das kompakte Hochleistungs-Bearbeitungszentrum ACURA 85 mit Verfahrwegen von **900 x 850 x 700 mm** (x/y/z) überzeugt überall da, wo Werkstücke von mehreren Seiten mit hoher Präzision auf engem Raum gefertigt werden müssen. Auf dem **850 x 750 mm** großen Dreh-Schwenktisch können Sie Werkstücke bis 1.000 kg hochdynamisch bearbeiten. Die hohe Produktivität sichert das serienmäßige 80-fach Werkzeugmagazin, welches zudem hauptzeitparallel von vorne gerüstet werden kann.

**Erleben Sie die ACURA 85 live auf der Intec in Halle 5/C20.**

**HEDELIUS Maschinenfabrik GmbH** | Sandstraße 11 | 49716 Meppen | Tel. +49 (0) 5931 9819-0 | [www.hedelius.de](http://www.hedelius.de)



## Veränderung bei Encee

Die encee CAD/CAM-Systeme GmbH wird von einem neuen Management in die Zukunft geführt: Die Eheleute Lena und Horst Eckenberger haben die Geschäftsanteile von Wolfram Becker übernommen, der das Unternehmen 1995 gegründet und zu einem führenden Anbieter von 3D CAD/CAM-Systemen und 3D-Druckern entwickelt hat. Encee vertreibt das 3D-System »ZW3D«, das auf einer 1985 eingeführten Technologie der Hybridmodellierung beruht. Daneben werden die 3D-Drucker von Stratasy und Desktop Metal vertrieben.



[www.encee.de](http://www.encee.de)



## Neuer CEO für Anca

Die Anca-Gruppe hat einen neuen CEO: Dr. Christopher Hegarty hat die Nachfolge von Grant Anderson angetreten, der nach acht Jahren bei Anca in den Ruhestand gegangen ist. Dr. Christopher Hegarty bündelt technische und betriebswirtschaftliche Kompetenzen in Persona und bietet damit die perfekten Voraussetzungen für die anstehenden Aufgaben: Nach seinem mit dem »Master of Science« abgeschlossenen Studium in Elektrotechnik und der Promotion an der University of California arbeitete er zunächst fünf Jahre in Zürich bei McKinsey and Company. Während seines beruflichen Werdegangs sammelte er



[www.anca.com](http://www.anca.com)

## Geschäftsführerwechsel beim FBDi-Verband

Andreas Falke hat die Position des Geschäftsführers des FBDi-Verbands übernommen. Er löst Wolfram Ziehfuss ab, der in den Ruhestand verabschiedet wurde. Für Andreas Falke ist die neue Aufgabe eine Rückkehr zu den Wurzeln: Über 21 Jahre bekleidete er verschiedene Positionen im Handel, davon 15 Jahre in Vertrieb und Marketing bei Arrow und 2,5 Jahre Einkaufsleitung in der Elektronikbranche. »Als Geschäftsführer des FBDi möchte ich mein umfangreiches Wissen über Prozesse, Chancen und Risiken weitergeben und die Distribution in Zeiten des Wandels unterstützen«, erläutert Andreas Falke. »Die Frage stellt sich heute nach der Value Proposition der Distribution. Hierfür gilt es, die Stärken der Distributoren weiter zu entwickeln und diesen Mehrwert darzustellen.« Neben der zentralen Thematik »Handel im Wandel« und der damit verbundenen Wertschätzung der Distribution und Positionierung des Fachverbands möchte Falke auch die Bekanntheit des FBDi über Deutschland hinaus vorantreiben, da viele Themen eine überregionale Bedeutung haben. Darum plant Falke in enger Abstimmung mit dem FBDi-Vorstand, die bestehende Zusammenarbeit und Kommunikation mit internationalen



Verbänden auszubauen. So will der Verband sicherstellen, dass die Interessen der Mitglieder auch auf europäischer Ebene berücksichtigt werden und zugleich das Gewicht und die Durchsetzungsstärke der gemeinsamen Interessen steigern. Weitere Punkte sind das Beziehen von öffentlichen Positionen und Stellungnahmen zu verschiedenen Themen und Trends, Möglichkeiten der Effizienzsteigerung der Arbeitskreise und laufende Aktualisierungen der Handlungshilfen wie den FBDi-Umwelt- und Konformitätskompass, der das Fachwissen zu EU-Direktiven und deren Handhabung bündelt.



[www.fbd.de](http://www.fbd.de)



## Neuer CSO für Afag

Die Afag Gruppe, ein führender Anbieter für die Montageautomation, hat Heinz-Georg Geissler mit der Position eines Chief Sales Officer (CSO) betraut. Er hat damit die Nachfolge von Armin Doser angetreten, der die Afag-Gruppe verlassen hat und bisher den Vertrieb und das Marketing leitete.



[www.afag.com](http://www.afag.com)





## Weichen neu gestellt

Beim Messtechnikanbieter Wenzel aus Wiesthal wurden die Weichen neu gestellt. Dr. Heike Wenzel ist nun alleinige geschäftsführende Gesellschafterin der Wenzel Group GmbH & Co. KG. Frank Wenzel ist aus dem Unternehmen ausgeschieden. Damit bleibt die Wenzel Group zu 100 Prozent ein Familienunternehmen. Der Grundstein wurde 1968 von Werner Wenzel gelegt. Mittlerweile ist die Gruppe auf mehr als 630 Mitarbeiter gewachsen.



[www.wenzel-group.com](http://www.wenzel-group.com)



## Neuer Standort für EWM

Die EWM AG baut ihr Netz an eigenen Service- und Vertriebsstätten weiter aus: Deutschlands größter Schweißtechnik-Hersteller hat in Nossen (Sachsen) seinen bundesweit neunten Standort eröffnet. Auf mehr als 1200 m<sup>2</sup> bietet EWM dort sein Komplettangebot an Schweißtechnik sowie eine Rundumbetreuung mit umfangreichen Service- und Beratungsleistungen an. EWM plant, das Team in Nossen strategisch weiter auszubauen.



[www.ewm-group.com](http://www.ewm-group.com)



## Kapitalkräftig in die virtuelle Zukunft

Mit einer Bereinigung der Geschäftsstruktur treibt die tarakos GmbH ihre Vision für die Zukunft voran: Die wachsende Nachfrage durch Industrie 4.0 und Digitalisierung stellt hohe Anforderungen an die Entwicklung und erfordert solides Eigenkapital. Der Generationswechsel bei Gründern und Gesellschaftern öffnet zugleich neue Chancen im Konzentrationsprozess der Anbieter. Die Geschäftsanteile der im Jahr 2000 gegründeten tarakos GmbH wurden vollständig von

der Holding AVEG mbH übernommen, die von Ulf Heyer aus Schwerin geführt wird. Die Firmengründer Chrisitan Höpner und Herbert Beesten sind ebenso als Gesellschafter ausgeschieden, wie die Sparkassen-Beteiligungsgesellschaft Sachsen-Anhalt mbh. Darüber hinaus wurde das Fremdkapital weiterer stiller Gesellschafter abgelöst, was zu einem außerordentlichen Gewinn für 2017 und einer deutlichen Verbesserung der Bilanzstruktur geführt hat. Die Konsolidierung will der bisherige, alleinige Geschäftsführer Herbert Beesten gemeinsam mit dem neuen Gesellschafter nutzen, um anspruchsvolle strategische Ziele zu erreichen. tarakos sucht einen Partner, um neue Vertriebswege für ihre Virtual Reality-Software zu erschließen. Der »taraVRbuilder« gilt in der Planung und Optimierung der Intralogistik in Lager und Produktion, der virtuellen Inbetriebnahme und Industrie 4.0 als Marktführer. Ebenso wird ein Generationswechsel in der Geschäftsführung vorbereitet. Schließlich soll ein wachsendes Dienstleistungsgeschäft die Gesamtleistung der tarakos GmbH deutlich erhöhen. »tarakos wird die stärkere Finanzkraft für Innovationen und die Weiterentwicklung der Software-Produkte nutzen,« sagt Herbert Beesten.



[www.tarakos.de](http://www.tarakos.de)



# Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft

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



# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



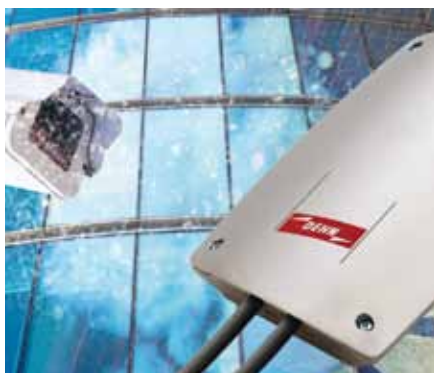
oder



dann

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



## Überspannungsschutz für jedes Wetter

Überwachungskameras, WLAN-Access Points oder Punkt zu Punkt-Kommunikationsverbindungen sind häufig an exponierten Stellen verbaut. Der nötige Überspannungsschutz muss dann gegen witterungsbedingte Einflüsse geschützt werden. Das brauchte ein zusätzliches wetterfestes Gehäuse. ›Dehnpatch CLE IP66‹ besteht aus einem mit Nickel be-

schichteten Alu-Druckguss-Gehäuse, besitzt Deckelschrauben, die gegen Herausfallen gesichert sind, eine innenliegende Deckeldichtung und ist somit ein funktionales Gehäuse in IP 66-Ausführung. Damit ist das Anbringen des Schutzgerätes im Außenbereich problemlos möglich. Die Dichtungselemente für die Patch-Leitungen sind im Lieferumfang enthalten. Die Leitungsdichtung kann passgenau um die Leitung gelegt werden und erfüllt nach dem Einfügen ins Gehäuse zugleich die Funktion der Zugentlastung. Aufgrund der Realisierung des Potentialausgleichs über das Metallgehäuse kann bei der Montage des Gerätes an geerdeten Metallstrukturen auf eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung verzichtet werden. Zudem kann durch die integrierte Druckausgleichsmembran die Kondensation im Gehäuse minimiert und dadurch eine hohe Lebensdauer erreicht werden.



[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



## Mit allen Dispensern dynamisch mischen

Mit seinem Kartuschenmischer-Aufsatz überführt Tartler die Qualitätsvorteile der dynamischen 2K-Kunstharz-Mischtechnik aus der automatisierten Serienproduktion in die manuelle Kleinmengen-Applikation. In der Ausführung LC-DCM bietet der Mischeraufsatz von Tartler nun ein noch größeres Anwendungsgebiet, da er über einen universellen Anschlusspunkt für die Kunststoffadapter vieler verschiedener derzeit gängiger Kartuschensysteme verfügt. Für den neuen Aufsatz kann Tartler jederzeit weitere Kunststoff-Adapter für weitere Kartuschen bereitstellen. Somit gibt es keinerlei Limitierungen mehr bei der Auswahl der Kartuschen, Dispenser oder Materialien. Das bedeutet unter anderem: Jetzt erhalten auch alle Kleinmengen-Anwender, die für die manuelle Verarbeitung von Gießharzen oder Klebstoffen die weit verbreiteten Doppelkar-

tuschen-Dispenser von Sulzer (Mixpac), Nordson (Side x Side) oder anderen Herstellern nutzen, die Möglichkeit dynamisch zu mischen und sowohl die Qualität ihrer Mischergebnisse als auch die mögliche Austragsleistung erheblich zu verbessern. Bislang mussten viele Kleinmengen-Verarbeiter beim Mischen von Harz und Härter mit Mehrkomponenten- oder Doppelkartuschen-Pistolen noch ärgerliche Qualitätsnachteile hinnehmen, weil die verwendeten statischen Mischer keine hundertprozentige Vermischung gewährleisten oder sich die Austragsleistungen beim Einsatz längerer Mischer deutlich reduzierten. Der innovative Kartuschenmischer-Aufsatz LC-DCM von Tartler schafft diese Probleme aus der Welt. Das gelingt ihm im Wesentlichen mit drei Komponenten: Einem Flansch zur Aufnahme des Kunststoffadapters, der flüssigkeitsdicht an der Kartusche befestigt wird, einem Grundkörper mit dem Anschluss für den dynamischen Kunststoffmischer und einem Luftmotor für den Antrieb des dynamischen Mixers. Insgesamt ist der neue Aufsatz von Tartler eine sehr schlanke Konstruktion und bildet eine funktionelle Einheit mit dem Dispenser, der sich mit dem Aufsatz präzise führen und einfach handhaben lässt.



[www.tartler.com](http://www.tartler.com)



## Klein und wartungsfrei

Die neuen Schneckengetriebe von Norelem sind in einer Baugröße mit einem Achsabstand von 20 mm und 7 verschiedenen Übersetzungen von 13:1 bis 65:1 verfügbar. Bei den Kegelgetrieben besteht die Wahl zwischen sieben unterschiedlichen Baugrößen mit Schenkellängen von 32 bis 60 mm. Die Winkelgetriebe sind dank eines speziellen, gekapselten Aluminiumgehäuses wartungsfrei: Dieses verhindert einen Fettaustritt beziehungsweise eine Staubeinwirkung. Die Drehrichtungen sind bei beiden Getriebearten beliebig. Das linkssteigende Schneckenrad besteht aus Sondermessing, die Schnecke selbst ist aus einsatzgehärtetem Stahl. Diese Materialkombination sorgt für eine leichtgängige Kraftübertragung. Die maximalen Axial- und Radiallasten liegen zwischen 200 und 500 N. Es sind Abtriebsdrehmomente bis zu 15 Nm erreichbar, wobei die Antriebsdrehzahl bis zu 1000 U/min. betragen darf. Die Kegelradgetriebe mit einer Übersetzung von 1:1 decken mit Drehmomenten von bis zu 10 Nm einen weiten Einsatzbereich ab. Sie sind mit oberflächengehärteten Kegelrädern aus Stahl und kugellagerten Wellen ausgestattet.



[www.norelem.de](http://www.norelem.de)

## Rostfreie Gewindetribe

Kammerer Gewindetechnik GmbH hat speziell für lebensmitteltechnische Anwendungen Kugelgewindetriebe aus Edelstahl im Programm. Die korrosionsbeständigen Kugelgewindetriebe haben einen hohen Wirkungsgrad und sind sehr präzise, beständig und langlebig. Spindel und Mutter bestehen aus korrosionsbeständigen Materialien. Für lebensmitteltechnische Anwendungen sind die Kugeln in Keramik ausgeführt. Die verwendete Lebensmittelschmierung sorgt für einen optimalen Schmierfilm. Durch die offene

## Distanzkupplung mit guter Montierbarkeit

Jakob bietet diverse Edelstahlkupplungen als Standardbaureihen an. Darunter die Distanzkupplungsreihe ›WD-VA‹, die in der Halbschalennabenausführung gefertigt wird. Montage und Demontage der Kupplung sind damit keine Schwierigkeit. Die festen Nabenhälften werden auf die Welle aufgelegt und mit den losen Halbschalenstücken verschraubt. Gerade bei feststehenden Wellenzapfen kann der Servicefall bedeuten, dass die Antriebs- und/oder Abtriebseinheit umständlich demontiert werden müssen, was somit entfällt. Durch die rostfreie Edelstahlbauweise ist sie auch für Einsätze im Lebens-



mittelbereich hervorragend geeignet. Die Distanzkupplung WD-VA ist in variablen Baulängen bis 3m erhältlich und bietet eine spielfreie Drehmomentübertragung. Sie ist bei Temperaturen von bis zu 350 Grad Celsius einsetzbar.



[www.jakobantriebstechnik.de](http://www.jakobantriebstechnik.de)



## Leichter Automatisieren

Individuelle Automatisierungslösungen einfach und kostengünstig umsetzen, das ist die Mission des robolink Apiro-Bewegungsbaukastens von Icus. Der Name ist Programm, denn der Begriff Apiro ist an das griechische Wort für ›unendlich‹ angelehnt. Bei der Entwicklung der Serie lag der Fokus auf der Entkopplung von Motor und Getriebe sowie der Einführung neu-

artiger Schneckengetriebe zur Erreichung von beispielsweise sechs Achsen in einem Knickarmroboter. Getriebe mit Linearbewegung, invertierte und herkömmliche robolink-Schneckengetriebe sind in vier Größen geplant und können durch die hohe Modularität des Baukastens miteinander kombiniert werden. So lassen sich selbst komplizierte Bewegungen umsetzen: Zum Beispiel kostengünstige und individuelle Scara- und Portalroboter sowie Angusspicker zur Entnahme von Produkten aus Spritzgussmaschinen. Transport- und Handlingsysteme, ebenso wie humanoide und animatronische Roboter, die beispielsweise Bewegungen wie die einer Spinne realisieren können. Auch für den Bereich der Ausbildung, Entwicklung und Forschung bietet sich die neue robolink Serie an, da unterschiedliche Kinematiken leicht und schnell zu bauen sind.



[www.igus.de](http://www.igus.de)

Bauweise der Achsen ist eine Reinigung mit Wasser, Dampf oder aggressiven Reinigungssubstanzen möglich. Zur optimalen Abdichtung des Systems haben die Kugelgewindetriebe ein Abstreifsystem



aus Kunststoff. Maschinen und Anlagen mit lebensmitteltauglichen Kugelgewindetrieben von Kammerer können gemäß Lebensmittelverordnung oder FDA zertifiziert werden. Für die jeweilige Anwendung werden die Kugelgewindetriebe kundenspezifisch ausgelegt oder angepasst. Durchmesser, Länge und Tragzahlen sind variabel. Gewirbelte Ausführungen bieten ein optimales Preis-Leistungsverhältnis; alternativ sind auch geschliffene Kugelgewindetriebe möglich.



[www.kammerer-gewinde.com](http://www.kammerer-gewinde.com)



## Bediengehäuse, die verzaubern

Seit Jahren verzaubern die Ehrlich Brothers ihre Fans. Für jede Show reisen die Brüder mit einer 70-köpfigen Crew mit zehn LKWs an, mehr als 30 Kilometer Kabel werden verlegt und über 500 Spezialeffekte vorbereitet. Um eine unbedenkliche Steuerung der Pyrotechnik zu gewährleisten, kommt in der Show das Handbediengehäuse ›Pilot 250‹ von Rose Systemtechnik zum Einsatz. Die robusten Gehäuse bieten die Schutzklasse ›IP65‹ und weisen eine hohe Schlagfestigkeit auf. Der Temperatureinsatzbereich liegt bei -40 bis +60 Grad Celsius. Somit sind sie ideal für die Anwendung in der Pyrotechnik geeignet. Der ergonomische Griff und die verschiedenen Größen

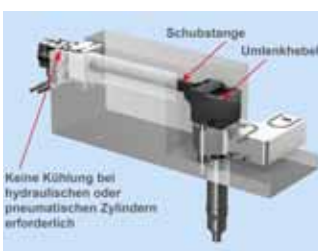
ermöglichen außerdem eine optimierte Handhaltung für angenehmes Arbeiten, aber auch den Einbau unterschiedlichster Komponenten. Weitere Anwendungen der Gehäuse finden sich außerdem in der Industrie: Zum Beispiel in Steuerungs- und Bediensystemen in der Automatisierungstechnik, in Fahrzeugen, Werkzeugmaschinen, CNC-Bearbeitungszentren sowie im Sondermaschinen- oder Steuerungsbau. Die Handbediengehäuse bieten einen großen Einbauraum und vorbereitete Befestigungspunkte für Folientastaturen, Schalter, Taster oder Leiterplatten. Die Abdeckung auf der Rückseite lässt sich einfach abnehmen und kann für ein Batteriefach, Interface-Schnittstellen oder den Wechsel von Elektronik genutzt werden. Das Gehäuse ist in zwei Varianten erhältlich: Als Polyamidgehäuse mit geschlossenem Frontplattendeckel oder als Polyamidgehäuse mit Deckelrahmen für besondere, kundenspezifische Frontplatten.



[www.rose-systemtechnik.com](http://www.rose-systemtechnik.com)

## Leichter Warten und Umrüsten

Mit dem seitlich montierten Zylinder hat der italienische Heißkanalspezialist ›HRSflow‹ eine konstruktive Lösung entwickelt, bei der der hydraulisch oder pneumatisch angetriebene Betätigungszyylinder für die Nadelverschlussdüse außen am Werkzeug platziert ist. Diese Konfiguration ermöglicht Zeit- und Kostenvorteile bei



Reparatur- und Wartungsarbeiten und ermöglicht den Verzicht auf die sonst erforderlichen Maßnahmen zur Kühlung – ohne Kompromisse bei der Leistung und Zuverlässigkeit. Die Entwicklung bewirkt eine Entkopplung zwischen Zylinder und Heißkanalverteiler. Dadurch werden die Komponenten des Gesamtsystems einfacher und komfortabler zugänglich. Arbeiten am Zylinder können erfolgen, ohne dafür das Werkzeug zerlegen zu müssen. Das Heißkanalsystem kann gewartet werden, indem er es lediglich vom Verteiler und von den Umlenkhebeln getrennt wird.



[www.hrsflow.de](http://www.hrsflow.de)



## Prima steuern und visualisieren

Die Bedienterminals ›PMI 6 primo‹ von Pilz sorgen dank ihrer hohen Performance für eine gesteigerte Fertigungsqualität und erhöhte Taktzahlen. Durch die leistungsstarke Ausstattung von Prozessor und Speicher ergibt sich eine leistungsfähige Plattform für Automatisierungsaufgaben: Der große Speicherplatz ermöglicht die Realisierung selbst komplexer Applikationen. Es kann sowohl die gesamte Maschine oder auch nur ein komplexer Teilbereich, der

angebunden unter einer übergeordneten SPS geregelt wird, gesteuert werden. Dabei lassen sich bis zu 40 Achsen nach Art einer elektronischen Königswelle flexibel verknüpfen. Dies sorgt für ein stufenloses Umschalten der Getriebefaktoren und einen Kurvenscheibenwechsel innerhalb einer Bewegung beziehungsweise eines Taktes. Damit kann nicht nur Verschleiß ausgeschlossen werden, sondern die Maschine auch schneller – on the fly – eingerichtet oder nachjustiert werden. Das Bedienterminal bietet die Funktionen ›Fliegende Säge‹, ›Querschneider‹ oder ›Kurvenscheibenfunktionen‹. Zudem sind auch Maschinenfunktionen wie ›Schlauchbeutelverpackung‹ verfügbar. Dies erweitert die Einsatzbereiche.



[www.pilz.com](http://www.pilz.com)



schen Kupplungen bereits an der Anlage vorhandene Medien einzusetzen. Pneumatik ist an der Anlage oft bereits vorhanden und kann ausreichende Kräfte liefern. Die Greiferschielenkupplungen von Jakob Antriebstechnik garantieren einen hochdynamischen Transport von Teilen. Der TYP ›PKH‹ kann an alle gängigen Greiferschielenprofile angepasst werden. Neben der pneumatisch-automatischen Variante gibt es im Portfolio noch eine manuell-mechanische Version der Kupplungssysteme. Diese werden konventionell mit einer Schraube fixiert. Die Kupplungen sind elektrisch abgefragt. Der Einbau in die Greiferschielen erfolgt entweder direkt oder über einfache Adapterplatten. Zusätzlich können auf die automatischen Systeme Energiekupplungen aufgesetzt werden.



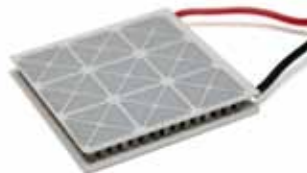
[www.jakobantriebstechnik.de](http://www.jakobantriebstechnik.de)



## Perfekter Wärmeübergang

Das Phase Change Material von Telemeter ist ein innovatives TIM (Thermal Interface Material), das exklusiv in Verbindung mit Peltierelementen erhältlich ist. Es erlaubt eine thermische Anbindung zwischen den Peltierelementen und den Kühlkörpern. Das TIM wird als Ersatz für die übliche

Wärmeleitpaste oder Wärmeleitfolie verwendet. Oberhalb der Phasenwechseltemperatur verteilt sich das aufgedruckte und getrocknete TIM bereits unter geringem Druck und benetzt die Oberfläche vollständ-



dig. Dabei wird eine äußerst dünne Schichtstärke erreicht, die zusammen mit der hervorragenden Wärmeleitfähigkeit zu einem geringen thermischen Widerstand führt. Raue Oberflächen sowie leichte Unebenheiten werden ausgeglichen, Luft-einschlüsse ausgetrieben.



[www.telemeter.info](http://www.telemeter.info)

## E-Reinigungsbox

Wer Produkte aus Kunststoff und Metall herstellt, kennt die Auswirkungen statischer Elektrizität. SMC bietet ein umfassendes Sortiment an Ionisierern, die statische Elektrizität in praktisch allen Fertigungsanwendungen zuverlässig abbauen, indem sie gezielt Ionen auf das jeweilige Werkstück abgeben. Soll neben dem Abbau der statischen Elektrizität noch freigeschwabener Staub abgesaugt und gesammelt werden, hat SMC mit seinen elektrostatischen Reinigungsboxen auch dafür die passende Lösung. Diese sind mit einem Näherungssensor ausgestattet, der den Betrieb automatisch auslöst, sobald ein Werkstück in den Innenraum gelangt.



[www.smc.de](http://www.smc.de)

## Produktfotografie selbst gemacht

Oft stellt sich die Geometrie eines Bauteils als schwierig zu fotografieren heraus. Beispielsweise werfen Gewinde Schatten oder die Erhebungen im Werkzeug sind derartig flach, dass sie fast nicht abbildbar sind. Daher hat der Berliner Fotoautomations-experte Orbitvu ein Technik-konzept zur automatisierten Produktfotografie entwickelt. Herzstück ist die patentierte Software ›Alphashot Editor‹. Denn die IQ Mask-Technologie von Orbitvu ermöglicht das

automatisierte Entfernen des Hintergrundes. So ist das Freistellen des Motivs in kürzester Zeit möglich. Das Alphastudio Compact Pro braucht dafür nur zweieinhalb Minuten. Beeindruckend: Hierbei handelt es sich nicht um die Freistellung nur eines Fotos, sondern um 24 Bilder für eine komplette 360 Grad-Ansicht, etwa einer Wendeschneidplatte. Ein einzelnes Foto ist bereits in fünf Sekunden erstellt und vom Hintergrund befreit. Aber auch Videos können mit der Software erstellt werden und bequem etwa in Youtube hochgeladen werden. Und das Beste: Der Anwender benötigt keine besonderen Vorkenntnisse in Fotografie, geschweige denn in aufwändiger Produkt-Werbefotografie.



[www.orbitvu.de](http://www.orbitvu.de)



## Beste Sicherheit

Von Norelem sind Sicherheitsschalter in 16 verschiedenen Ausführungen erhältlich. Neben der Standardversion ist eine Ausführung mit langer Scharnierhälfte zu haben, die sich für den Einsatz an transparenten Schutztüren eignet. Die Schalter sind mit einem Leitungs- oder Steckeranschluss verfügbar. Die Scharnierschalter ermöglichen die Überwachung von drehbar gelagerten Schutztüren, -hauben, und -hauben.



[www.norelem.de](http://www.norelem.de)

**BEHRINGER**

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

## HBE1060A PERFORMANCE

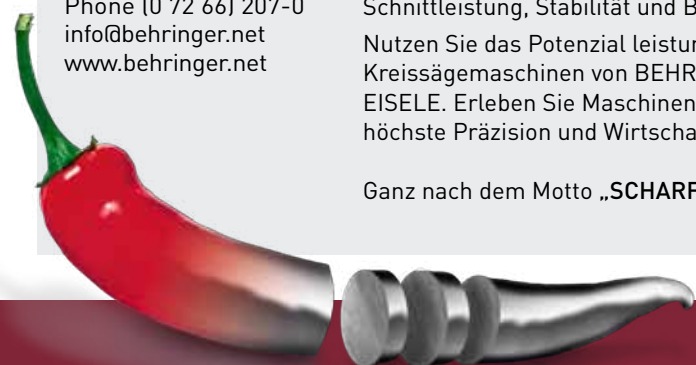
Die dynamische Art zu Sägen

Die neue HBE Performance Baureihe des Sägenspezialisten BEHRINGER besticht durch Schnittleistung, Stabilität und Bedienerfreundlichkeit.

Nutzen Sie das Potenzial leistungsstarker Band- und Kreissägemaschinen von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE. Erleben Sie Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit.

Ganz nach dem Motto „SCHARF AUF EFFIZIENZ“.

Besuchen Sie uns auf der  
INTEC in Leipzig  
Halle 2, Stand F70/G71



# Zuverlässiges ›Made in Germany‹ Brennschneidmaschinen mit Klasse

Wer, wie das Unternehmen von Schaewen, monatlich rund 5 000 Tonnen dicker Bleche verarbeitet, muss sich auf seine Fertigungsmittel verlassen können. Zum Kreis der bevorzugten Lieferanten gehört daher das Unternehmen SATO GmbH, sind dessen Brennschneidmaschinen bei Einhaltung der Service-Intervalle doch mühelos in der Lage, über 60 000 Betriebsstunden durchzuhalten.

Gegründet im Jahre 1931 als Stahlhandel ist das Familienunternehmen von Schaewen heute ein innovativer Dienstleister mit rund 450 Mitarbeitern, der sich als Meister der Vielfalt rund um den Werkstoff Stahl versteht. An drei Standorten in Deutschland und einem in Polen werden vielfältigste Stahlprodukte produziert. Darunter finden sich beispielsweise großdimensionale Bauteile mit bis zu 60 Tonnen Stückgewicht für Baukräne, präzise Kolbenstangen für Schiffspumpen oder imposante Träger für kühne Architekturvorhaben. Besucher sind erstaunt, welche Dimensionen die Bauteile haben. Diesen Dimensionen ist der Maschinenpark angepasst, um die Teile spanend und spanlos bearbeiten zu können.

In den eigenen Schmiedewerken können Schmiedestücke aus legiertem und unlegiertem Stahl sowie aus Kupfer, Titan und Nickelbasislegierungen mit einem

Gewicht von bis zu 30 Tonnen sowie einer Länge von 13 Metern hergestellt werden. Eine Wärmebehandlung zum Erreichen der gewünschten Festigkeit rundet das Angebot von Schaewens ab. Möglich sind das Spannungsarm-, Normal-, und Weichglühen sowie das Vergüten. Die großen Glühöfen erlauben das Aufnehmen von Werkstücken von bis zu 12,6 Meter Länge mit einem Stückgewicht von bis zu 30 Tonnen.

## Modernste Logistik

Ein umfangreiches Lager erlaubt das Anfertigen von flachen Teilen ohne Wartezeit. Es werden Flachprodukte von 20 bis 700 Millimeter Dicke mit Breiten bis zu vier Meter sowie Längen bis zu 13 Meter vorgehalten. Zur Auftragsdurchführung genügt in der Regel eine Zeichnung. Doch

kann auch eine CAD-Datei im DXF-, DWG- oder STP-Format zur Verfügung gestellt werden. Daten im SolidWorks-Format können sogar direkt in die CNC-gesteuerten Maschinen von Schaewens eingelesen werden. Durch alle diese Möglichkeiten sind kurzfristige Liefertermine somit garantiert.

Kunden erhalten auf Wunsch Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204. Zusätzlich ist von Schaewen berechtigt, Bleche und Formteile mit dem CE-Kennzeichen zu versehen. Ebenfalls zum Leistungsspektrum gehört die Abnahme der Materialien nach den Richtlinien der Klassifikationsgesellschaften. Auch die US-Prüfung nach DIN EN 10160 ist möglich. Bei einem Durchlauf von rund 5 000 Tonnen Stahlerzeugnissen ist dies keine Selbstverständlichkeit. Da die monatlich benötigte Stahlmenge derart groß ist, ist der Einkauf auf der ganzen Welt ak-



Baujahr 1994 ist die Satronik-HD-8000. Mit einer Breite von 4000 und einer Länge von 8000 Millimetern wird diese Anlage bei von Schaewen zum Schneiden von Teilen bis 250 Millimeter Dicke eingesetzt.



Da der Teilebedarf groß ist, gibt es von der Satronik-HD-8000 noch ein Modell, das direkt gegenüber dem Schwestermodell aufgestellt wurde. Insgesamt hat das Unternehmen von Schaewen bisher neun Brennschneidanlagen von Sato erworben.

tiv, um den besten Preis für Rohstahlprodukte zu ergattern.

### Robustheit ist Trumpf

Höchste Zuverlässigkeit der Fertigungsmittel ist eine wichtige Grundvoraussetzung für eine wirtschaftliche Fertigung großdimensionaler Bauteile. Kein Wunder, dass diese akribisch ausgewählt werden. Dies trifft insbesondere auf die Brennschneidmaschinen zu, mit denen bei Temperaturen von rund 1450 bis 1500 Grad Celsius Bleche mit bis zu 1500 Millimeter Dicke zugeschnitten werden. Die in das Material eingebrachte Wärmeenergie ist enorm, ebenso die Schlackenmenge,

die durch das Brennschneiden anfällt. Beides ist für ein Produktionsmittel eine extreme Belastung und kann zum raschen Versagen führen, wenn konstruktive Fehler beim Bau der Brennschneidmaschine gemacht wurden.

Diesbezüglich steht bei von Schaewen eine bemerkenswerte Referenz: Das Modell EHD von Sato, das bereits über 60000 Betriebsstunden auf dem Betriebsstundenzähler ausweist. Diese Brennschneidmaschine wurde 1994 geliefert und ist seither zur vollsten Zufriedenheit der Verantwortlichen im Einsatz. Außer dem regelmäßigen Service, dem Tausch von Verschleißteilen sowie einer gründlichen Überholung vor rund fünf Jahren gab und gibt es bei dieser Anlage

keine außerplanmäßigen Reparaturen. Die Zuverlässigkeit dieser Anlage überzeugte auf der ganzen Linie, sodass im Laufe der Jahre weitere Brennschneidanlagen von Sato geordert wurden, um dem beständig steigenden Auftragsvolumen gerecht zu werden.

### Zuverlässige Technik

Ob das Modell EHD oder das Modell HD – jede neue Sato-Brennschneidmaschine war für die Produktion von Schaeuens ein Gewinn. Kein Wunder, dass mittlerweile neun Sato-Maschinen in den Essener Werkhallen stehen, wo sie tagtäglich ihre Zuverlässigkeit, Präzision und

weiter auf Seite 30



Die Satronik-EHD-8000 ist für besonders dicke Blech prädestiniert. Bis zu 1500 Millimeter Dicke dürfen Teile haben, um sie auf dieser Anlage schneiden zu können.



Das Autogen-Brennschneiden erlaubt das rasche Entfernen von Material.

# Eine gute Idee erobert die Welt

## Ein MP3-Player für Kinder wird Kult

Unter dem Namen ›Hörbert‹ hat das Unternehmen Winzki einen sehr erfolgreichen MP3-Player für Kinder auf den Markt gebracht. Winzki-Geschäftsführer Rainer Brang erzählt, wie er auf diese Idee gekommen ist.

**Sehr geehrter Herr Brang, mit dem Hörbert haben Sie einen Renner im MP3-Player-Markt platziert. Wie sind Sie auf diese Idee gekommen?**

**Rainer Brang:** Hörbert ist aus meiner erfolglosen Suche nach einem ansprechenden und gut klingenden Player für die eigenen Kinder entstanden. Nachdem wir für unseren ersten Sohn immer die heimische Stereoanlage bedient hatten, und das für alle Beteiligten gelegentlich im Frust endete, dachte ich,

dass es einfach wäre, einen Player für sein Kind zu finden. Ich war sehr verblüfft, dass ich damals auf meiner Suche wirklich gar nichts Kindgerechtes finden konnte, das gut klingt. Dabei ist es für Eltern wirklich eine Erleichterung, wenn sie für ihre Kinder nicht ständig den DJ spielen müssen. Ich war nicht bereit, meine Ansprüche herunterzuschrauben, denn wenn ein Kind sein Gehör entwickelt, ist meiner Meinung nach kein Platz für schlechten Klang. Mobil sollte es sein, denn Kinder sind es auch. Und Plastik kam nicht in Frage, denn die Kinder in unserer Gesellschaft spielen heute mit dem Plastik, das Sie später im Leben entsorgen müssen.

**Was gab den Ausschlag, das Gerät in Serie zu fertigen?**

**Brang:** Diese Entscheidung haben meine Frau und ich damals im „Familienrat“ gefällt. Es wurde nämlich sehr aufwendig, für Nachbarskinder und Patenkinder lauter Einzelstücke zu fertigen. Aber bei allen Kindern spürbar war die unglaubliche Freude und Begeisterung, jetzt einen Player ganz selbst bedienen zu können. So wurde aus einem Hobbyprojekt die Idee geboren, eine Konstruktion zu finden, die sich halbwegs effizient und wiederholbar montieren lässt. Eine ordentliche Portion Naivität rettet den Erfinder über die Zweifel hinweg, und wenn die ersten Vorserienmodelle kein Totalausfall sind, lassen sich die nächsten Schritte in kleineren, verbessernden Iterationen bewältigen.

**Wie lange dauerte es, eine serientaugliche Version zu entwickeln?**

**Brang:** 14 Monate dauerte die Entwicklung und die Suche nach den ersten Lieferanten. Das habe ich damals schon in Vollzeit betrieben, denn selbstständig war ich ohnehin schon, und ich hatte gerade ein Softwareprojekt abgeschlossen. In dieser Zeit konnte man nicht bestimmen, wann plötzlich eine neue Idee ein kniffliges Konstruktionsproblem löst, oder wann sich ein angefragter Lieferant zurückmeldet. Da ist es natürlich ein Luxus, wenn man ganztags dafür Zeit hat. Viel Zeit musste darauf verwendet werden, die Bestandteile – Mechanik, Elektronik und Software – so auszubalancieren, dass keine Kompromisse gemacht werden müssen. Lieber sollte der Preis dem Produkt folgen, als andersherum. Da zum

Produkt auch die Software gehört, und Hörberts Speicherkarte vorbespielt mit über zwei Stunden Inhalten geliefert wird, mussten auch Recherchen gemacht und Lizenzverträge geschlossen werden. Selbst der Shop ist eine Eigenentwicklung, da er vollautomatisch arbeiten musste, während ich Hörberts montierte.

**Welche besonderen Probleme mussten dazu gemeistert werden?**

**Brang:** Hörbert ist eine komplette Eigenentwicklung. Es finden darin keine vorgefertigten Komponenten, wie etwa ein fertiges MP3-Player-Modul Verwendung. Während ich aufgrund meines Studiums mit der Elektronik und Software kein Problem hatte, musste ich mir zunächst einiges an Fachwissen über die Ver- und Bearbeitung von Holz aneignen. Nicht jeder Lieferant nimmt einen da als Anfänger ernst. Da muss man sich erst beweisen, und sich an eine serientaugliche Konstruktion herantasten, die auch technisch zu fertigen ist. Meine erste naive Idee bestand quasi aus einem Klotz und einer 3D-CNC-Fräse. Beim Angebot über 700 Euro für den ersten Prototypen habe ich das aber verworfen (lacht). Prinzipiell hat mir geholfen, dass ich immer schon gerne Geräte zerlegt und sie am liebsten von innen betrachtet habe. Die Garantie von Geräten ist für mich nur ein Countdown bis zum ersten Aufschrauben. Das ersetzt so manche Suche nach Lösungen, die es „da draußen“ schon gibt. An manchen Stellen stellte ich mir Bedingungen, die bis heute die Anfertigung von



Dipl.-Ing. (FH) Rainer Brang ist der Vater des Hörbert. Seine Idee hat sich mittlerweile zu einem Kult-Gerät entwickelt, das von Eltern aus aller Welt angefragt wird.



Sonderteilen rechtfertigen: So hat zum Beispiel unsere Rückwandschraube, die den Schiebedeckel hält, einen Schlitz, in den eine Münze als Werkzeug passt. Die technische Zeichnung dafür anzufertigen, war zum Teil Neuland. Ein bisschen Glück war auch dabei, das erkennt man dann beim ersten Lieferantenwechsel, wenn ein Muster plötzlich ganz anders aussieht.

### Über welchen Weg vertrieben Sie die ersten Exemplare und wann war das?

**Brang:** Im Dezember 2011 gingen die ersten Hörberts aus der Serienfertigung über den Online-Shop an die Kunden. Das war sehr spannend, weil ich jedes Gerät noch vor dem Verpacken eine halbe Stunde in den Händen hin- und hergedreht habe, ob es denn auch gut genug für „Fremde“ ist. Den Online-Shop hatte ich damals auch komplett von Null auf selbst geschrieben, da er die komplette Bestellabwicklung und Buchhaltung erledigen musste, während ich Hörberts fertigte. Immerhin sieben Jahre hat der Shop gehalten, bis heute so viele Personen daran arbeiten müssen, dass es jetzt effizientere Möglichkeiten für einen eigenen Shop gibt. Seit Tag Eins können die Kunden Hörbert übrigens personalisiert kaufen, dafür fertigen wir eine Namensgravur mit einem Lasergravierer. Das hat sich als Besonderheit Hörberts bewährt.

### Wie sind Sie auf den sinnigen Namen „Hörbert“ gekommen?

**Brang:** Der Name „Hörbert“ kam, sah und siegte. Es war klar, dass ein Gerät, das sich so eng in die Familie integriert, wie schon unsere Prototypen das taten, auch einen richtigen Namen und kein Kürzel verdient. Und wie bei vielen Teilen Hörberts steckt noch

ein zweiter Sinn darin, deshalb ist der Name zugleich ein Wortspiel geworden. Diese mehrfach-Bedeutungen oder Mehrfachnutzen ziehen sich durch das Design des ganzen Geräts und werden deshalb auch im Namen sichtbar. Ich habe Spaß daran, Dingen einen weiteren Aspekt mitzugeben.

### Und was bedeutet der Firmenname „Winzki“?

**Brang:** Das hatte eher pragmatische Gründe: Ursprünglich habe ich als Softwareentwickler iPhone-Apps für kleine Kinder (WINZige Kinder) geschrieben, also ist WINZKI ein Wortgeschnipsel. iPhone Apps gehörten damals einfach ins Portfolio, sowas musste man damals einfach mal geschrieben haben. Super erfolgreich war das nicht, aber der Name war frei, die Domain war meine, und das reicht für ein Startup.

### Wie viele Mitarbeiter hatten Sie zum Start?

**Brang:** Ich habe anfangs sogar einige Jahre ganz alleine gearbeitet. Das war leichter zu kalkulieren, und es hat die Firma nicht gleich ins Wanken gebracht, wenn ich im ersten Jahr vier Tage auf eine Bestellung warten musste. Alleine Hörberts zusammenzuschrauben und dabei stundenlang Hörspiele zu hören, ist mindestens entspannend, wenn nicht sogar meditativ. Finanziell konnte ich aus meinen Rücklagen als Selbstständiger mein eigenes Startup finanzieren. Mir war das damals die einleuchtendere Methode im Gegensatz zu einer Fremdfinanzierung vom ersten Moment an. Ich kann nicht einmal sagen, ob die Startup-Fördermöglichkeiten damals schon so vielfältig waren wie heute. Möglicherweise erkennt mancher darin die Denke des Tüftlers, der ganz in der Ent-

wicklung gefangen ist. Aus meiner jetzigen Sicht erkenne ich natürlich die Finanzierungswege, die ich hätte einschlagen können, die auch zu einem funktionierenden Ergebnis geführt hätten. Mir persönlich hat das langsamere Wachstum bei längerer Unabhängigkeit gut getan, damit sich die Werte hinter dem Unternehmen nicht den Zwängen von außen beugen mussten.

### Gab es irgendwelche Vorbehalte seitens der Banken bei der Finanzierung des Projekts ›Hörbert‹?

**Brang:** Banken? Welche Banken? (lacht) Spaß beiseite: Tatsächlich haben wir erst seit diesem Jahr eine Bank für die Wachstumsfinanzierung, und die hat es natürlich leicht, wenn sie sich die Vergangenheit und unser Wachstum anschaut. Selbst bevor ich ein paar Banken abgeklappert habe, konnte ich im Familien- und Freundeskreis bessere Geldanlagen bieten, als die Tagesgeldkonten aller Banken zusammen. Durch einen langsameren Start war ich in der Lage, zu beweisen, dass es funktioniert. Wenn wir jetzt Fremdkapital aufnehmen, können wir den Investoren direkt Fotos von den fertigen Hörberts im Lager schicken, die den Gegenwert des Fremdkapitals in „Hardware“ darstellen. Tatsächlich stellen wir fest, dass sowohl bei Privatpersonen als auch bei unserer Bank das Interesse an der Andersartigkeit besteht. Manche Eigenschaften Hörberts muten an wie „gegen den Trend“ gemacht: Robustheit, Reparierbarkeit des Produkts und organisches Wachstum des Unternehmens. Dafür setzen wir an anderer Stelle richtig moderne Zeichen, etwa mit unserer Unternehmensführung in Selbstorganisation – aber das Thema würde ein ganz eigenes Interview füllen.

### Sie achten beim Hörbert auf absolut perfekte Qualität. Hatten Sie Probleme, Unternehmen zu finden, die Ihnen entsprechende Produkte zuliefern?

**Brang:** Das haben wir ständig, immer noch, und reihum mit all unseren Teilen. Und wenn es dann mit einem Lieferanten toll läuft, wachsen wir schneller als er, und müssen uns auch noch von den Guten trennen. Das tut dann besonders weh. Grundsätzlich erlangen wir immer mehr Übung darin, zu erkennen, ob unser Gegenüber die Anforderungen versteht, oder denkt „das wird sich schon geben“. Tut es aber nicht. Wir haben sehr wenig Spielraum, da die Konstruktion Hörberts überall offen sichtbar ist. Wir müssen bestimmte Toleranzen in bestimmten Bauteilen abfangen können, dazu müssen andere Bauteile super präzise sein.

### Welche Probleme hinsichtlich der Teilequalität gab es zu lösen?

**Brang:** Es trifft wirklich alle Teile, glücklicherweise nicht alle gleichzeitig. Und besonders Eines verblüfft mich jedes mal aufs Neue: Sogar einfache Schrauben nach DIN (M4, Flachkopf mit Innensechskant) kommen bei jeder dritten Lieferung mit einem Grat um den Innensechskant an, der die dünne Haut von Kinderfingern locker aufschlitzen kann. Da steht beim Lieferanten einfach keiner neben der Maschine, der alle 10 000 Teile sein Produkt wenigstens kurz in die Hände nimmt, um die Maschine nachzjustieren. Aber für uns ist das Ausschuss. Da frage ich mich jedes mal, ob wir wirklich so viel verlangen, oder warum das keinen stört. Nachdem wir in einem Weihnachtsgeschäft in den ersten Jahren sogar aus Verzweiflung Edelstahlschrauben ma-

nuell auf einem Wetzstein entgraten mussten, haben wir ein Jahr lang Schrauben zum zehnfachen Preis in kleinen 100-er Päckchen gekauft, bis auch die plötzlich nicht mehr gratfrei waren. Das Thema werden wir wohl nie los.

### **Kommen die Komponenten des Hörbert alle aus Deutschland?**

**Brang:** Über 90 Prozent der Norm- und Fertigungsteile haben ihre Herkunft in Deutschland. Bei den Chips und den SMD-Bauteilen wird es allerdings schwierig, solche Komponenten fertigt hier einfach keiner mehr. Bei derartigen Teilen schauen wir dann zuerst in die Nachbarländer, und natürlich landet man bei manchen Teilen in Asien. Da plagen mich aber alleine schon wegen des langen Transportwegs die Umweltsorgen. Nur um bei jedem Teil noch lokaler zu werden, müssten wir unseren Kunden abverlangen, den ganzen Weg mit uns zu gehen – sprich noch viel teurer zu werden. Aber damit würden wir wirtschaftlich garantiert nicht überleben. Deshalb knöpfen wir uns immer wieder ein Teil oder einen Prozess vor, bei dem wir versuchen, noch näher bei uns einzukaufen.

### **Der Hörbert wird nach der Norm DIN EN 71 gefertigt. Was besagt diese Norm?**

**Brang:** Die DIN EN 71 regelt alle Grenzwerte für Kinderspielzeug – mechanisch, was Maße und Festigkeiten angeht, chemisch in Bezug auf die Zusammensetzung und Migration von Stoffen – etwa beim Lutschen oder Handhaben. Aber auch um akustische Grenzwerte geht es, natürlich darf Kinderspielzeug nicht zu laut sein. Da stehen sehr strenge Anforderungen dahinter, die man aber erfüllen will, wenn man

ohnehin hohe Ansprüche an das eigene Produkt hat. Ich hätte sowieso keine Lust, Hörbert mit schwermetallhaltigem Lack zu überziehen, das verbietet die DIN EN 71 auch. Man könnte sich nun darüber streiten, ob ein Gerät der Unterhaltungselektronik der DIN EN 71 genügen muss, aber wenn schon die Zielgruppe so klar ist, stellt sich die Frage nicht mehr.

### **An was wurde beim Hörbert alles gedacht, um diese Norm an diesem Gerät umzusetzen?**

**Brang:** Ich drehe die Frage ein bisschen: Ich habe an meine Kinder gedacht. Es ist doch ganz einfach: Was ich nicht zuhause in den Händen meines Kindes haben

**»Hörbert ist ein Gerät, das sich immer vorhersagbar verhält: Es gibt keine rätselhaften Zeichen auf einem Display und nach wenigen Sekunden ist jedem Kind klar, wie Hörbert funktioniert.«**

will, das will auch die Norm nicht. Weichmacher, toxische Lacke, gefährliche Kabel oder Netzteile, oder zu hohe Lautstärke sind ganz einfach zu vermeiden: Unser Lautsprechergitter aus Edelstahl muss nicht lackiert werden, also brauchen wir uns dort um die Migration von chemischen Stoffen durch Speichel nicht sorgen. Da wir ABS-Kunststoff für die Tasten einsetzen, brauchen wir uns um Weichmacher nicht zu kümmern, wir gehen sogar so weit, dass wir auch weichmacherfreie Kabel verwenden. Und wenn die Tasten aufgrund ihrer Form gar nicht erst nach vorne abgezogen werden können, müssen wir auch nicht darauf achten, mit welcher Kraft man ziehen müsste, um sie abziehen. Es geht schlicht und einfach gar nicht. So zieht sich das durchs ganze Design.

### **Wie Sie erwähnten, ist der Hörbert primär auf Kinder ausgerichtet. Was ist der be-**

### **sondere Vorteil des Geräts für Kinder.**

**Brang:** Das „Selber können“ ist für die Kinder der entscheidende Knackpunkt. Hörbert ist ein Gerät, das sich immer vorhersagbar verhält: Es gibt keine rätselhaften Zeichen auf einem Display und nach wenigen Sekunden ist jedem Kind klar, wie Hörbert funktioniert. Manchmal ist der kleinste gemeinsame Nenner das Beste in einer gelegentlich verwirrenden Welt. Hörbert bedeutet Treue und Zuverlässigkeit. Zudem wächst Hörbert mit dem Kind mit, weil er immer neu bespielt werden kann. Das Kind behält seinen Begleiter viele Jahre. Deshalb ist er auch reparabel, damit der Begleiter nicht irgend-

wann plötzlich weg ist. Da haben die Kinder nun ein Stück „Wert“ in der Hand, und sie erkennen es auch selbst. Sicher ist es auch ein Vorteil, dass unabsichtliche Rempeler oder Stürze nicht so gravierend sind, denn Hörbert steckt schon ordentlich was weg.

### **Für welche interessante Zielgruppe eignet er sich der Hörbert noch?**

**Brang:** Ganz klar schielen die Eltern der Kinder auch auf ihre eigenen Eltern. Oder andersrum: Wenn Oma und Opa den Hörbert beim Enkel sehen, hört man nicht selten den Satz: »Mensch, den könnte ich auch benutzen.« In dieser Altersgruppe der Großeltern wird die handwerkliche Qualität geschätzt. Ganz schnell eröffnen sich auch Möglichkeiten in der Pflege für die nicht mehr so rüstigen Senioren, da haben viele unserer Kunden schon mit Erfolg Pionierarbeit für uns geleistet. Nicht zu ver-

gessen sind auch körperlich oder geistig behinderte Menschen, denen ein robustes Gerät mit einfachster Bedienung ein ganzes Universum an neuen Möglichkeiten eröffnen kann.

### **Was haben diese Zielgruppen vom Hörbert zu erwarten, anders ausgedrückt, warum eignet sich das Gerät auch für sie?**

**Brang:** Wenn Senioren fit und aktiv sind, wünschen sie sich zum Beispiel ein solides und schönes Gerät fürs Wohnmobil. Kein Problem, denn Hörbert macht überall einen guten Eindruck. Er ist mobil und beinhaltet so viel Speicherplatz, dass es auch für ein großes Repertoire an Inhalten reicht. Wenn es um Pflegefälle, etwa bei Demenz- oder Alzheimerpatienten geht, nützt Hörberts Einfachheit, um den Menschen immer noch ein Mindestmaß an Selbstbestimmung zu ermöglichen – selbst wenn wir dafür einen Hörbert mit nur noch einer Taste (oder gar keiner) bauen, um die Menschen nicht zu überfordern. Und schließlich haben wir mit Hörbert auch Kunden mit behinderten Familienmitgliedern helfen können, und sei es nur durch einen leichtgängigeren Ein/Ausschalter mit längerem Hebel. Das kann ein großer Hersteller gar nicht realisieren. Dafür braucht man ein offenes Ohr und die technischen und organisatorischen Möglichkeiten eines kleinen Betriebs. Und den Wunsch, helfen zu können.

### **Wie funktioniert eigentlich die Bedienung des Hörbert?**

**Brang:** Natürlich kinderleicht! Einschalten am Kippschalter: Hörbert spielt. Ausschalten: Hörbert schweigt. Und dazwischen kann man zur Auswahl der Speicherkarten-Inhalte neun bunte Tasten drücken. Hinter jeder

Taste liegt aber nicht nur ein Lied, sondern eine ganze Playlist. Sprich: Wenn man die selbe Taste mehrmals drückt, springt man in der Playlist dieser Farbe immer einen Titel weiter. Mittels eines Drehknopfs kann man die Lautstärke regeln. Einen schnellen, hörbaren Vorlauf gibt es, und zurück springen kann man mit einer anderen Taste. Kein Bedienelement ist mehrfach belegt, und jedes Bedienelement ist durch seine Position oder sein Aussehen eine Funktion zuordenbar.

#### Was wird alles benötigt, um die SD-Speicherkarte mit Musik oder Hörbüchern zu bespielen?

**Brang:** Dafür ist auf der Speicherkarte (oder von unserer Website) die Hörbert-Software erhältlich, die auf Mac oder Windows läuft. Um die eigene Musik und Hörspiele in der richtigen Reihenfolge auf den richtigen Knopf zu bringen, ist auf jeden Fall eine Art Verwaltungssoftware notwendig. Als kleinen Kniff wandelt die Software die Inhalte gleich in ein Format um, das mit Hörberts winzigem Prozessor besonders stromsparend abgespielt werden kann. Damit kommen wir auf fantastische 50 Stunden Laufzeit mit

einem Satz Batterien oder Akkus. Ausserdem ist die Software überhaupt nicht wählerisch, welche Audioformate sie einliest. Nur bei DRM-geschützten Dateien ist aus Gründen der Legalität Schluss. Tut aber nicht weh, weil es auf der anderen Seite so viele freie Inhalte im Internet gibt, und das nicht nur abseits vom Mainstream. Und mit einer Münze schrauben Sie die Schraube auf, die den Schiebedeckel der Rückwand festhält.

#### Wie viele Hörberts werden aktuell pro Monat produziert?

**Brang:** Knapp 1000 Stück jeden Monat. Unser Produktionsteam hat sich zu einer gleichmäßigen Fertigungsrate entschlossen, um Schwankungen bei den Lieferanten nicht im Weihnachtsgeschäft abfangen zu müssen. Somit müssen wir auch nicht im Herbst kurzfristig Hilfskräfte anheuern, was die Gefahr von Qualitätsproblemen birgt. Der Hörbert, den Sie vor Weihnachten kaufen, hat deshalb die gleiche sorgfältige Fertigung erfahren, wie der vom März. Würden wir nach unserer Prognose je nach Monat unterschiedliche Mengen fertigen, dann wäre das Risiko zu groß, bei einem Problem eines Zulieferers in

Stoßzeiten nicht mehr produzieren zu können. Zudem verkaufen wir im letzten Quartal des Jahres so überproportional viele Hörberts, dass wir das gar nicht abfangen könnten.

#### Sie haben auch einen Bau-satz im Angebot, mit dem sich handwerklich geschickte Bastler einen individuellen Hörbert zusammenbauen können. Was wurde damit bereits realisiert?

**Brang:** Unglaubliches: Ein umgebautes Playmobil-UFO – sogar mit angesägter Platine, weil sie an einer Stelle abgerundet sein musste. Ein Holzfußball aus einzelnen Facetten, mehrere Player im Stil von Dieter Rams, ein Hotel mit eingebauten Playern in Möbeln der Zimmer – alle tragen die bunten Tasten und begeistern die Besitzer oder Besucher. Es ist absolut fantastisch, dass sich mein Tüftler-Spaß von damals auf diese Weise weiter verbreitet. Auch technische Experimente gibt es mit Solarzellen, fester Stromversorgung und so weiter. Das sind ausgesprochen kreative Eigenbauten, die wir so nie umsetzen würden – etwa aus Kostengründen oder weil wir alle Kreationen separat als Einzelstücke ins Messlabor bringen müssten.

#### Was haben Sie für die Zukunft rund um Hörbert geplant?

**Brang:** Hörbert selbst hat noch viel vor sich. Zuerst einmal müssen wir noch zu viele Kunden wieder wegschicken, weil wir als kleine Firma noch nicht in alle Welt liefern können. Da stehen allerhand Prüfungen nach den jeweiligen Landesnormen an, Registrierung für WEEE, Verpackung, Lizenzen für Datenträger und Inhalte. Aber wir wollen uns nicht ewig gegen die bald täglichen Anfragen aus aller Welt wehren. Und für unsere Bestandskunden würden wir gerne auch noch die eine oder andere Speicherkarte mit Inhalten anbieten können. Immer mehr kleine aber feine Verlage fänden das auch toll und melden sich bei uns. Und da wäre noch das, was unsere kreative Belegschaft Neues hervorbringt: Einige unserer Mitarbeiterinnen zweigten aus Teilen Hörberts ein Produkt ab, mit dem Kinder leichte handwerkliche Stickfähigkeiten lernen können. So wächst Hörberts Kreativ-Welt weiter.

Herr Brang,  
vielen Dank  
für das Interview.



[www.hoerbert.com](http://www.hoerbert.com)



# IT-Tools für die manuelle Montage Müheles Teile fehlerfrei montieren

In der Automobilindustrie werden auf einer Fertigungsline oft mehrere Produktvarianten gefertigt. Die nahezu identischen Fahrzeugrahmen kommen »roh« auf dem Fließband angefahren und der Werker muss je nach Modell verschiedene Bauteile von

Hand montieren. Jedoch erkennen vor allem Leiharbeiter am Rahmen nicht, um welches Modell es sich handelt. Es kann schnell vorkommen, dass Teile vertauscht oder falsch montiert werden. Auch beim Traktorhersteller John Deere in Mannheim werden verschie-

dene Modelle auf einer Fertigungsline hergestellt. Um die Mitarbeiter zu entlasten und die Qualität zu steigern, wurde eine digitale Lösung entwickelt. Es kommen Smart Glasses, ein Pick-by-Light-System und ein kamerabasiertes Quality Gate zum Einsatz. Auf diese Weise können dem Werker gezielt Zusatzinformationen zu seinem Auftrag mitgeteilt werden. Zur Qualitätssicherung nach der Montage kommt ein kamerabasiertes Qualitätstor integriert. Die Besonderheit ist, dass das System eingelernt werden kann. Dafür nimmt die Kamera das Montageergebnis auf und vergleicht das Bild mit seinen historischen Daten und den ak-

tuellen Auftragsdaten. Seither sind keine Montagefehler aufgetreten. Die Monteure fühlen sich sicherer, wenn sie mit den Werkzeugen arbeiten. Die Umsetzung eignet sich für jedes Unternehmen, das manuelle Montageprozesse mit hoher Variantenvielfalt durchführt. Bei einer hohen Mitarbeiterfluktuation, etwa durch Leih- oder Zeitarbeiter, lässt sich damit die Anlernphase verkürzen. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Installationsaufwand. Alle Lösungen sind auf der Virtual-Fort-Knox-Cloud verfügbar.



[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)



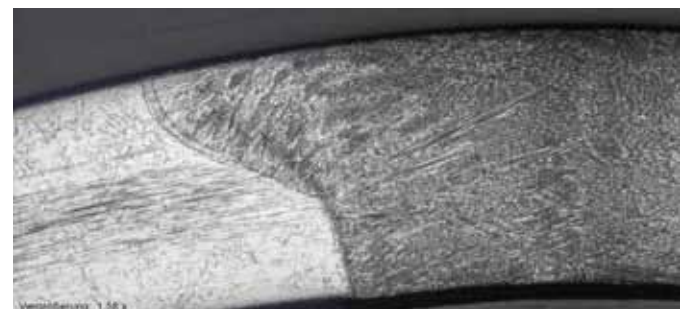
## Optiken per Laser bearbeiten

Dank ihrer guten Abbildungseigenschaften sind Asphären der Traum vieler Optikdesigner. Der Nachteil bei den Asphären ist die mechanische Bearbeitung: Sie ist deutlich zeitaufwändiger als bei konventionellen sphärischen Optiken. Und für eine hohe Oberflächengüte ist oft noch eine spezielle Nachbehandlung nötig. Das Laserpolieren ist ein erster Schritt, um die Oberflächenbearbeitung zu vereinfachen. Dabei wird die Glasoberfläche mit CO<sub>2</sub>-Laserstrahlung bis knapp unter die Verdampfungstemperatur erwärmt.

Die Viskosität der Oberfläche sinkt, die Rauheit kann ausfließen und die Oberfläche wird geglättet. Die Experten vom Fraunhofer ILT haben jetzt ein laserbasiertes Verfahren entwickelt, das genauer und schneller arbeiten kann. Beim Laser Beam Figuring (LBF) wird mit einem gepulsten CO<sub>2</sub>-Laser Glasmaterial von der Oberfläche abgetragen. Die horizontale Ausdehnung des Abtrags wird im Wesentlichen durch die Größe des Laserspots bestimmt. Es ist eine vertikale Auflösung von unter 5 nm und eine laterale Auflösung von unter 100 µm möglich. Das Verfahren funktioniert ohne Vakuum und benötigt auch keine zusätzlichen Flüssigkeiten. Gleichzeitig ermöglicht es maximale Flexibilität bei der Formgebung, da das kontaktfreie Verfahren auf fast beliebig geformten Oberflächen funktioniert.



[www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)



## Oxidationsfeste Längsnaht-Rohre

Das Schoeller Werk hat sein Produktportfolio um längsnahtgeschweißte Rohre aus dem neuen Werkstoff »VDM Alloy 31Plus« beziehungsweise 2.4692 erweitert. Die Ni-Fe-Cr-Mo-Legierung mit Stickstoffzusatz weist aufgrund des hohen Chromgehalts von 26 bis 28 Prozent eine besonders hohe Beständigkeit unter oxidierenden Bedingungen auf, ist daher vor allem für die chemischen Prozesstechnik, für die Rauchgasentschwefelung sowie zur Herstellung und Aufbereitung von Schwefel- und

Phosphorsäure interessant. Die Herstellung der längsnahtgeschweißten Rohre erfolgt mithilfe des WIG-Schweißverfahrens ohne Verwendung von Schweißzusatzwerkstoffen. Da die Schweißnahtgüte mit dem Faktor 1,0 bewertet wird, erfüllt der besondere Werkstoff die Anforderungen des Merkblattes AD 2000-W2 der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter. Das Schoeller Werk liefert Rohre in kalibrierter, oder nahtgeglätteter sowie in lösungsgeglühter Ausführung.



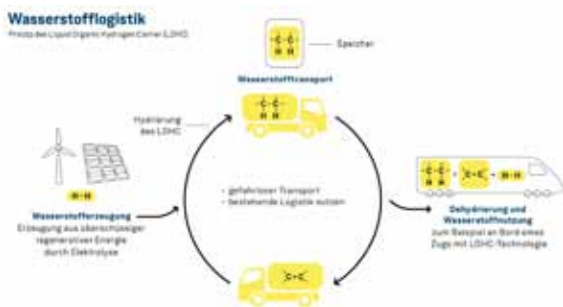
[www.schoellerwerk.de](http://www.schoellerwerk.de)

# Wasserstoff für die Bahn Guter Ersatz für Dieselloks

Über 40 Prozent des deutschen Bahnnetzes ist noch nicht elektrifiziert und selbst auf manchen elektrifizierten Abschnitten fahren aufgrund des Linienzuschnitts Dieselfahrzeuge. Für diese Strecken bieten sich auch Züge an, die mit Wasserstoff betrieben werden. Doch woher beziehen die Bahnen den Wasserstoff? Für

die Betankung der Züge mit Druckwasserstoff oder tiefkalt verflüssigtem Wasserstoff müsste eine völlig neue Infrastruktur aufgebaut werden. Die LOHC-Technologie ermöglicht es dagegen, die bestehende Infrastruktur weitestgehend beizubehalten. Auch die Lagerung und Anlieferung größerer Kraftstoffmengen

wäre mit der LOHC-Technologie unbeschränkt möglich, denn LOHC ist nicht als Gefahrgut eingestuft. Eine organische Trägerflüssigkeit dient als eine Art flüssige Pfandflasche für Wasserstoff. Schon ein einziger Liter bindet über 650 Liter Wasserstoff. Von ihrer Handhabung und den physikalischen Eigenschaften her ist die ölige Substanz üblichen Kraftstoffen recht ähnlich und lässt sich mit Tanklastern und Zügen einfach transportieren. Im Prinzip lassen sich so auch Wasserstoff-Tankstellen beliefern.



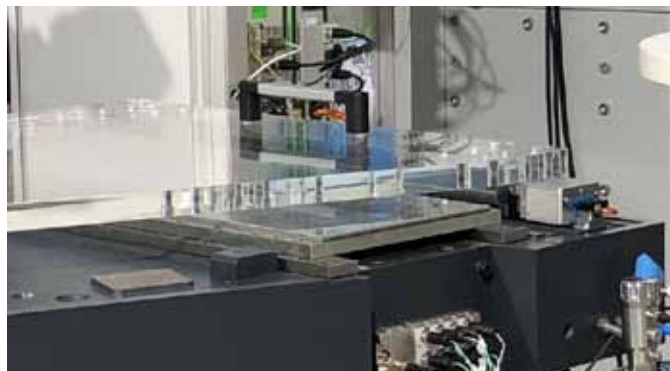
[www.fz-juelich.de](http://www.fz-juelich.de)

# Maschinenbett mit Gespür Infos auf neue Art erfassen

Das Maschinenbett galt bislang als wichtiges mechanisches Bauteil von Werkzeugmaschinen, das man aber nicht mit Intelligenz in Verbindung brachte. Das ändert Bosch Rexroth in Zusammenarbeit mit der Rampf-Gruppe. Während des Gießens werden Sensoren in das Maschinenbett integriert. Sie erfassen später im Betrieb die Temperatur und

Drücke der Kühlung. Auf Basis dieser Daten wird der Kühldurchfluss optimiert. Das vermeidet Materialveränderungen aufgrund von Temperaturschwankungen, die den Prozess negativ beeinflussen könnten. Zugleich steigert die optimierte Regelung die Energieeffizienz der Kühlung. Zusätzlich sind die Führungswagen der aufgesetzten Ach-

sen mit Sensoren ausgerüstet. Die Sensorik in den Schienen macht es möglich, Verschleiß der Führungswagen frühzeitig zu erkennen und Instandhaltungsmaßnahmen durchzuführen, bevor es zu einem Ausfall kommt. So lassen sich alle Produktionsschritte lückenlos dokumentieren. Die Werkstücke passieren dazu eine RFID-Lesestation. Software von Bosch Rexroth bringt alle Informationen über Prozess, Werkzeug und Werkstück zusammen. Bereits noch im Arbeitsraum der Maschine vermisst ein Lasersensor das gefertigte Teil und macht Abweichungen in Echtzeit transparent.



[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)

# Große Auswahl?

**ABER SICHER!**

Bei Dr. TRETTER® finden Sie ein breites Produktsortiment an **Lineartechnik.**



Schienenführungen in Alu, NiRO und Stahl



Kugelumlaufschrauben gerollt, gewirbelt geschliffen



Wellenführungen Ø von 3-150 mm

HMI Hannover  
01.-05.04.2019  
Halle 16  
Stand D01



**Dr. TRETTER®**  
Maschinenelemente

Am Desenbach 10+12  
73098 Rechberghausen

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

# Effektive Lösung zum Entgraten

## ECM sorgt für perfekte Oberflächen

Die ECM-Maschine »CI« von Emag garantiert extrem schnelle und perfekte elektrochemische Bearbeitungsprozesse beim Entgraten und Bearbeiten. Außerdem benötigt sie nur eine minimale Aufstellfläche.

Welche Herausforderung hinter dem Entgraten steht, macht der Blick auf komplexe Komponenten wie etwa Pumpegehäuse deutlich: Diese Bauteile durchziehen häufig ein Geflecht von Bohrungen, durch die später Hydrauliköl oder Kraftstoff mit hohem Druck fließen. Insbesondere bei mehreren Bohrungsver Schneidungen im Inneren eines solchen Gehäuses ist es dann nicht einfach, die vorhandenen Grate zu entfernen. Mitunter erfolgt ein langwieriger

manueller Prozess, der bei großen Hydraulikkörpern für die Aviation- oder Nutzfahrzeugindustrie eine Stunde und mehr andauern kann und somit kostenintensiv ist.

»Außerdem birgt die manuelle Bearbeitung natürlich ein Fehlrisiko«, betont Richard Keller, Mitglied der Geschäftsleitung bei Emag ECM. »Wenn Mitarbeiter einen Grat übersehen, kann sich dieser im späteren Einsatz lösen und die Strömung behindern. Das ist angesichts der hohen Sicherheitsanforderungen im Flugzeug- oder Automobilbau nicht akzeptabel.«

Daher überrascht nicht, dass sich das elektrochemische Entgraten bei vielen Bauteilen durchgesetzt hat. Fehler sind hier weitgehend ausgeschlossen und das Bearbeitungstempo ist rasant: Während der Elektrochemischen Metall-

### ROTORTRÄGER



**Bauteile im Elektro- und Hybridmotor, wie etwa der Rotorträger, profitieren von der Elektrochemischen Metallbearbeitung.**

bearbeitung fließt zwischen dem Werkstück (der positiven Anode) und dem Werkzeug (der negativen Kathode) eine Elektrolytlösung. Dabei lösen sich Metall-Ionen vom Werkstück ab.

### Beste Oberflächengüten

Die Form der Kathode beziehungsweise des Werkzeugs mit den aktiven, stromleitenden Bereichen ist so gewählt, dass der Materialabtrag am Werkstück zur gewünschten Bauteilkontur führt. Das führt nicht nur zu Oberflächen mit maximaler Güte – ohne thermische Schädigung des Werkstoffgefüges –, sondern auch zu völlig gleichbleibenden und reproduzierbaren Ergebnissen.

Dabei entwickeln die ECM-Spezialisten von Emag mit Sitz in Gaildorf bei Schwäbisch Hall das Verfahren mit Blick auf neue Werkstoffe, Bauteilgeometrien und Qualitätsanforderungen ständig weiter. Die wachsenden Herausforderungen bei Anwendern in aller Welt geben den Takt vor. Mit der CI-Maschinenreihe geht Emag ECM jetzt den nächsten Schritt: Um teuren Arbeitsraum in den Produktionsstätten ihrer Kunden einzusparen, haben die Ingenieure von Emag dabei unter anderem

das Grundgestell der CI-Anlage überarbeitet und die Größe des Schaltschranks sowie des Elektrolytmanagementsystems optimiert.

Was steckt hinter diesen und weiteren Veränderungen? »Es ist offensichtlich, dass angesichts der technologischen Entwicklung das Entgraten und ECM-Räumen, zum Beispiel im bereits gehärteten Zustand eines Bauteiles, immer wichtiger werden. Wir wollten dafür eine Lösung entwickeln, die einerseits die herausragenden Vorteile der elektrochemischen Metallbearbeitung den Anwendern vollumfänglich garantiert und dabei prozesssichere Abläufe gewährleistet, andererseits zu einem extrem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis angeboten werden kann. Genau das bietet die CI-Maschinenreihe. Unter anderem auf Basis von Early-Bird-Aktionen senken wir die Investitionskosten für den Kunden sogar noch weiter ab.«

Anschließend profitieren Anwender von einer flexiblen Technologie mit durchgängig hochwertigen Komponenten. Die Taktzeit lässt sich durch skalierbare Vorrichtungen präzise verändern, je nach Anforderung können mehrere Bauteile während eines Prozessschrittes gleichzeitig bearbeitet werden, eine Auf-



**CI-Maschine von Emag ECM: Anwender profitieren von einer extrem kompakten Technologie mit hochwertigen Komponenten.**

rüstung zur Vollautomation ist mit der CI-Maschine unproblematisch möglich. Alle Parameter während des ECM-Prozesses werden vollumfänglich und reproduzierbar überwacht sowie dokumentiert. Nicht zuletzt benötigt die CI-Maschine nur einen Stellplatz von rund 7,5 Quadratmetern inklusive Filtration – ein weiterer Kostenkiller im Einsatz.

### Zufriedene Nutzer

Dass diese Argumente die Anwender überzeugen, verdeutlichen aktuelle Erfolge von Emag ECM: Die neue CI-Maschine ist bereits bei einem nordamerikanischen Luftfahrt- und einem italienischen Nutzfahrzeug-Zulieferer im Einsatz. In beiden Fällen erfolgt eine Entgratung an sehr komplexen Gehäusen. Trotz einer Vielzahl von Bohrungen am Bauteil betragen die Zykluszeiten weniger als 60 Sekunden – ein Quantensprung angesichts der zuvor durchgeführten langwierigen manuellen Prozesse.

»Die Beispiele zeigen, dass wir mit unserem Entwicklungsansatz richtig liegen: Wir konnten uns gegen nationale und internationale Mitbewerber durchsetzen, weil die CI-Maschine hervorragende Leistungswerte aufweist, gleichzeitig aber kostengünstig ist. Der enorme Kostendruck bei den Anwendern verlangt nach einem effektiven Maschinenbau, wie wir ihn mit der CI-Maschine bieten«, erklärt Keller. Es spricht vieles dafür, dass dieses Kosten-Nutzen-Argument in Zukunft noch mehr Beachtung bei den Anwendern gewinnt, denn viele Bauteile in Elektro- und Hybridmotoren verlangen ebenso nach ECM-Räum-, -Bohr- und -Entgrat-Prozessen, für die Emag ECM bereits jetzt eine effektive Lösung zur Verfügung hat.

Dazu kommt ein weiteres Argument, dass angesichts der aktuellen Diskussion um den

CO<sub>2</sub>-Footprint in der Automobilproduktion nicht zu unterschätzen ist: Im Vergleich zu vielen alternativen Verfahren vollzieht sich die Elektrochemische Metallverarbeitung deutlich schneller. Viele Tonnen Kohlendioxid werden so eingespart – eine Tatsache, die

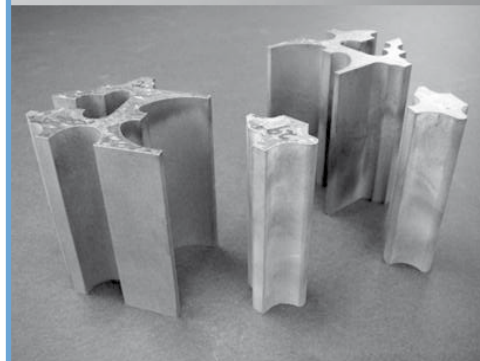
auch das Bundesumweltministerium überzeugt hat. So bekam ein Emag ECM-Kunde einen Umweltinnovationspreis, weil er die Elektrochemische Metallbearbeitung großtechnisch zum Einsatz bringt.

»Das bestätigt unser Engagement rund um diese ef-

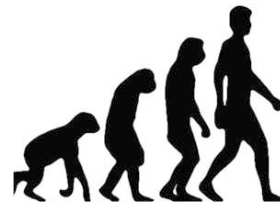
fektive Technologie, die wir in den nächsten Jahren noch breiter in den Markt einbringen wollen«, so Keller abschließend.



[www.emag.com](http://www.emag.com)



## 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

# Perfekte Technologie-Integration

## Maschine für hartsprödes Material

DMG Mori bietet seit vielen Jahren Hochleistungs-Werkzeugmaschinen mit Ultrasonic-Technologie für die Fünffachs-Bearbeitung komplexer Werkstücke aus Advanced Materials an. Mit der ›Ultrasonic 20 linear‹ erobert diese Baureihe jetzt eine völlig neue Klasse.

Zu den Neuerungen der Ultrasonic 20 linear gehören ein neuer, vollständig digital gesteuerter Ultraschallgenerator und die Ultrasonic-Aktoren mit Drehgeschwindigkeiten von bis zu 50 000<sup>1</sup>. Die Werkzeughalter können vollautomatisch in die Frässpindel gewechselt werden. Jeder Halter ist mit Piezoelementen ausgestattet, die über ein programmgesteu-

ertes Induktionssystem mit Hochfrequenz zwischen 20 und 50 kHz aktiviert werden. Der Werkzeugdrehung werden so zusätzliche Werkzeugbewegungen mit definierter Amplitude in Längsrichtung überlagert. Die resultierende Auslenkung der Schneidkanten beziehungsweise der Schleifflächen wird über das NC-Programm gesteuert und kann in einem Bereich von bis zu 10 µm oder sogar darüber liegen. Beim Schleifen, Bohren und Fräsen haben diese überlagerten Schwingungen einen positiven Einfluss auf die Prozesskräfte, das Abtragsvolumen und die Werkzeugstandzeit. Im Detail erzielt die Ultrasonic-Technologie bei der Bearbeitung etwa von Glas, Keramik, Saphir, Hartmetall und



**Die Ultrasonic 20 linear wartet mit einem vollständig digital gesteuerten Ultraschallgenerator auf.**

Verbundstoffen sowie Karbid eine höheres Abtragsvolumen, eine präzisere Kantenbearbeitung und um bis zu 40 Prozent reduzierte Prozesskräfte. Dies erhöht gleichzeitig die Präzision der Werkstücke und die

Zuverlässigkeit des Prozesses wird gesteigert. Darüber hinaus führt die oszillierende Unterbrechung des Werkzeugkontaktes mit dem Werkstück zu einer verbesserten Schmierung und Kühlung der Schneidkanten und zur optimalen Entfernung abgetragener Partikel aus dem Arbeitsbereich. Resultat ist eine längere Standzeit der Werkzeuge und eine ausgezeichnete Oberflächengüte von bis zu <math>0,1\mu</math> bei hart-spröden Materialien. Die Ultrasonic 20 linear kombiniert das Hochgeschwindigkeitsfräsen mit dem Ultrasonic-Schleifen von Advanced Materials.



[www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)

# Automatisierungszelle mit Klasse

## Ideal für Nacht und Wochenende

Die ›Quick Turn 250MY‹ mit ›TA-12‹ von Yamazaki Mazak ist ein „Plug-and-Play“-Drehzentrum in Kombination mit einem roboterbasierten Maschinenbeschickungssystem.

Diese Lösung eignet sich ideal für den Betrieb ohne Bedieneraufsicht. Werkzeugmaschine und Roboter werden beide von der Mazak SmoothG CNC-Steuerung gesteuert, die intuitive Bedienung und extrem schnelle Rüstzeiten gewährleistet. Das Kernstück des Automatisierungssystems ›TA-12‹ ist der Fanuc-Roboter ›M-10iA/12‹, einer der schnellsten Handhabungsroboter dieser Größenordnung. Mit seiner Reichweite von 1420 mm und



**Bestens für den Betrieb ohne Aufsicht eignen sich Mazaks ›Quick Turn 250MY‹ und das Automatisierungssystem ›TA-12‹.**

seiner maximalen Traglast von 12 kg eignet er sich ideal für alle Pick- & Place- sowie Maschinenbeschickungsaufgaben der TA-12-Zelle. Der Roboter besticht durch enorme Achsengeschwindigkeiten und ein günstiges Beschleunigungsverhalten. Zur Ausstattung gehören gesonderte Greifer für

die Be- und Entladung. Die geschützte Kabelführung sorgt dafür, dass die Kabel nicht im Wege sind und obendrein länger halten. Abgedichtete Lager und bürstenlose, wartungsfreie Wechselstrommotoren hingegen bieten Schutz und noch höhere Zuverlässigkeit bei größtmöglicher

Gebrauchsdauer. In die Zelle integriert ist ein Peripherie-Laserscanner, der den Roboterarm unverzüglich stoppt, sobald ein Bediener während des Zellenbetriebs in die voreingestellte Schutzzone tritt oder greift. Darüber hinaus besticht die Automatisierungslösung durch ein besonderes Werkstückstapelprinzip mit austauschbaren Werkstückstützstäben. Anordnung und Rüstvorgang werden dem Bediener über eine grafische Benutzeroberfläche vorgegeben, die ebenfalls in die SmoothG CNC-Steuerung integriert ist.



[www.mazakeu.de](http://www.mazakeu.de)



# Für mehr Wettbewerbsfähigkeit Top-Maschine für hohe Ansprüche

Die vertikale, drei-achsige Mikron MILL P 900 Fräsmaschine von GF Machining Solutions überzeugt in einer ganzen Reihe von Marktsegmenten durch Qualität, Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität und Effizienz.

Dank ihres robusten Portal-aufbaus mit dynamischem Antrieb eignet sich diese Lösung insbesondere für Spritz- und Druckgussformwerkzeug- sowie Teilehersteller, die sich beste Oberflächengüte und eine extrem hohe Genauig-

keit bei Positionierung und Konturtreue wünschen. Die »Mikron MILL P 900« ist bei der Fertigung leichter bis schwerer Spritzguss- und Druckgussformen mit 2,5-D-Konturen, bei kleinen bis mittleren Losgrößen und beim Prototyping besonders effektiv.

Das Beladen von Werkstücken mit einem Gewicht bis zu 1000 kg ist dank der breiten Fronttüre und der ergonomischen Gestaltung ein Kinderspiel. Die integrierte Automatisierung der gesamten Maschine ermöglicht das Beladen von Werkstücken von bis zu 200

kg. Die Anwendungen umfassen Spritzgussformwerkzeuge und Formkanäle für die Kunststoffverarbeitung, Guss- und Druckgussformen, Spritzgussformwerkzeuge und Formkanäle für Metall, Extrusionswerkzeuge sowie Formen zum Kaltfließpressen.

Der Aufbau der Maschine basiert auf einem präzisen und stabilen Maschinenfundament. Mit ihrer symmetrischen Portalkonstruktion, einem Polymer-Zement-Aufbau und dem integrierten Kühlungsmanagement – einer Wasserkühlung im Maschinenfundament sowie der Intelligent Thermal Control (ITC) –, stellt die Mikron MILL P 900 rund um die Uhr eine hohe thermische Stabilität sicher. Als Ergebnis erhalten Anwender eine Formtreue von unter 5 µm und eine Positionierungsgenauigkeit von unter 10 µm, selbst bei langen Betriebseinsätzen und anspruchsvollen Fräsanwendungen.

Die Überlegenheit im Wettbewerb steht in direktem Zusammenhang zu den überzeugenden Prozessen, die hier Anwendung finden. Dank der 20 000 U/min und der 120 Nm Step-Tec-Spindel der Mikron

MILL P 900 können Schrapp- und Schlichtbearbeitungsvorgänge problemlos und in nur einem Durchgang ausgeführt werden. Eine Spindel für 36 000 U/min ist ebenfalls erhältlich, um die Oberflächengüte auf die nächste Ebene anzuheben. Gleichzeitig kann der Bediener die Bearbeitungsprioritäten mit nur einem Tastendruck einstellen. Diese Merkmale zeigen, dass die Maschine bereits von Grund auf für eine hohe Leistungsfähigkeit konzipiert wurde. Prozesse werden für die Anwender nun wesentlich vereinfacht. Die Produktivität im Werk erreicht dank der überlegenen, integrierten Automationstechnik und der Spanmanagement-Lösungen der Maschine ein neues Niveau.

Zur Steigerung der Präzision, Produktivität und Sicherheit bietet die Mikron MILL P 900 Bedienern eine benutzer- und umweltfreundliche Unterstützung. Außerdem sind eine Reihe intelligenter Maschinenmodule zur Effizienzsteigerung erhältlich.



[www.gfms.com/de](http://www.gfms.com/de)



Die dreiachsige »Mikron MILL P 900« von GF Machining Solutions überzeugt mit Qualität, Produktivität und Effizienz.

## WIR STELLEN UNS IHRER AUFGABE.



**ZECHA**  
GERMANY

[www.zecha.de](http://www.zecha.de)

Besuchen Sie uns:

**INTEC**

Leipzig  
5. bis 8. Februar 2019  
Halle 2 • Stand A25

## Präzise Werkzeugverlängerungen Bohren in tiefe Kavitäten erleichtert

Seit jeher leidet die Werkzeugstabilität, wenn tiefe Kavitäten hergestellt werden müssen oder die Bearbeitung durch große Vorrichtungen behindert wird. Für dieses Problem hat Kennametal nun eine Lösung gefunden.

Mitunter kann es sehr schwierig sein, tief ins Werkstückinnere vorzudringen und hier Bohrungen vorzunehmen. Daher entwickelte Kennametal eine Hydrodehnspannfutter-Verlängerung, mit der sich kritische Herausforderungen meistern lassen. Einige Merkmale verdeutlichen, wodurch sich die Hydrodehnspannfutter von anderen Produkten unterscheiden.

Dazu gehören: Eine Rundlaufgenauigkeit von 3 µm bei 2,5 x D Werkzeugauskragung. Dadurch sind eine außergewöhnliche lange Standzeit und eine hohe Bohrungsqualität gegeben. Da das Hydrodehnspannfutter G2,5 /25 000 min<sup>-1</sup> gewuchtet ist, werden die Vibrationen bei höheren Spindeldrehzahlen deutlich reduziert. Durch die hydraulische Spannung werden die Vibrationen zusätzlich gedämpft. Interne Kanäle ermöglichen eine einfache Zuführung des Kühlmittels. Zusätzliche Adapter werden nicht benötigt. Durch die ultraschlanke Ausführung kann beispielsweise ein 12 mm messender Bohrer in einem 20 mm Spannfutter eingesetzt werden.

Durch die große Auswahl an Reduzierhülsen, die in Zoll- oder in metrischen Abmessungen bestellt werden können, ist eine hohe Flexibilität bei minimalen

Kosten gegeben. Die Spannfutter sind passend für Bohrer und Reibahlen von bis zu 3 mm Durchmesser und für rotierende und stationäre Anwendungen geeignet.

Durch die einfache Bedienung der Hydrodehnspannfutter kann auf zusätzliche Vorrichtungen, wie etwa das für Schrumpffutter notwendige Schrumpfgerät, verzichtet werden. Die axiale Einstellbarkeit des Bohrers im Spannfutter beträgt 10 mm. Eine speziell geschliffene Führungsfase am Bohrerschaft erleichtert das Einsetzen des Bohrers in das Hydrodehnspannfutter. Das Spannen des Dehnspannfutters erfolgt von Hand bis auf Anschlag der Spannschraube, ein Drehmomentschlüssel ist nicht notwendig. Da die Spannfutter-Verlängerung in einem Stück gefertigt ist, sind Verunreinigungen sowie Ausfallzeiten für Wartungsarbeiten ausgeschlossen. Schließlich – und das ist sicherlich einer der wichtigsten Vorteile – wird durch die spezielle Klemmung gewährleistet, dass das Werkzeug unabhängig vom jeweiligen Bediener immer mit derselben Kraft eingespannt wird. Bei herkömmlichen Spannzangen, die mit Spannmuttern angezogen werden, kann das Drehmoment mit jedem Werkzeugwechsel schwanken. Dadurch kommt es vermehrt zu Rundlaufabweichungen oder Werkzeugauszug. Mit der Kennametal-Lösung hingegen ist eine ungenaue Spannung ausgeschlossen.

Trotz der guten Leistungswerte ist das Funktionsprinzip einfach: In die Hydrodehnspannfutter-Verlängerung wird ein Zylinderschaft mit einer h6-Toleranz eingesetzt. Dann muss nur noch die Spannschraube angezogen werden. Dadurch wird der Kolben in die Kolbenbohrung geschoben, die Dehnbüchse wird zusammengedrückt und das Werkzeug ist sicher geklemmt. Auch hier wird eine Rundlaufgenauigkeit von 3 µm bei 2,5 x D Werkzeugauskragung nicht überschritten.

Dank der hohen Wuchtgüte können die Hydrodehnspannfutter-Verlängerungen auch bei hohen Spindeldrehzahlen eingesetzt werden. Streng genommen ist die Hydrodehnspannfutter-Verlängerung so flexibel wie ein Spannsystem und so präzise wie ein Schrumpfspannfutter-System, aber viel einfacher zu handhaben.

[www.kennametal.com](http://www.kennametal.com)



Kennametal's Hydrodehnspannfutter-Verlängerungen machen Bohrungen in tiefe Kavitäten zum Vergnügen.

## Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für  
den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!



HYDROPNEU GmbH

Sudetenstraße 1

D-73760 Ostfildern

Telefon 07 11/34 29 99-0

Telefax 07 11/34 29 99-1

E-Mail [info@hydropneu.de](mailto:info@hydropneu.de)

# Flexibel zu größtmöglicher Qualität Fräser für beste Oberflächengüten

Mit den Econ LN-Fräsern bietet Dormer Pramet eine vielseitig einsetzbare Produktreihe, die laut Hersteller bei einer Vielzahl an Materialien für die unterschiedlichsten Zerspanungsaufgaben eine hervorragende Oberflächengüte erreicht.

Bei der Herstellung von Präzisionswerkzeugen für die Metallzerspanung stellt sich immer wieder die Frage: Wie kann erreicht werden, dass Flexibilität nicht zu Lasten der Qualität eines Endprodukts geht?

Ein Beispiel auf dem Werkzeugmarkt sind sogenannte Universalfräser. Sie decken die gesamte Bandbreite der Bearbeitungsfälle vom Schruppen bis zum Schlichten über eine Vielzahl an Materialien ab. Dabei heißt die Herausforderung: Trotz hoher Einsatzflexibilität eines Werkzeugs müssen die Fräser gleichzeitig die Anforderungen an Maßhaltigkeit und Finishbearbeitung erfüllen, die ansonsten nur anwendungsspezifische für einen bestimmten Materialtyp konzipierte Werkzeuge garantieren.

Der »Econ LN« von Dormer Pramet stößt mit seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten exakt in dieses Marktsegment. Besondere Kennzeichen: internes Kühlsystem nahe der Schneidkanten in Kombination mit breiter Planschneide (Wiper) und sicherer WSP-Klemmung sowie reduziertem Energieverbrauch. Zudem garantiert der

Fräser eine schnelle Spanabfuhr und eine gleichbleibend hohe Oberflächenqualität.

Die Econ LN-Fräser gibt es in der Ausführung mit LNGX 12- und LNMU 16-Wendeschneidplatten mit jeweils vier Schneidkanten. Die LNGX 12-Platten unterstützen das Bohrzirkularfräsen, Rampen und progressive Eintauchen, wohingegen die LNMU 16 bei der Bearbeitung von Stahl und Gusseisen aufgrund ihrer Stabilität und Robustheit ein Garant für lange Werkzeugstandzeiten sind.

In einem durchgeführten Anwendungstest hat der Anwender die Endkappen von Gasturbinen aus rostfreiem Stahl auf einem großen Horizontalfräszentrum stirnseitig bearbeitet. Dabei konnte eine um 44 Prozent höhere Vorschubgeschwindigkeit gegenüber dem bis dahin verwendeten Fräser erreicht werden. Zum Einsatz kam ein Econ LN 80-mm-Messerkopf mit LNGX 120508ER-MF M6330-Platte.

Mit nur einer einzigen Schneidkante konnten drei Werkstücke fertig bearbeitet werden, wobei die Platte nur wenig bis keinen Verschleiß aufwies. Die Zykluszeit reduzierte sich bei allein diesem einen Arbeitsgang um 18 Minuten, der Econ LN hielt schließlich ganze fünf Werkstücke pro Schneidkante durch - im Vergleich schaffte es der vorherige Fräser auf nur ein Werkstück pro Schneidkante.



[www.dormerpramet.com](http://www.dormerpramet.com)



Hohe  
Oberflächen-  
güte



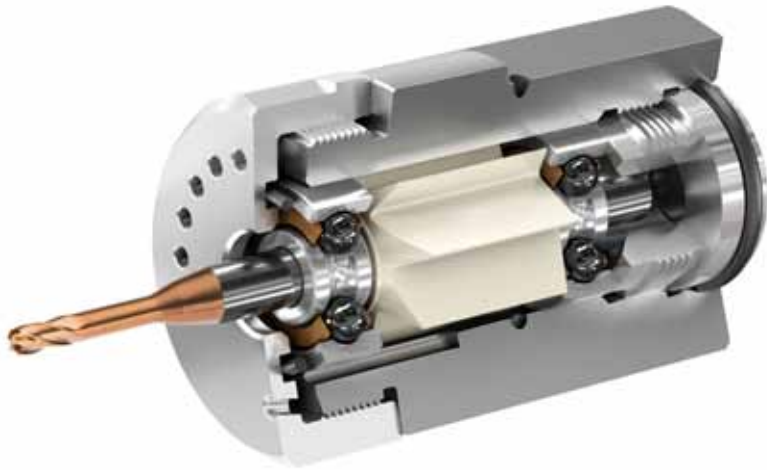
Universalfräser für viele Anwendungsfälle: Die wirtschaftlichen Econ LN-Fräser von Dormer Pramet.



[www.takumicnc.de](http://www.takumicnc.de)



A member of HURCO companies



## Schnelllaufspindel für Horns DS-System

Horn hat die Schnelllaufspindeln von SFI Toodle ins Programm aufgenommen. Mit dieser Programmerweiterung profitiert der Anwender nicht nur von den Vorteilen der weltweit bewährten Spindeln, sondern in besonderem Maße von der Kombination mit den Horn-Vollhartmetallfräsern der Baureihe ›DS‹. Mehr als 600 DS-Fräser mit Schneid-

kreisdurchmessern von 0,1 bis 3 mm sind mit vormontierter Toodle-Spindel innerhalb einer Woche lieferbar. Dabei lassen sich die Fräser nicht nur hinsichtlich des Durchmessers auf den Bedarfsfall abstimmen. Dank der zahlreichen Varianten mit verschiedenen Geometrien, Beschichtungen und Hartmetallsubstraten lässt sich das Werkzeug für den jeweiligen Anwendungsfall anpassen. Vorteile der Schnelllaufspindeln sind die geringen Anschaffungskosten, die einfache Montage und die gleichbleibend hohe Rundlaufgenau-

igkeit. Die DS-Fräser überzeugen dabei mit einer Rundlaufgenauigkeit von 0,005 mm sowie einer langen Lebensdauer. Für Zerspanungsaufgaben wie Kopier-, Hochvorschub- und Trochoidalfräsen sowie zum Fasen und Gravieren stehen Schnelllaufspindeln mit verschiedenen Antrieben und Drehzahlen zur Verfügung. Die Modelle ›TB131‹ und ›TB131-90‹ – Turbinenantrieb durch Kühlschmierstoff bei 10 bis 60 bar – erreichen Drehzahlen von 40 000 bis 75 000 1/min. Die Turbine des Modells TG131 ist durch Druckluft mit 3 bis 7 bar angetrieben und für Drehzahlen von 35 000 bis 60 000 1/min ausgelegt. Für Sonderaufgaben lassen sich Fräser, Lager und Antrieb den gestellten Anforderungen anpassen. Die Spindeln sind auch bei stehender Maschinenspindel einsetzbar. Die Schnelllaufspindeln lassen sich problemlos in Standard-Werkzeugaufnahmen wie beispielsweise Hydrodehn-, Spann- und Weldonfutter sowie in Bohrstangenhaltern spannen. Spannbar sind h5- oder h6-Werkzeugschäfte mit drei, vier und sechs Millimeter Durchmesser.



[www.phorn.de](http://www.phorn.de)



## Spezielle Sorte für warmfeste Werkstoffe

Die Schneidstoffsorte ›MP2050‹ von Seco Tools eignet sich insbesondere zur Bearbeitung hitzebeständiger, hochfester rostfreier Werkstoffe. Dank des Substrats und der speziellen Beschichtung werden ein Anhaften der Späne sowie Aufbauschneiden auch bei extremen Temperaturen in der Schnittzone verhindert.



[www.secotools.com](http://www.secotools.com)



## Ein echter Meister im Gewindebohren

Der ›Garant MasterTap‹ von Hoffmann ist das Ergebnis eines neuen Entwicklungskonzepts zur Konstruktion universell einsetzbarer Gewindebohrer. Das Werkzeug erzielt eine herausragende Prozesssicherheit bei hoher Wirtschaftlichkeit in einem umfangreichen Werkstoffspektrum, darunter Stahl, Inox, Aluminium, Messing und Guss. Der Schlüssel zu dieser Vielseitigkeit ist die Fähigkeit, Späne perfekt abzuführen. Diese Eigenschaft ist einer neuen Schneidkanten-geometrie sowie optimierten Spanräumen zu verdanken, die das prozesssichere Ausbringen der Späne begünstigen. Wi-

ckel- und Wirrspäne werden konsequent vermieden. Beim Reversieren in der Grundlochbearbeitung ist der MasterTap extrem prozesssicher, denn die Späne werden über den speziell konstruierten Zahnrücklen gezielt abgesichert und die Spanwurzeln geglättet – und das bei verschiedenen Materialien wie Stahl, Aluminium, Messing und Guss. Durch seine gezielt verrundeten Schneidkanten profitiert das Werkzeug insbesondere bei der Bearbeitung hochfester Stahlwerkstoffe. Die Verrundung sorgt außerdem für ein definiertes und kontinuierliches Verschleißverhalten ohne Ausbrüche.



[www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)



## Besonderes Talent für die HSC-Bearbeitung

Wenn es bei der HSC-Bearbeitung von hochlegiertem und gehärtetem Stahl bis 67 HRC um feine Konturen geht, kommen die bewährten Peacock-Fräser von Zecha zum Einsatz. Mit diesen können Präzision, Stabilität und glatte Oberflächen mühelos erreicht werden. Ein neues Familienmitglied, Serie 599, bietet zusätzliche Unterstützung für die Fräser 581P, 583P und 597P. Die neue Fräser-Serie bietet beste Zerspannungsvoraussetzungen für verschiedenste Materialien, Werkstoffhärten und Legierungsbestandteile wie etwa pulvermetallurgische Stähle, Wolframkupfer,

Ni-Cr-Legierungen und Cobalt-Chrom. Mit seinen speziellen Werkzeugeigenschaften eignet sich die Serie sowohl zur Schlicht- als auch zur Schruppbearbeitung. Die Peacock-Erweiterung beinhaltet Kugel- und Torusfräser mit zwei oder vier Schneiden und löst die bewährten Linien 581H und 583H zur Hartbearbeitung in dem Werkzeugprogramm von Zecha nach und nach ab. Die Kugelfräser als Zweischneider gibt es im Durchmesserbereich von 0,2 bis 6,0 mm wohingegen die vierschneidigen Kugelfräser der Serie 599 in ausgesuchten Abmessungen mit einem Durchmesser von 3,0 bis 6,0 mm erhältlich sind. Anders verhält es sich bei den Torusfräsern. Diese sind als zweischneidiges Werkzeug in den Durchmesser von 0,2 bis 0,8 mm verfügbar. Wollen die Zerspaner auf einen Torusfräser mit vier Schneiden zurückgreifen, stehen diese im Durchmesserbereich von 1,0 bis 6,0 mm bereit. Egal ob Zweischneider oder Vierschneider, Torus- oder Kugelfräser – alle überzeugen durch den präzisen Schnitt bis ins Zentrum.



[www.zecha.de](http://www.zecha.de)

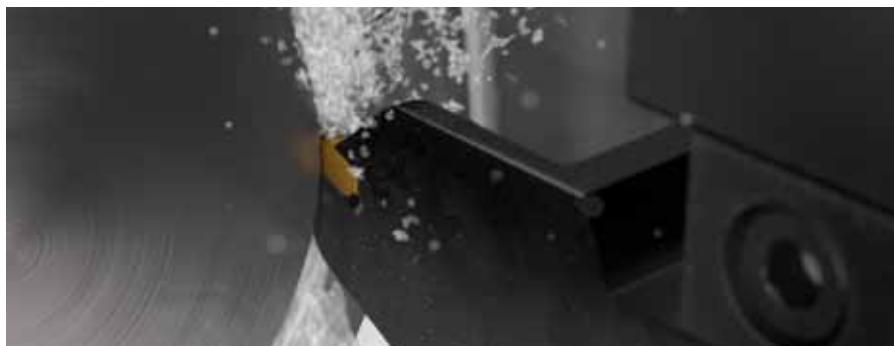


## Wirtschaftliches Fräsen in kritisches Material

Neu im Programm von Nachreiner sind VHM-HPC-Superstar-Fräser in kurzer, langer, abgesetzter und scharfkantiger Ausführung jeweils in den Durchmesserbereichen von 3 bis 25 mm. Die Werkzeuge sind in Hartmetall ausgeführt, Geometrie und Spankontrolle optimal auf die unterschiedlichen Werkstoffe abgestimmt. In Kombination mit einer speziellen Hochleistungsbeschichtung punkten sie mit sehr langen Standzeiten auch in gehärteten und legierten Stählen. Insbesondere die speziellen HPC-Geometrien von Nachreiner sorgen aufgrund ihrer ungleichen Steigung und Zahnteilung auch bei ambitionierten Schnittdaten für hohe Laufruhe, extreme Zerspanvolumina, Prozesssicherheit, reduzierte Maschinenbelastung und letztendlich für sehr gute Oberflächenqualität. So etwa mit den extra kurzen Ausführungen des Superstar-Fräasers. Sie sind besonders für die Zerspannung mit niedriger Eingriffstiefe von weichen und zähen Stahlwerkstoffen vorgesehen. In höchster Werkzeugqualität sind diese „Einwegfräser“ die wirtschaftliche Alternative, wenn kein Nachschliff vorgesehen ist. Zum Wirbelfräsen schickt Nachreiner Superstar-Fräser mit 5 Zähnen für weichere und mit 6 Zähnen für härtere Materialien in 3xD, 4xD und 5xD ins Rennen. Die Tools werden mit speziellen Profilscheiben so geschliffen, dass sie die großen Belastungen des trochoidalen Hochgeschwindigkeitsfräsen meistern. Spanbrecher sorgen für kurze Späne, die äußerst schnell abgeführt werden.



[www.nachreiner-werkzeuge.de](http://www.nachreiner-werkzeuge.de)



## Axialeinstechen mit bester Prozesssicherheit

„CoroCut QF“ ist ein neues Werkzeugkonzept von Sandvik Coromant, das exklusiv für das Axialeinstechen entwickelt wurde. Selbst bei der Bearbeitung von tiefen und schmalen Stirnflächennuten bietet CoroCut QF eine unübertroffene Zuverlässigkeit und überlegene Prozesssicherheit. Zudem ermöglicht das innovative Werkzeug einen verbesserten Zugang zu schwer erreichbaren Bauteilmerkmalen. Das Design erhöht die Steifigkeit der Klinge, während die Präzisionskühlung das erfolgreiche und wiederholbare Axialeinstechen unterstützt. Für zusätzliche Stabilität ist die

Wendeschneidplatte gekippt, ein innovatives Schlitzkonzept sorgt für die richtige Spannkraft. Spezielle Schienen an der Ober-, Unter- und Rückseite fördern dank minimierter Wendeschneidplattenbewegungen die Prozesssicherheit. CoroCut QF wird mit den Schnittbreiten 3 und 4 mm, in den Sorten GC1105, GC1125, GC1135 und GC1145 sowie der Geometrie -TF zum tiefen Axialeinstechen eingeführt. Für die Bearbeitung von Bauteilen, die ein optimiertes Werkzeug mit exakter Schnitttiefe und spezifischen Durchmesserbereich erfordern, bietet Sandvik Coromant seinen Tailor Made-Service an.

[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Fortsetzung von Seite 15

wohlüberlegte Konstruktion demonstrieren.

Da wäre zum Beispiel die Möglichkeit, mit der Multitorchfunktion zu arbeiten, was vor allem dem Schneiden von gleichen Teilen entgegenkommt, aber auch die Möglichkeit bietet, sehr große Teile bis 600 Millimeter Dicke in kurzer Zeit zu fertigen.

Sind schwenkbare Brenner an der Maschine verbaut, so können auch schräge Schnitte, beispielsweise für Fasen oder Kegel bis 1000 Millimeter Schnittlänge ausgeführt werden. Eine präzise Brennerführung ermöglicht es, selbst komplexe Geometrien zu schneiden. Gegen die enorme Hitze beim Schneiden sind die Maschinen mit speziellen Hitzeschutzeinrichtungen versehen, diese verhindert, dass sich die Maschine erwärmt.

Die Wärmeausdehnung hätte zur Folge, dass es zu einer unzulässigen Maßabweichung kommen würde. Unter Umständen würde sich bei ungünstiger Konstellation sogar die Maschine dauerhaft verziehen. Damit dies keinesfalls geschehen kann, ist in Sato-Modellen in der Starkschneid-ausrüstung ein extremer Hitzeschutz verbaut, der die Wärme zuverlässig abführt.

Nebenbei sei erwähnt, dass das Zuschneiden extrem großer Teile keine triviale Sache ist. So wirkt sich die eingebrachte Hitze natürlich auch bei den Werkstücken massiv aus.

Beispielsweise verlängert sich eine zwei Meter lange Platte durch eine Temperaturerhöhung von rund 800 Grad um ungefähr 20 Millimeter. Hinzu kommt Verzug beim nachfolgenden Abkühlen, der zum Teil den herausgelösten Innenkonturen geschuldet ist. Die Fachleute bei



**Tariergewichte für Baukräne sind ein Bereich, in dem das Unternehmen von Schaewen zuhause ist. Mit Autogen-Brennschneidanalgen von Sato sind derartige Teile rasch aus Blechplatten ausgeschnitten.**

von Schaewen gehen daher auf Nummer sicher und planen entsprechende Aufmaße ein, damit bei den nachfolgenden Zerspanungsoperationen keine unliebsamen Überraschungen auftauchen.

### Expertenwissen ist gefragt

Überhaupt ist das Brennschneiden dicker Bleche eine spannende Sache, bei

der Fachleute mit viel Erfahrung gefragt sind. Diese sind in der Lage, mit einer Sauerstofflanze einen Startpunkt durch dickstes Material zu setzen, wissen, mit welchem Vorschub zu arbeiten ist, damit das Ergebnis am Ende passt und setzen gezielt mehrere Brenner gekonnt ein, damit sich die Arbeitszeit in Grenzen hält.

In aktuellen Sato-Maschinen sind viele Neuheiten eingebaut, die den Umgang mit anspruchsvollen Aufträgen sehr



**Nachdem Teile aus dem Rohmaterial herausgeschnitten wurden, liegt die Platte zum Auskühlen auf einem Sandbett.**



**Fasen sind mit schwenkbaren Brennern problemlos einbringbar. Wie die Teile zeigen, ist das Ergebnis sehr präzise. Optionen moderner Sato-Anlagen würden sogar das Kennzeichnen der Teile ermöglichen.**



Mit bis zu 1500 Grad Celsius arbeitet sich die Gasflamme beim Trennvorgang durch das Material.



Sven-Olaf Dirks, Prokurist von Sato, demonstriert die Mächtigkeit der bei von Schaeuwen tagtäglich mit Sato-Brennschneidmaschinen verarbeiteten Bleche, die bis zu sechs Tonnen pro Stück wiegen.

erleichtern. Da wäre zum Beispiel die Touch/Button-Steuerung, die nicht nur über eine sehr einfache Bedienoberfläche mit leistungsstarken Befehlen verfügt, sondern dank separater Tasten auch mühelos mit Arbeitshandschuhen bedient werden kann. Das Displayglas ist gehärtet, dadurch bruchsicher und kratzfest.

Der Startpunkt kann leicht über eine Kamera ermittelt werden, zudem sorgt ein

Sensor dafür, dass die Brennerdüse immer den passenden Abstand zum zu schneidenden Werkstück einhält. Bohreinheiten, Hochfrequenz-Körner und Plasma-, Nadel- oder Inkjet-Markierer sind weitere Optionen, die sich positiv auf den Workflow auswirken können.

Selbstverständlich sind Sato-Brennschneidmaschinen entsprechend robust konstruiert, um die bis zu 60 Tonnen

schweren Werkstücke bei von Schaeuwen sicher zu bearbeiten. Unter anderem sind dafür mechanisch bearbeitete Eisenbahnschienen verantwortlich, die auf einem Trägerfundament aufgesetzt werden. Für beste Laufeigenschaft sorgen verwindungssteife Laufwagen, die von einem doppelseitigen Längsantrieb bewegt werden.

Dazu werden Drehstrom-Synchronmotoren verwendet, deren Kraft über eine Magnetkupplung weitergeleitet wird. Die Querführung erfolgt über Rundstabführungen. Über verschleißfreie und temperaturbeständige Zahnriemen sowie präzise Planetengetriebe wird die Kraft vom Synchronmotor auf den Längsantrieb geleitet. Alternativ werden aber auch Einzelantriebe der Schneidkopfschlitten über Zahnrad / Ritzel angeboten.

Dies sind zahlreiche Vorteile, die den Verantwortlichen des Unternehmens von Schaeuwen bereits ins Auge stachen. Sie haben daher schon neue Brennschneidmaschine bei Sato bestellt. Diese ist jedoch kein Ersatz für ein älteres Modell, sondern soll den Maschinenpark verstärken. Platz ist schließlich vorhanden und die Zahl der Aufträge wächst.

Somit könnten die Verantwortlichen von Sato die Sektgläser aus dem Schrank holen, schließlich gibt es ein rundes Jubiläum von zehn verkauften Maschinen »Made in Germany« an von Schaeuwen zu feiern. Mehr Bestätigung, dass man zuverlässige Spitzenprodukte baut, kann man eigentlich nicht erwarten.



Auch Architekten wissen das Können der Fachleute von Schaeuwens zu schätzen, wie diese Stahlbögen demonstrieren.

[www.sato.de](http://www.sato.de)

# Vom Getreidekorn zur Elektronik

## Die Entwicklung der Wägetechnik

**Gewichte und Waagen spielten und spielen in der Entwicklung der Menschheit eine besondere Rolle. Ohne sie gäbe es keinen florierenden Warenhandel, da die bestimmende Grundlage – das Gewicht eines Gutes – dafür fehlen würde. Einen ausgezeichneten Einblick in Vergangenheit und Gegenwart dieser wichtigen Errungenschaften bietet das Waagenmuseum in Balingen.**

Eine funktionierende Tauschwirtschaft ist die Grundvoraussetzung, damit ein hochentwickeltes Staatswesen entstehen kann. Der Weg dorthin führte über zuverlässige, einfach zu bedienende Waagen

und exakt festgelegte Gewichte. Diese schufen die Grundlage, um Waren aller Art untereinander zu tauschen oder gegen Geld zu handeln.

Wer sich diesbezüglich einen tiefen Einblick verschaffen möchte, ist im Zollernschloss Balingen richtig. Dort ist das Waagenmuseum untergebracht, das umfassend über die Geschichte der Wägetechnik informiert. Die Grundlage der hochwertigen Sammlung bildet die Waagensammlung des Unternehmens Bizerba, die 1943 dessen Besitzer, Prof. Kraut, der Stadt Balingen als Dauerleihgabe vermachte.

Noch heute ist das Familienunternehmen neben der Firma Kern & Sohn in Balingen im Waagenbau tätig. Ausgestattet mit moderner Audiotech-

nik informiert das Museum des im 14. Jahrhundert erbauten Schlosses interessierte Besucher umfassend über die Welt des Wägens.

Nahezu alle dort ausgestellten Exponate sind Originale und laden zum näheren Betrachten ein. Vielfach kommt der Betrachter ins Staunen ob der Raffinesse, die sich Menschen vor langer Zeit haben einfallen lassen, um das Gewicht von Obst, Gemüse oder Getreide zu bestimmen.

### Am Anfang war Korn

Anfangs wurden in der Natur vorkommende, stets annähernd gleich schwere Früchte als Referenz genutzt, um Waren zu wiegen. Dazu zählten

Erbsen, Getreidekörner und die Samen des Johanniskrautbaumes. Letzteres Gewicht wird übrigens bis heute zum Wiegen von Edelsteinen verwendet, da ein Kern des Johanniskrautbaums ziemlich genau 0,2 Gramm Gewicht hat, was einem Karat entspricht. Die Bezeichnung Karat entstand in Abwandlung des Fruchtfließnamens ›Carob‹, das sich wiederum aus dem arabischen Wort ›Charrub‹ ableitet. Daraus wurde das uns bekannte Wort Karat, das sich bis heute im Edelsteinhandel behauptet hat.

Die Entwicklung von Gewichten und die Technik des Waagenbaus vollzog sich in engen, gemeinsamen Schritten, da beide Dinge schlicht zusammengehören und das



Das im 14. Jahrhundert erbaute Zollernschloss Balingen beherbergt das Waagenmuseum. Hier gibt es eine große Zahl an Raritäten zu sehen, die Wäge-Geschichte schrieben.



Plus-/Minus-Kontrollwaagen zeigten an, ob das Wiegegut dem auf der Waagenrückseite aufgelegten Gewicht entsprach. Abweichungen nach oben und unten waren sofort ablesbar.



Dem Genie Philipp Matthäus Hahn ist eine Neigungswaage zu verdanken, die auf einer Skala direkt das Gewicht eines Gutes anzeigt. Das Hantieren mit Gewichten wurde damit hinfällig.



eine ohne das andere wertlos ist. Überraschenderweise ist nicht geklärt, wo die Quelle der ersten Waagen zu suchen ist, doch geht man davon aus, dass diese wohl im alten Ägypten erfunden wurden. Die damalige Hochkultur trieb mit vielen Völkern Handel, wozu auch eine entsprechende Wägetechnik nötig war. Entsprechende Wandmalereien in ägyptischen Tempelanlagen bestätigen die These.

Diese Malereien zeigen gleicharmige Balkenwaagen, die wohl vor über 5000 Jahren erstmals zum Einsatz kamen und für rund 3000 Jahre den Status quo der Wägetechnik darstellten. Als Gewichtsstücke kamen wohl hauptsächlich Steine zum Einsatz, die vorher mit einer entsprechenden Menge Getreide „geeicht“ wurden, bis die Waage im Gleichgewicht war. Unterschiedlich schwere Steine repräsentierten fortan eine ganz bestimmte Menge Getreide, die nun zu jedermanns Zufriedenheit exakt abgemessen werden konnten.

Um das Jahr 100 vor Christus kam ein römischer Tüftler auf die Idee, eine Waage zu bauen, die nur mehr eine Schale besaß. Da an einem Balken der Römischen Schnellwaage ein verschiebbares Gewicht vorhanden war, konnte der andere Balken massiv gekürzt werden, da nun das Hebelgesetz in raffinierter Weise genutzt wurde: Je weiter außen das Gewicht positioniert wurde, desto mehr Gewicht konnte auf die Schale gelegt werden, ehe das Gleichgewicht erreicht war.

So eine Waage ist in Balingen als Original zu bestaunen. Ihr hervorragender Erhaltungszustand lässt nicht erahnen, dass diese Waage bereits über 2000 Jahre alt ist. Ein längeres Verweilen lohnt, da die handwerkliche Machart dieses edlen Stücks große Bewunderung hervorruft.

Überhaupt sollte man viel Zeit mitbringen, da das Museum über viele sehenswerte

Stücke rund um Waagen und Gewichte verfügt, die es anderswo nur schwer zu sehen gibt. Darunter ist beispielsweise die Neigungswaage von Philipp Matthäus Hahn. Dieses Genie, das übrigens auch Taschenuhren und mechanische Rechenmaschinen baute, hat

es um 1790 mit seiner Neigungswaage fertiggebracht, dass das Gewicht eines Gutes auf bequeme Weise direkt auf einer Skala abgelesen werden konnte.

Ob er dabei auf die Ideen von Leonardo da Vinci beziehungsweise Johann Heinrich Lam-

bert zurückgriff, konnte bisher nicht geklärt werden. Jedenfalls kann ihm der Verdienst zugeschrieben werden, das theoretisch bekannte Prinzip in ein funktionierendes Instrument umgesetzt zu haben, das in der Lage war, Gewichte von einem Kaffeelöffel Zucker bis

## Verfolgen Sie Ihre Werkzeug-Prozesse immer noch manuell?

Smart Tooling – Industry 4.0 solutions by Klingelberg



KLINGELBERG



ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN.

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





Samenkörner, wie etwa die Kerne des Johannisbrotbaumes bildeten die Grundlage für die späteren Gewichte aus Metall.

zu einem Sack Äpfel direkt zu bestimmen.

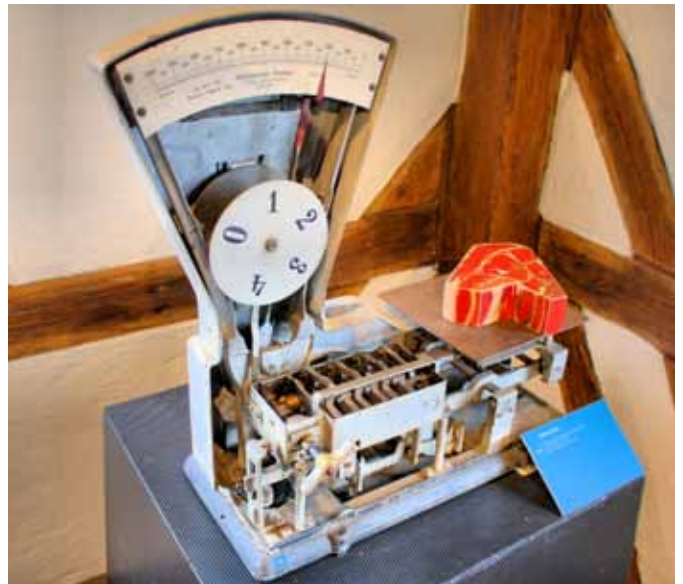
Der äußerst kreative Pfarrer und Erfinder hat bereits vor diesem Clou in Sachen Gewichtsmessung einen Meilenstein gesetzt: Die 1774 gebaute hydrostatische Waage, mit der es möglich wurde, Gewichte mit einer Auflösung von zwei Milligramm zu bestimmen. Diese Genauigkeit konnte erst ab 1920 übertroffen werden, nachdem Analysewaagen erfunden wurden, die 0,1 Milligramm messen konnten. Selbstverständlich ist die Hahnsche Präzisionswaage als Nachbau in einer eigenen Abteilung des Museums ebenso zu bewundern, wie die Nachfolger, die mit noch höherer Genauigkeit aufwarten.

Auffällig ist deren filigraner Aufbau: Da werden mit Lu-

pen feinste Skalen vergrößert, hauchdünne Drahringe als Gewichte verwendet und eigene Mimiken zu deren Platzierung auf dem Balken verwendet. Doch hat die Mechanik im Waagenbau mittlerweile eine wieder zurückgehende Bedeutung erfahren. Die Elektronik hat nicht nur mechanische Rechen- und Schreibmaschinen zurückgedrängt, sondern auch den Waagenbau revolutioniert.

### Technische Umwälzung

War dereinst die Federwaage sehr gefragt, so ist es jetzt der nach dem gleichen Prinzip funktionierende Dehnmessstreifen, der den Waagenbau revolutioniert hat. Doch der Transformationsprozess voll-



Offenes Schaumodell der ersten Neigungs-Schaltgewichtswaage der Firma Bizerba.

zog sich nicht von heute auf morgen. Im Museum ist anhand interessanter Modelle zu sehen, dass die mechanischen Waagen zunächst mit elektrischen und optischen Komponenten versehen wurden. Schon Mitte der 1920er-Jahre entwickelte Bizerba eine mechanische Neigungswaage mit elektrischem Bondrucker. Damit konnte dem Kunden ein maschinell erstellter Beleg ausgehändigt werden, was die gekaufte Ware wog.

Anfang der 1950er-Jahre wurden raffinierte Optiken in Waagen eingebaut, die es ermöglichten, neben dem Gewicht auch gleich den Preis der Ware anzuzeigen. Rechenfehler waren damit ausgeschlossen und die Bedienung der Kunden konnte wesentlich schneller ablaufen. Selbstverständlich

ist eine solche Waage mit geöffnetem Gehäuse ausgestellt. Ein Blick auf die Technik verdeutlicht, dass die Konstrukteure gewitzte Lösungen finden mussten, um Waagen mit derartigem Komfort zu verwirklichen.

1965 hielt die Nixie-Röhre in die Waage Einzug. Nun konnte das Gewicht des Gutes direkt als Ziffernwert abgelesen und mithilfe eines Druckers ausgedruckt werden. Die Waagen wurden immer leistungsfähiger und ihr Aufbau immer kleiner, was den zunehmend eingesetzten elektronischen Bauteilen geschuldet ist. Mittlerweile sind Waagen sogar vernetzbar und an einen Zentralrechner anschließbar. Dadurch kann direkt überwacht werden, wie hoch der Umsatz zu einem bestimmten Zeit-



Ob alte, hochpräzise oder ultramoderne Waagen – im Waagenmuseum wird ein umfassender Überblick über die großartige Welt des Wägens geboten.



Eine Musterwerkstatt zeigt, dass Waagenbauer verschiedenste Werkzeuge und Maschinen beherrschten und sich in Physik auskennen mussten, damit funktionierende Waagen entstanden.



**Modern und ansprechend: Besucher finden hochinteressante Exponate vor, die zu längerem Verweilen einladen. Ein Audio-Guide informiert umfassend zu ausgewählten Stücken. Die große Zahl an Interessantem lässt die Zeit wie im Flug verstreichen.**

punkt ist und sogar eine automatische Bestellung ausgelöst werden, wenn ein nachgefragter Artikel auszugehen droht.

### Interessante Einblicke

Wie das Elektronikzeitalter Waagen veränderte, kann im Museum umfassend ergründet werden. Offene Modelle zeigen den Aufbau und an der Wand angebrachte Bauteile zeigen, welche Komponenten am Wägevorgang beteiligt sind. Absolut faszinierend ist der Dehnungsmessstreifen, der, ähnlich einer Feder, in die Länge gezogen werden kann und dabei seinen elektrischen Widerstand verändert. Diese Widerstandsänderung kann gemessen und in eine Gewichtskraft umgerechnet werden. Mit dieser Technik sind kompakt bauenden Waagen mit hoher Wiegegenauigkeiten herstellbar, zudem reduziert sich der Einsatz mechanischer Bauteile auf ein absolutes Minimum.

Ein großer Vorteil dieser Technik ist die Möglichkeit, Waagen an jedem Ort der Welt rasch eichen zu können. Dazu werden lediglich Parameterwerte im Speicher aktualisiert, um die Erdanziehungskraft an diesem Ort zu berücksichti-

gen. Wie sich zeigt, kann das Waagenmuseum Balingen mit einer überwältigenden Fülle an Informationen rund um die Wägetechnik aufwarten.

Insbesondere Jugendliche und Schüler sollten es sich nicht nehmen lassen, in einer eigens eingerichteten Abteilung einmal selbst eine Waage zusammenzubauen, um die faszinierende Welt der Waagen und Gewichte zu ergründen. Die Sicht auf die Wägetechnik wird sich danach garantiert erweitert haben. Womöglich verspürt

der eine oder andere danach den Wunsch, dereinst selbst an der Weiterentwicklung dieser Technik mitzuarbeiten. Jedenfalls hat die Waage eine große Zukunft und deren Entwicklung ist noch lange nicht am Ende angelangt. Im Waagenmuseum werden dereinst sicher die dann alten Meilensteine zu sehen sein, die findige Köpfe noch austüfteln werden.



[www.waagenmuseum-balingen.de](http://www.waagenmuseum-balingen.de)



**Lernstatt: eigene Waagen zusammenbauen und dabei viel lernen.**

**Waagenmuseum Balingen**  
**Schlossstraße 6; 72336 Balingen**  
**Tel.: 07433-170-261**

**Öffnungszeiten: 14:00 bis 17:00 Uhr**

(Mi, Fr, So und 1. Sa im Monat)

**Eintrittspreise: Eintritt ist frei!**



## 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](mailto:museen@albstadt.de)  
[www.museen-albstadt.de](http://www.museen-albstadt.de)

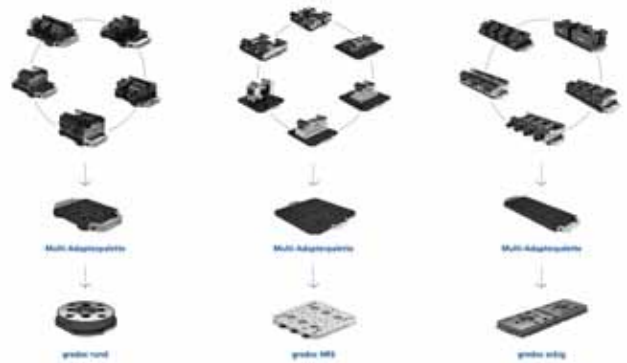


# Adapterpaletten als Kostensenker Pffiffige Spanntechnik von Gressel

Da die stückzahlflexible Variantenfertigung mehr und mehr die Maschinen-Auslastung beeinträchtigt, sollte man sich etwas einfallen lassen, um die unproduktiven Nebenzeiten möglichst gering zu halten.

Gressel, der Schweizer Spezialist für Werkstück-Spanntechnik, hat sich dazu etwas Pffiffiges einfallen lassen: Er entwickelte eine Baureihe an sogenannten Multi-Adapterpaletten. Diese nehmen je nach Ausführung und Größe sowohl die Standard- und Sonderspannelemente aus dem Programm von Gressel, als auch die vorhandene Spanntechnik anderer Hersteller auf. Selbiges gilt für in Eigenregie erstellte Sonder-Spannmittel. Durch die durchgängige Ver-

wendung von Multi-Adapterpaletten und Spanneinheiten von Gressel (oder anderweitigen Spannelementen) können Anwender ihre Spannmittel weitgehend standardisieren. Dies führt von der Konstruktion über Anpassungen und schnelleres Rüsten bis hin zur geübten und damit schnelleren Handhabung zu erheblichen Einsparungen an Zeit sowie Beschaffungs-, Montage- und Rüstkosten. Die Multi-Adapterpaletten nehmen dabei eine zentrale Funktion ein, weil sie sich zum Beispiel mit dem mechanischen Nullpunkt-Spannsystem ›gredoc‹ sowie den Einzelspannern (Baureihe S2), Zentrischspannern (Baureihe C2), sowie dem Fünffachs-Spanner ›grepos 5X‹ flexibel kombinieren lassen. Je nach Baugröße der Multi-Ad-



Schematischer Aufbau eines Werkstück-Spannsystems auf Basis einer Multi-Adapterpalette von Gressel.

apterpaletten lassen sich auf den Paletten eine oder mehrere Standard-Spanneinheiten, aber auch Sonderspannmittel platzieren. Dafür gibt es spezielle Montagesets. Die Multi-Adapterpaletten können mit den Aufnahmebolzen für das mechanische Nullpunkt-

Spannsystem gredoc von Gressel oder von anderen Herstellern bestückt werden, wodurch eine flexible Nutzung möglich ist.



[www.gressel.ch](http://www.gressel.ch)



## Spannplatten mit viel Komfort

Magnos-Magnetspannplatten von Schunk ermöglichen eine deformationsarme Werkstückspannung, eine freie Zugänglichkeit und einen schnellen Werkstückwechsel. Um den Bedienkomfort zu erhöhen, sind sämtliche Magnos-Quadratpolplatten standardmäßig mit einer Statusanzeige ausgestattet. Diese signalisiert permanent den aktuellen Spannzustand, auch wenn die Magnetspannplatte von der Steuerung abgekoppelt wurde und mit gespanntem Werkstück beispielsweise

in einem Palettenspeicher bereitgestellt wird. Zusätzlich hat Schunk eine modular aufgebaute Steuereinheit im Portfolio, die Anwendern ein Höchstmaß an Flexibilität und Bedienkomfort ermöglicht. Die ›Magnos KEH plus‹ eignet sich universell für sämtliche Schunk Quadrat- und Radialpolplatten. Je nach Basisvariante sind ein, zwei, vier oder acht Magnetspannplatten gleichzeitig ansteuerbar. Über passende Verbindungskabels können sowohl kleine, als auch große Magnetspannplatten angesteuert werden. Komplettiert wird die KEH plus-Steuereinheit durch die modular aufgebaute Handfernbedienung ›Magnos HABE-S plus‹, die eine individuelle Ansteuerung der Magnetspannplatten erlaubt.



[www.schunk.com](http://www.schunk.com)

## Gebaut für kurze Bremszeiten

Das Leichtbau-Drehfutter ›Rota NCE‹ von Schunk sorgt für hohe Dynamik beim Drehen: Damit ist es gelungen, die Aspekte Leichtbau, höchste Belastbarkeit und eine große Futterbohrung in einem einzigen Drehfutter zu kombinieren. Das Keilhaken-Kraftspannfutter überzeugt mit einer hohen Belastbarkeit und einem Minimum an Gewicht. Im Vergleich zu herkömmlichen Drehfuttern wurde die Massenträgheit je nach Baugröße um bis zu 40 Prozent reduziert. Vor allem in der Serienfertigung verspricht das energie- und taktzeiteffiziente Drehfutter deutliche Einsparungen. Im Praxisvergleich mit herkömmlichen Drehfuttern gleicher Baugröße zeigt sich, dass das Rota NCE aufgrund seines reduzierten Gewichts rund 20 Prozent schnel-



ler auf die Maximaldrehzahl beschleunigt und wieder abgebremst werden kann. Rota NCE ist für CNC-Drehmaschinen mit Kurzhubzylinder konzipiert und voll kompatibel zu konventionellen Drehfuttern asiatischer Hersteller. Das Leichtbau-Drehfutter gibt es in fünf Baugrößen mit Durchmesser von 130 mm, 165 mm, 210 mm, 260 mm und 315 mm sowie Spannkraften von 45 kN, 65 kN, 100 kN, 130 kN und 155 kN.



[www.schunk.com](http://www.schunk.com)

# Punkten mit bester Technologie Werkzeugspannung vom Experten

**Damit er die nötige, hohe Prozesssicherheit erreicht, geht der Großformenbauer Schweiger keinerlei Kompromisse ein und verlässt sich bei der Werkzeugspannung auf Werkzeugaufnahmen, Schrumpf-, Wucht- und Werkzeugvoreinstelltechnik des Systemanbieters Haimer.**

Die inhabergeführte Schweiger GmbH & Co. KG ist auf die Automobilindustrie ausgerichtet, weshalb das Unternehmen auf eine automatisierte und absolut zuverlässige Prozesskette setzt, an deren Ende Spritzgießwerkzeuge stehen, die allen Anforderungen gerecht werden. Unter anderem kommen zwei Fünffachs-Bearbeitungszentren DMC 210U und 270U von DMG MORI zum Einsatz, die in der Lage sind, selbst XXL-Bauteile in einer Aufspannung komplett zu bearbeiten.

Anton Schweiger hat seinen Fokus auch auf die Werkzeugspanntechnik gelegt. Sie trägt große Verantwortung für die Qualität der Zerspanung, die

Lebensdauer der Spindel und Standzeit der Werkzeuge. Die Frässpzialisten bei Schweiger schwören diesbezüglich auf die Zusammenarbeit mit der Haimer GmbH. Das Familienunternehmen konnte sich in 40 Jahren zum Marktführer für Werkzeugspanntechnik in Europa entwickeln und gilt in der Werkzeugschrumpf- und Auswuchttechnologie als weltweit führend.

Hauptargument für die intensive Zusammenarbeit ist für die Verantwortlichen die gelieferte Qualität. So verwendet Schweiger mittlerweile eine vierstellige Zahl von Haimer-Werkzeugaufnahmen mit Schrumpftechnik. Außerdem stehen zwei Power Clamp-Schrumpfgeräte und ein Tool Dynamic-Wuchtgerät in der Fertigung.

Das gilt ebenfalls für das Microset Werkzeugvoreinstellgerät UNO autofocus 20|70. Auch dieses ist inzwischen ein „Haimer“-Produkt, nachdem das bayerische Unternehmen die Microset Werkzeugvoreinstelltechnik in Bielefeld Anfang 2017 übernommen hat.

Gegenüber der manuellen Version ist das UNO autofocus in der Lage, die zu messende Schneide automatisch in der C-Achse zu fokussieren. Insbesondere bei Werkzeugen mit mehreren Schneiden am Umfang erweist sich diese Option als enorm zeitsparend. Unterm Strich erlaubt das Gerät dank der Voreinstellung außerhalb der Maschine Rüstzeitverkürzungen bis zu 70 Prozent.

Wie zufrieden Anton Schweiger, im „Nebenberuf“ Vizepräsident des Verbands Deutscher Werkzeug- und Formenbauer (VDWF), mit seinem Partner Haimer und dessen Werkzeugaufnahmen ist, lässt sich daran bemessen, dass er sie seit mehr als zwei Jahrzehnten nutzt: Als der Werkzeugbauer vor etwa 20 Jahren die erste HSC-Maschine

kaufte, stieg er wegen der besseren Rundlaufgenauigkeit von mechanischen Spannanzgenfuttern auf die von Haimer angebotenen Schrumpfaufnahmen um, die durch höchste Qualität überzeugten. Bei den Schrumpffuttern macht sich dies zum Beispiel in der Rundlaufgenauigkeit bemerkbar, die im Standard durchgängig unter 3 µm liegt.

Für die Uffinger Werkzeugbauer ist das eine sehr wichtige Voraussetzung. Schließlich fertigen sie nicht irgendwelche Spritzgießwerkzeuge für billige Verbrauchsartikel, sondern anspruchsvollste Formen für Premiumfahrzeuge.



[www.haimer.com](http://www.haimer.com)



Alles aus einer Hand: Schweiger Werkzeug- und Formenbau setzt Werkzeugaufnahmen, Schrumpf-, Wucht- sowie Voreinstelltechnik von Haimer ein.

## 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

# Ideal für die Zahnradfertigung

## Neuer Spanndorn als Trumpfkarte

**Hainbuchs Spanndorn ›Mando G211‹ für Verzahnungshersteller, geeignet zum Abwälzfräsen, Verzahnungsstoßen und Verzahnungsschleifen, ist als Standard-Spanndorn ab Lager zu haben und optimal auf Verzahnungsmaschinen einsetzbar.**

Was bringt Hainbuch ein neuer Dorn für Verzahnungsmaschinen, ohne den Prozess selbst im Haus abbilden zu können, da die passende Maschine fehlt? Nicht viel, denn wenn das neue Produkt, in diesem Fall der Mando G211-Dorn speziell für die Herstellung von Zahnradern, auf den Markt kommen soll, muss dieser nicht nur konstruktiv perfekt ausgelegt sein, sondern auf Herz und Nieren unter Realbedingungen getestet werden.

Somit war klar: Hainbuch braucht einen zuverlässigen Partner für Versuche mit dem Prototyp, der zudem abgeschlossen für Neues ist, sehr viel Wert auf Präzision legt und eine hohe Fertigungstiefe

besitzt. Hainbuch ging daher auf die Zahnradfabrik Hänel GmbH & Co. KG zu, erklärte die Situation und stieß auf hellhörige Ohren.

Und warum gerade Hänel? Mit dem Mutterkonzern, Hänel Büro- und Lagersysteme, besteht schon seit vielen Jahren eine Geschäftsbeziehung. Hainbuch hat vier Hänel Lean-Lifte für die Materialbereitstellung in der Produktion im Einsatz und ist damit mehr als zufrieden. Aus dem Grund hat Hainbuch bei der Zahnradfabrik angeklopft.

Jürgen Renner, damals verantwortlich für den Werkzeugbau und die Fertigungsoptimierung, mittlerweile Fertigungsleiter, meinte: »Wir haben bereits positive Erfahrungen mit Hainbuch-Spannmitteln gemacht. Für uns hat sich das Ganze von Anfang an vielversprechend angehört. Wir haben Potenzial für Verbesserungen in unserer Fertigung und unseren Prozessen gesehen. Also haben wir zugesagt. Dazu muss ich noch eines sagen, dass unsere Geschäftsleitung solchen Part-



Der Mando G211-Dorn auf der Richardon. Auch hier zeigt sich, dass dieser Dorn optimal zum Abwälzfräsen geeignet ist.

nerschaften sehr offen gegenüber steht. Wenn sich dadurch lohnende Optimierungen ergeben und die Investitionen überschaubar bleiben, dann steht so einem Projekt nichts im Wege.«

### In der Praxis optimiert

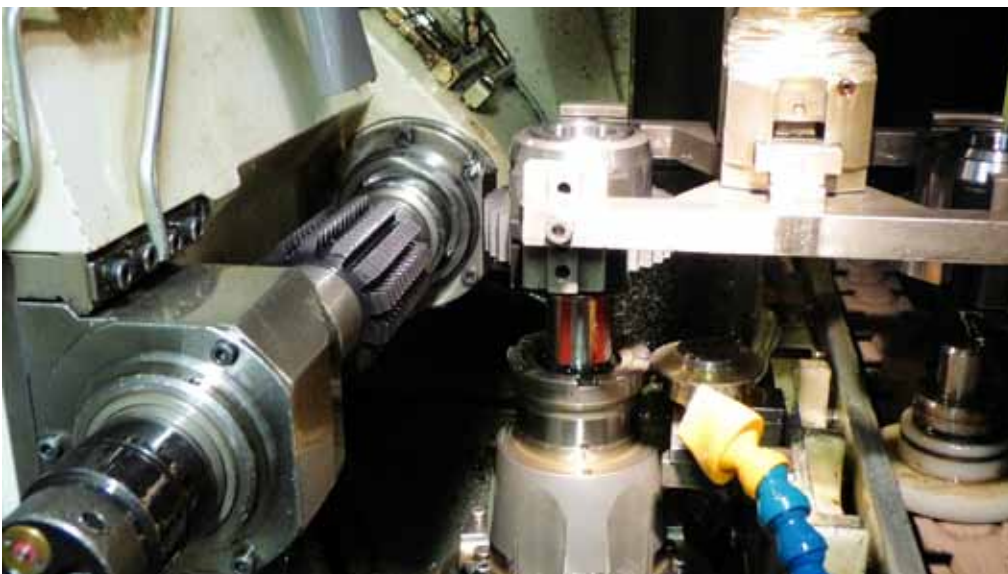
Hänel hatte zunächst zwei Prototypen vom Mando G211-Dorn in der Größe ›null‹ und ›zwei‹ erhalten. Die Dorne wurden auf der Verzahnungs-

maschine ›Richardon R 400‹ mit Handbeladung und auf der Abwälzfräsmaschine ›Gleason-Pfauter GP 200‹ mit automatischer Beladung getestet.

Für die Mitarbeiter war das neue Spannsystem sehr befremdlich. Denn 20 Jahre lang haben sie mit einem Aufspannsystem vom Maschinenhersteller ohne radiale Spannung gearbeitet. Für die ersten Versuche mussten einige Einstellungen an der Maschine vorgenommen werden. Hinzu kam, dass die Fachleute bei der Gleason-Pfauter-Maschine nicht auf die Nulllinie kamen, da der Dorn zu hoch war. Aufgrund dessen waren Anpassungen an der Maschine und am Beladesystem erforderlich.

Ebenso stellte sich heraus, dass der Dorn auch technisch optimiert werden musste. Was folgte, waren einige Gespräche und Telefonate mit Thomas Steiger, Produktmanager bei Hainbuch, und Hannes Ludwig, verantwortlicher Konstrukteur bei Hainbuch.

Alle Konstruktionsänderungen wurden von Hainbuch umgesetzt. Anschließend wurden die überarbeiteten, zweiten Prototypen zur Verfügung gestellt. Nach einem längeren



Der Mando G211-Dorn von Hainbuch ist perfekt für das Abwälzfräsen geeignet, wie sein Einsatz auf der Gleason Pfauter-Maschine zeigt.

Feldversuch und ein paar kleineren Anpassungen an der Maschine konnte der steife und schlanke Spanndorn, dank dem Einsatz von Hänel in Serie gehen und auf Lager produziert werden.

Bei Hänel liegen die Losgrößen zwischen 30 und 1000 Stück. Die Kunden kaufen die Zahnräder wegen deren Präzision. In der Regel sind dies gehärtete und geschliffene Zahnräder in einer sehr hohen Qualität. Aus dem Grund war für Renner die wichtigste Anforderung an den neuen Dorn, einen Arbeitsgang einzusparen und zwar die Nacharbeit.

»Mit dem aktuellen Spannsystem haben wir den Verzahnungsrundlauf nicht so gut hinbekommen. Wir wollten die Qualität beim Verzahnen verbessern. Das Werkstück wurde axial nach unten gedrückt und nun wird es mit dem Dorn von innen gespannt, also radial nach außen. Somit haben wir eine höhere Stabilität in der Spannung. Dadurch fällt die Nacharbeit bei bestimmten Bauteilen weg. Für einen Teil unserer Aufträge war das alte Spannsystem zwar gut, da der Rundlauf nicht so eine hohe Bedeutung hatte. Grundsätzlich sage ich aber, umso besser die Rundläufe, umso leichter arbeitet es sich später. Bei einem normalen gehärteten Zahnrad muss die Bohrung zwar weiterhin nachbearbeitet werden, aber bei allen Werkstücken, die fertig verzahnt sind, kann nun ein Arbeitsgang eingespart werden«, so Renner.

Zusätzlich hat sich Hänel durch den Einsatz des neuen Dorns versprochen, schneller zu rüsten. Das ist nun möglich. Hänel kann kleinere Aufträge, wenn die Bauteile ähnlich sind, zusammenfassen. Denn beim Mando G211-Dorn muss nur die Segmentspannbüchse und nicht wie früher das komplette Spannsystem gewechselt werden. Außerdem entfällt das Ausrichten, und das spart natürlich Zeit. Selbst wenn der Dorn samt Segment-

spannbüchse auf eine andere Größe gewechselt werden muss, geht das schneller. Es sind nur drei Schrauben am Dorn für die Auflage und eine Schraube an der Segmentspannbüchse zu lösen. Renner schätzt: »Wenn alles optimal vorbereitet, die Teilefamilie am Lager ist und nacheinander abgearbeitet werden kann, sparen wir sicher 50 Prozent der Rüstzeit.

Nicht nur das Rüsten geht schneller, auch der Prozess ist stabiler.« Andreas Hoffmann, Meister im Werkzeugbau, sieht sogar noch weitere Vorteile: »Wir können durch die bessere Stabilität teilweise höhere Vorschübe fahren. Auch der Werkzeugverschleiß ist nicht mehr so hoch, weil wir weniger Vibrationen haben.«

Dass sich die Zusammenarbeit für Hänel und Hainbuch gelohnt hat, zeigt sich nicht nur daran, dass beide nach diesen guten Erfahrungen an weiteren Projekten arbeiten. »Von Anfang an hat die Kommunikation sehr gut funktioniert. Auf unsere Protokolle haben wir immer prompt eine Rückmeldung erhalten. Wenn wir Hilfe oder etwas persönlich klären mussten, war Herr Steiger sogar schnell vor Ort«, so Renner. Hänel hat mittlerweile sechs Mando G211-Dorne, die beiden Prototypen und vier Seriendorne in allen Baugrößen von null bis vier.

Hoffmann erklärt noch: »Alle neuen Bauteile werden bei uns seitdem mit dem Dorn gefertigt. Selbst bei älteren Bauteilen versuchen wir auf die Dornspannung umzustellen, denn die Segmentspannbüchsen von Hainbuch sind innerhalb von einem Tag lieferbar. Das ist ein großer Vorteil für uns.« Renner sagt noch abschließend: »Für mich ist es nicht nachvollziehbar, warum wir 30 Jahre nicht mit Hainbuch zusammengearbeitet haben.«



[www.hainbuch.de](http://www.hainbuch.de)

# \* be profitable.

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



be profitable. be SW

WWW.SW-MACHINES.DE

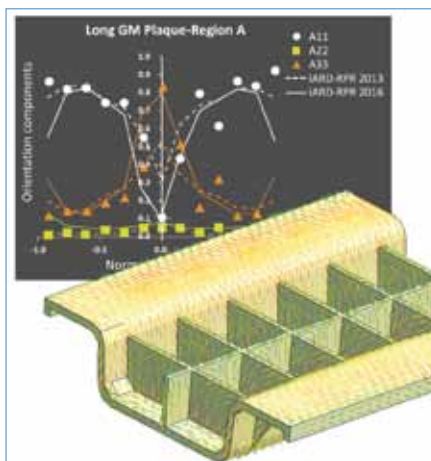
# Simulationswerkzeug noch besser Moldex3D mit mehr Funktionen

Die neue Softwareversion von ›Moldex3D‹ von Simpatec enthält interessante Neuentwicklungen, erweiterte Funktionalitäten und substantielle Verbesserungen in der Handhabung des Simulationswerkzeuges. Konstrukteure und Werkzeughersteller können damit ihre tägliche Arbeit noch effizienter und effektiver bewältigen bei gleichzeitiger Garantie des bestmöglichen wirtschaftlichen Erfolges.

Moldex3D R16 bietet mit der neuen Viskoelastizitätsfluss-Analyse einen neuartigen Kopplungsansatz mit dem eine nahezu realitätsgetreue Darstellung des viskoelastischen Fließverhaltens möglich wird. Diese Betrachtung der Viskoelastizität sowie des Fließverhaltens ermöglicht Vorhersagen hinsichtlich Verzug, optischer Eigenschaften und strömungsinduzierter Aspekte; strengste Qualitätsanforderungen können somit erfüllt und hochpräzise Bauteile realisiert werden.

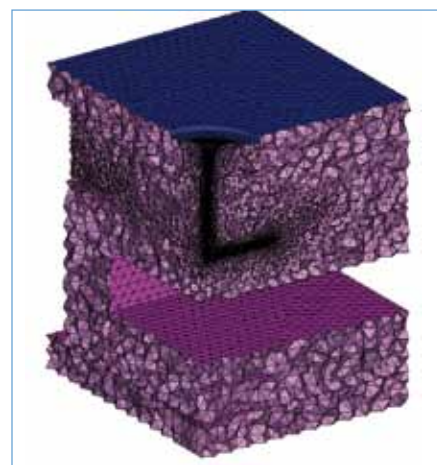
Eine bis zu 30 Prozent gesteigerte Verarbeitungsgeschwindigkeit bewirken schnellere Füll- und Nachdrucksimulationsergebnisse. Darüber hinaus profitieren die Anwender von einer neuen Fließanalyse-Lösung, die die Zeit für die Bestimmung der besten Anschnitt-Position drastisch verkürzt. Mit der neuen Fließanalyse ›Quick Flow‹ können Anwender schnell verschiedene Anschnittvarianten testen und damit nicht nur strenge Deadlines zuverlässig einhalten, sondern auch auf sehr schnellem Weg die optimale Anschnittposition für ein perfektes Fließverhalten finden.

Dieses Verfahren ermöglicht die effektive Minimierung von Bindenähten bereits in der frühen Analysephase und spart viel Zeit und Aufwand beim Ausführen einer Anschnittanalyse, besonders



Der Simulationsansatz berücksichtigt sowohl das Herschel-Buckley-Model als auch das Cross-WLF-Viskositätsmodell.

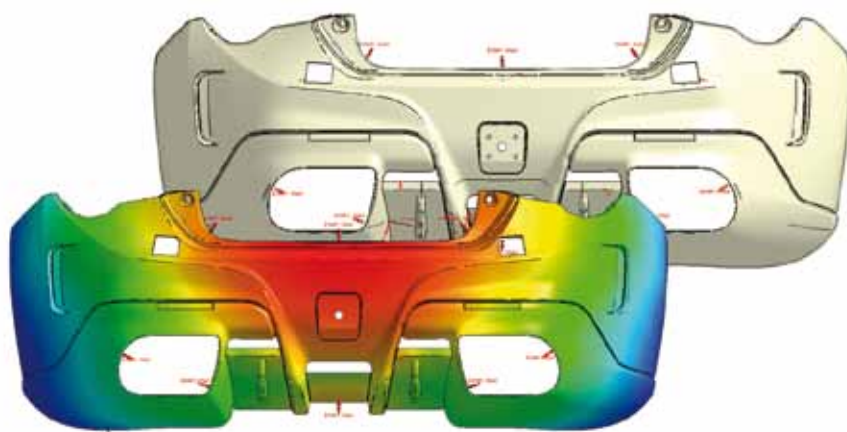
bei der Analyse von sehr großen Bauteilen. Die Non-matching-Technologie für Einleger, Kühlkanäle, Werkzeugplatten und Formeinsätze wurde erheblich verbessert. Die Simulation des gesamten Werkzeuges wird stark vereinfacht, da auf Non-matching-Flächen automatisch ein solides Netz generiert wird. Jeder einzelnen Werkzeugkomponente können nun individuelle Materialeigenschaften zugeordnet und der Temperaturverlauf auf der Trennebene visualisiert werden, um Zykluszeiten zu optimieren. Die Vor-



Die Non-matching-Technologie für Einleger, Kühlkanäle, Werkzeugplatten und Formeinsätze wurde erheblich verbessert.

hersage der Faserorientierung wurde umfassend erweitert, um noch genauere und zuverlässigere Simulationsergebnisse für faserverstärkte Kunststoffe zu erzielen. Moldex3D verwendet nun einen neuen und patentierten Simulationsansatz, bei dem sowohl das Herschel-Buckley-Model mit Dehnungsspannungen als auch das Cross-WLF-Viskositätsmodell berücksichtigt werden, um eine sichtlich verbesserte Vorhersagegenauigkeit der Faserorientierung vor allem im Kernbereich sicherzustellen.

Wiederholte, manuelle Routeineingaben gehören mit ›Moldex3D API‹ der Vergangenheit an. Vollautomatisierte Simulationsabläufe und integrierte, intelligente Erfahrungen unterstützen während des Workflows. Vordefinierte Parameter erlauben eine anwendungsspezifische Definition des Simulationsablaufes, menschliche Fehlentscheidungen können so minimiert werden. Unternehmen bietet API die Möglichkeit eigene Workflows zu erstellen, andere Produktdesign- und Strukturanalyseprogramme einzubinden, um Produktentwicklungsprozesse essentiell zu beschleunigen.



Mit der Fließanalyse ›Quick Flow‹ können Anwender verschiedene Anschnittvarianten testen und so die optimale Anschnittposition für ein perfektes Fließverhalten finden.

[www.simpatec.com](http://www.simpatec.com)



# Zeit beim Nachschleifen sparen Wareneingang digital handhaben

Um das Nachschliff-Handling deutlich einfacher und schneller zu gestalten, hat die c-Com GmbH eine Nachschliff-Software entwickelt. Diese hilft dabei, bis zu 75 Prozent an Zeit beim Wareneingang einzusparen.

Das Nachschleifen von Werkzeugen ist mit einem erheblichen administrativen Aufwand verbunden. Das liegt unter anderem am nicht durchgängig digitalen Datenfluss zwischen dem Auftraggeber und dem Unternehmen, das den Nachschliff übernimmt. Der Nachschleifbetrieb erhält von ersterem eine Kiste mit Werkzeugen zum Nachschleifen. Die einzigen Informationen zu den Werkzeugen sind dabei auf dem Lieferschein zu finden und müssen manuell ins System eingegeben werden. Neben dem hohen Zeitaufwand ist dieses Verfahren anfällig für Fehler. Um das Nachschliff-Handling einfacher zu gestalten, hat die c-Com GmbH daher



**Mit der Nachschliff-Software von c-Com wird der Aufwand rund um den Nachschliff von Werkzeugen verringert.**

eine Nachschliff-Software entwickelt. Diese hilft, bis zu 75 Prozent an Zeit beim Wareneingang einzusparen. Dazu wird der Lieferschein gescannt. Die Daten werden dabei automatisch erfasst und in die Nachschliff-Software übernommen. Auf

Knopfdruck können anschließend alle relevanten Unterlagen wie Auftragsbestätigung, Servicemeldung oder Rechnung erstellt werden. Bestimmte Werkzeuge, beispielsweise Werkzeuge mit definierter Mindestlänge, müssen natürlich trotzdem überprüft und vermessen werden. Doch auch dieser Schritt läuft dank der Software wesentlich einfacher und schneller. Mithilfe eines, mit der c-Com Software vernetzten, Messgeräts wird die Länge vermessen und mit den hinterlegten Werten in der Software abgeglichen. Wenn das Werkzeug mit einem QR/DMC-Code bereits personalisiert ist, bietet die Nachschliff-Software die Möglichkeit, die Historie des Werkzeugs nachzuvollziehen. Es wird direkt angezeigt, wie oft das Werkzeug bereits nachgeschliffen wurde und ob ein (weiteres) Nachschleifen möglich ist.



[www.c-com.net](http://www.c-com.net)



**Finden statt suchen**

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)



# DORNIER MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN

## FASZINATION LUFT- UND RAUMFAHRT AM BODENSEE-AIRPORT

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



# Präzise 3D-Modelle in Windeseile erstellen

**Artec 3D hat »Geomagic Freeform« in seinen portablen 3D-Handscannern implementiert.**

»Geomagic Freeform« ist eine Design-Software mit einem breiten Spektrum hybrider Modellierungstools. Sie gestattet es, in kürzester Zeit Modelle organischer Objekte mit kleinen, komplexen Details zu erstellen und für die Produktion aufzubereiten. Die Kombination der beiden Technologien optimiert die Arbeitsabläufe beim Reverse Engineering ebenso wie bei der Erzeugung produktionsreifer Designs.

Mit den Artec 3D-Scannern können organische Objekte mühelos direkt in Geomagic Freeform eingelesen und bearbeitet werden. Zu diesem Zweck stellt Geomagic Freeform eine Vielzahl modernster Design-Funktionen bereit: haptische 3D-Modellierung, Flächenkonstruktion, Design Intent Modeling, 3D-Scanverarbeitung, Formenbau und CAD-Interoperabilität. Das Lösungspaket schafft nahezu unbegrenzte Möglichkeiten im Bereich Kreativität und Design.

»Unser integriertes Bundle mit unseren professionellen 3D-Handscannern und Geomagic Freeform sorgt für einen extrem effizienten Workflow«, so Artyom Yukhin, President und CEO von Artec 3D. »Egal, ob Sie ein Objekt erfassen und exakt nachbilden oder als Ausgangsbasis für ein neues Design verwenden – unsere Scanner liefern detailgetreue 3D-Modelle in hoher Qualität, die sich perfekt als Arbeitsgrundlage eignen. Damit sparen Sie Zeit und Geld. Außerdem vermeiden Sie potenzielle Fehler, die bei einer komplet-

ten digitalen Rekonstruktion der Geometrie organischer Objekte auftreten.«

Die 3D-Scanner von Artec erfassen Farbe, Größe und Geometrie eines Objekts mit hoher Präzision. Die Geräte sind leicht zu bedienen und mit modernen Tracking-Funktionen ausgestattet, sodass die Objekte beim Scannen nicht mit Zielmarkern versehen werden müssen. Aufgrund dieser Eigenschaften werden die Artec-Scanner in den unterschiedlichsten Bereichen wie beispielsweise Gesundheit, Fertigung, Wissenschaft und Bildung, Denkmal- und Kulturguterhalt, Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, Kunst und Unterhaltung eingesetzt. Durch die einfache Bearbeitung der Scans mit der Software »Freeform« bietet das Bundle ein völlig neues Level an Flexibilität und Freiheit im Arbeitsprozess.

»Wir sind ständig auf der Suche nach Möglichkeiten, den Workflow für unsere Kunden zu vereinfachen und ihnen modernste, möglichst intuitive Design- und Produktionstools zur Verfügung zu stellen«, erklärt Carol Zampell, VP Software Solutions bei 3D Systems. »Die Freeform-Software in Verbindung mit unseren haptischen Touch- oder Touch X-Geräten sorgt für ein hautnahes Design-Erlebnis. Durch die Integration unserer Produkte mit den Artec-Scannern kann der Designer ein Objekt scannen – und es innerhalb weniger Minuten so bearbeiten, als wenn es aus Ton wäre.«

Noch nie war es so einfach, auf der Grundlage eines physikalischen Modells ein für die Produktion optimiertes Design zu erzeugen. Potenzielle Produktionsfehler werden anhand integrierter Funktionen bereits in einer frühen Phase des Designprozesses erkannt und korrigiert – das spart Zeit, Geld und Nerven, die sonst in die mühselige Beseitigung vermeidbarer Designfehler investiert werden müssten. Die Software Geomagic Freeform beinhaltet zudem leistungsfähige Interoperabilitäts-Tools für den Import und Export von wichtigen 3D-Dateiformaten wie STL, OBJ, PLY, IGES, STEP, sowie neutralen Formaten und – über Geomagic Freeform Plus – weiteren CAD-Formaten.



Das 3D-Handscanner- und Geomagic Freeform-Bundle sorgt für besten Workflow.

[www.artec3d.com/de](http://www.artec3d.com/de)



# Benutzerfreundlich zum Produkt

## Mehr Sicherheit bei der Auslegung

Eine noch bessere Benutzerführung, aktualisierte Datenbanken und zusätzliche Berechnungen für mehr Sicherheit in der Auslegung von Schienenführungen und Gewindetrieben bietet die neueste Version des Linear Motion-Designers von Rexroth. Das Software-Tool vereinfacht den gesamten Engineeringprozess von der Auswahl der Komponenten bis zur Bestellung im eShop.



Der Linear Motion Designer von Rexroth führt rasch zum passenden Bauteil.

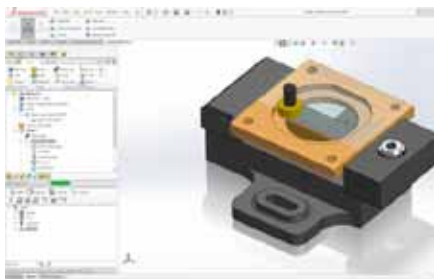
Mit dem Update fügt sich der neue Linear Motion Designer nahtlos in die Engineering-Tool-Landschaft von Bosch Rexroth mit einem einheitlichen Look and Feel ein. Die Programmierer nutzen dazu den aus der Software-Entwicklung bekannten Entwicklungsansatz der ›User Experience‹. So haben sie Elemente in die Bedienoberfläche integriert, die die Nutzer von ihren mobilen Endgeräten im Privatleben gewohnt sind. Die erweiterte

Hilfefunktion erleichtert die Bedienung und gibt bei allen Eingaben hilfreiche Zusatzinformationen. Zur Auslegung der mechanischen Komponenten für Linearbewegungen geben Anwender zunächst Prozessdaten wie Dynamik, Massen und Kräfte ein. Zusätzlich können sie die geforderte Lebensdauer spezifizieren. Das Tool gibt Hinweise für die optimale Dimensionierung. Neu aufgenommen wurden weitere Berechnungen, die die

sichere Auslegung abrunden: Algorithmen überprüfen das maximale Antriebsmoment am Spindelzapfen sowie die Tragzahl der Endenlagerung. Diese Sicherheitsabfragen verhindern Falschauswahlen und Unterdimensionierungen. Nach Abschluss der Auslegung hat der Anwender den Antriebsstrang technisch geprüft ausgelegt. Der Linear Motion Designer ist ein integraler Bestandteil der digitalen Engineering- und Beschaffungskette von Rexroth. Nach der Auslegung steht dem Anwender die Möglichkeit zur Verfügung, direkt in den Konfigurator zu springen, um ein CAD-Modell zu erhalten. Die Daten werden automatisch übernommen und müssen nicht wieder manuell eingegeben werden. Beim Wechsel in den Online-Katalog erhält er weitere Detailinformationen. Die Bestellung erfolgt dann im eShop von Rexroth.



[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)



### VisualCAM nun noch leistungsstärker

Das VisualCAM Plug-in mit seinen Modulen ›Mill‹ und ›Turn‹ wurde in seiner neuen Version komplett überarbeitet und erfuhr viele neue, praktische Verbesserungen – bei wie gewohnt bewährter Bedienerfreundlichkeit wurde der große Leistungsumfang der Module nochmals gesteigert. Das Mill-Modul kann jetzt in einer Baugruppenumgebung von Solidworks ausgeführt werden. In der Baugruppe von Solidworks kann der Anwender eine oder mehrere Komponenten auswählen – als ›Teilegeometrie‹ bezeichnet – wobei alle anderen Geometrien während der Bearbeitung automa-

tisch ignoriert werden. Dies ermöglicht das Modellieren der gesamten Bearbeitungsumgebung einschließlich der Maschinenkomponenten, Werkstücken und Aufspannvorrichtungen sowie die Positionierung mehrerer Kopien eines Teils oder von Teilen in einer Baugruppe für die Programmierung, ohne die gleiche Geometrie mehrfach kopieren zu müssen. Implementiert wurde die Automatische Feature Erkennung (AFD) von Bearbeitungsfunktionen auf dem gesamten Teil, so werden Bearbeitungsfunktionen am gesamten Teilemodell mit einem einzigen Klick erkannt; sowie die Automatische Feature Bearbeitung (AFM) von Features, welche Wissensdatenbanken verwenden: Hier ist mit nur einem Knopfdruck die Erstellung von Operationen zur Bearbeitung erkannter Features möglich. Dazu gibt es nun eine Werkzeugweganzeige mit und ohne Tiefenprüfung und die interaktive Auswahl von Merkmalen zur einfacheren merkmalsbasierten Bearbeitung und viele weitere Verbesserungen.



[www.mecsoft-europe.de](http://www.mecsoft-europe.de)



### NC-Programme noch besser simulieren

EditNC von DataCAD wurde verbessert. Verbesserungen finden sich beispielsweise in den Editor-Optionen sowie der Trennung von Werkzeug-Auswahl und -Laden. Die Werkzeugauswahl kann jetzt im Kontextmenü per Rechts-Klick erfolgen. Im Backplotter lässt sich die Simulation der Werkzeugwege per Schieberegler steuern. Neu sind Verbesserungen bei ›Start/Stop‹ am Cursor und der Anzeige von Auswahl und Werkzeug. Zudem gibt es viele Erweiterungen, unter anderem eine Prüfung des %-Zeichens, Min/Max-Werte und Berechnen der Zykluszeiten.



[www.datacad.de](http://www.datacad.de)

# Beste Schweißnähte via TPS/i Roboterschweißen mit Anspruch

Fronius hat den CMT-Schweißprozess auf die modernste Schweißstromquelle des Unternehmens, die TPS/i, gebracht. Mit der zweiten Generation des „kalten Lichtbogens“ lässt sich mit hoher Qualität, Einfachheit und Prozesssicherheit robotergestützt schweißen. Vorteile, die auch das Unternehmen Voestalpine nutzt.

Der CMT-Prozess zeichnet sich durch einen besonders niedrigen Wärmeeintrag und eine hohe Spaltüberbrückbarkeit aus. Dies wird durch eine besonders dynamische Regelung des Lichtbogens erreicht. Hier unterscheidet sich der

von Fronius gewählte Ansatz von anderen, da die Tropfenablösung beziehungsweise der Tropfenübergang nicht nur durch die Elektronik der Stromquelle gesteuert, sondern zusätzlich mechanisch unterstützt wird. Dazu wird die Drahtelektrode mithilfe eines Push-Pull-Schweißbrenners immer genau dann ein Stück zurückgezogen, wenn der Strom sein Maximum erreicht hat und abgestellt wird. Dies ergibt einen besonders stabilen Lichtbogen, der faktisch spritzerfrei arbeitet und zudem höhere Schweißgeschwindigkeiten zulässt.

Mit der Umstellung vom Standard-MAG-Prozess auf CMT konnte das Unternehmen Voestalpine bereits eine

zufriedenstellende Leistungssteigerung erreichen. Seit dieser Umstellung müssen zudem kaum Spritzer entfernt werden, sodass sich die Mitarbeiter seither ganz auf das fokussieren können, auf das es ankommt: Auf die Qualität der Schweißnaht.

## Fehlertolerant

Ein weiterer Pluspunkt der CMT-Lösung ist die hohe Verfügbarkeit der CMT-Anlage: Verlöscht aus irgendeinem Grund der Lichtbogen, zündet der Prozess von alleine wieder. Zündfehler, ein Festbrennen der Drahtelektrode am Kontaktrohr oder ähnliche Ärgernisse gehören der Vergangenheit an.

Aufgrund der positiven Erfahrungen haben die Verantwortlichen von Voestalpine dafür gesorgt, dass der CMT-Prozess für das Lichtbogenschweißen von Stahlblechen bis 3 mm als Standardprozess im Lastenheft für neue Schweißanlagen aufgenommen wurde. Auf ihnen werden unterschiedlichste Automotive-Strukturbauteile aus verzinkten und hochfesten Blechen aber auch Aluminiumblechen gefertigt.

Entsprechend positiv reagierten die Verantwortlichen bei Voestalpine daher auf die zweite Generation der CMT-Technologie und den Vorschlag von Fronius, einen Einsatz in der Serienproduktion zu prüfen. Erste Schweißversuche wurden an einer A-Säule aus hochfestem, verzinktem Stahl durchgeführt.

Dieses komplexe Bauteil eignet sich nicht nur wegen des anspruchsvollen Materials, sondern auch wegen der eingeschränkten Zugänglichkeit und der fertigungsbedingt großen Spaltmaße bestens

dafür, den neuen Prozess auf Herz und Nieren zu testen.

Die Grundlage bildet die TPS/i, die nicht eine einfache Weiterentwicklung des Vorgängermodells TPS darstellt, sondern eine von Grund auf neu konzipierte Schweißstromquelle ist. Dabei hat Fronius alle Komponenten von der Steuerung, über den Kommunikationsbus und den Drahtvorschub bis hin zur Bedienoberfläche, dem Kühlsystem und dem Schlauchpaket neu entwickelt.

Auch der Push-Pull-Brenner, der für die TPS/i-Serie schon einem vollständigem Redesign unterzogen wurde, blieb dabei nicht außen vor und wurde als CMT-Variante mit einem digital geregelten, getriebelosen AC-Servomotor für noch höhere Frequenzen der oszillierenden Drahtelektrodenbewegung ausgestattet.

Die Ergebnisse der Schweißversuche am realen Bauteil waren so überzeugend, dass sich die Beteiligten sofort an die Überführung der neuen CMT-Generation in die Serienproduktion bei Voestalpine gemacht haben. Innerhalb eines Tages wurde die erste der sechs Roboterzellen von Fronius-Mitarbeitern umgerüstet, auf der Halter aus blankem, 2 bis 3 mm dicken Stahlblech unter CO<sub>2</sub>-Schutzgas produziert werden.

Dabei ist etwa ein Meter Schweißnaht zu legen, der sich aus 48 Einzelnähten mit einer Maximallänge von 35 mm zusammensetzt. Nach den Tests konnte bei Voestalpine noch am selben Tag die Serienproduktion mit der neuen CMT-Konfiguration wieder anlaufen.



Der Roboterschweißbrenner ›Robacta Drive CMT‹ garantiert höchste Zugänglichkeit und Schweißgeschwindigkeit.

[www.fronius.com](http://www.fronius.com)

# Restauration mit Spitzentechnik Via Plasmaanlage zum Ersatzteil

**MicroStep-Technologie spielt bei der Restauration des Frachtseglers ›Peking‹ eine wichtige Rolle, denn die Peters Werft setzt bei der Metallbearbeitung unter anderem auf eine Plasma-Autogenschneid-anlage der CombiCut-Baureihe.**

Deutsches Reich, Großbritannien, USA und Deutschland: die Flaggen unter denen der Viermaster ›Peking‹ segelte, seitdem er im Februar 1911 in der Hamburger Werft Blohm + Voss vom Stapel lief, sind nur eine kleine Dokumentation einer reichhaltigen Geschichte.

Auch die Maße dieses Frachtseglers sind ausgesprochen imposant mit 115 Metern Länge, beinahe 15 Metern Breite und auf 32 Segel verteilte 4.100 Quadratmeter Segelfläche. In seiner rund 100-jährigen Fahrtzeit befuhr das Schiff vor allem die Route zwischen Europa und Chile und diente als Frachter wie auch als Schul-



**Die Peters Werft investierte in eine Plasmaschneidanlage der CombiCut-Baureihe von MicroStep. Die Portalschneidanlage ermöglicht Fasenschneiden, autogenes Brennschneiden und vollautomatisches Tintenstrahlbeschriften.**

schiff. Zuletzt durften Besucher den historischen Segler im Hafen von New York bewundern.

## Augenweide für Kenner

Und bald gilt dies für die Touristen in Hamburg, denn der Viermaster findet den

Weg nach Hause ins Hafenumuseum der Hansestadt. Der aufwendige Transport erfolgte im Juli 2017, der Liegeplatz wird voraussichtlich ab Ende 2019 gegenüber der Elbphilharmonie zu finden sein. Zuvor gilt es aber noch 115 Jahre Geschichte, Wind und Wetter aus dem Schiff zu polieren, bis es wieder strahlt. Das bedarf

viel Technik, Erfahrung und Know-how. Dafür ist die Peters Werft GmbH verantwortlich. Das mittelständische Unternehmen bietet heute Kunden Neubau, Umbau oder Reparaturen gleichermaßen an – die Wurzeln der Werft gehen bis ins Jahr 1871 zurück.

## Extrem robust

Bei all ihren Arbeiten vertraut die Peters Werft auf MicroStep-Technologie, denn das traditionsreiche Unternehmen setzt auf eine Plasma-Autogenschneidlösung der CombiCut-Baureihe. Die extrem widerstandsfähige und robuste Ausführung ermöglicht die Bearbeitung von Flachmaterial auf einem 12000 x 3500 mm großen Brennschneid-tisch. Durch den Einsatz des MicroStep R5-Rotators sind Fasenschnitte, zum Beispiel für die Schweißnahtvorbereitung, bis zu 50 Grad möglich.

Als Plasmastromquelle ist eine HiFocus 360i neo mit automatischer Gaskonsole sowie Contour Cut Speed Technologie vom deutschen Hersteller Kjellberg Finsterwalde im Einsatz.

Die automatische, patentierte Kalibriereinheit ACTG sorgt für präzise und wiederholbare Schnitte im Mehrschichtbetrieb. Durch einen zusätzlichen Autogensupport lassen sich auch höhere Materialstärken problemlos schneiden. Zudem wurde die multifunktionale Schneid-anlage um eine CCD-Kamera zum Digitalisieren von Schablonen erweitert und um eine Technologie zur vollautomatischen Tintenstrahlbeschriftung.



Bevor die Peking nach Hamburg verschifft wurde, durften Besucher den historischen Segler im Hafen von New York bewundern. Jetzt wird dieser bei der Peters Werft restauriert.

[www.microstep-europa.de](http://www.microstep-europa.de)



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

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

Jeden Tag  
einen motivierenden  
Spruch vor  
Augen

Größe: 42 x 100 cm




edition.bacher.de



### Hartmetallkreissäge für maximale Ausbringung

Die HCS 130 von Behringer Eisele ist optimal, wenn es um das Trennen hochlegierter, wärmebehandelter Stähle größer als 1200 N/mm<sup>2</sup> mittels hartmetallbestückter Sägeblätter geht. Entsprechend der Bearbeitungsaufgabe und den Bedürfnissen des Sägeschnitts bieten sich spezielle Möglichkeiten: Von der Werkstückkühlung mittels Emulsion, über die Verwendung verschiedenster Mikrosprüheinrichtungen bis hin zur aktiven Sägeblattkühlung im Trockenschnitt. Ausgelegt ist die Hochleistungskreissägeanlage für einen Werkstückdurchmesser bis 130 Millimeter. Die Säge trennt mit

Sägeblättern von 315 bis 420 Millimeter. Der serienmäßige Drehzahlbereich von 20 bis 250 U/min ermöglicht bereits in der Grundausstattung ein Anwendungsfeld für nahezu jede Sägaufgabe. Das gesamte Maschinenkonzept wurde hinsichtlich der erweiterten Funktion für den Nass- und Trockenschnitt optimiert: Ein Späneförderer mit integrierter Kühlmittelpumpe sorgt beispielsweise für die rasche Entsorgung anfallender Späne. Beim Nass-Schneiden werden über in das Maschinengestell integrierte Kühlmittelführungen die Kühl-Schmier-Emulsion sicher in den Späneförderer geleitet. Außerdem haben sich die Fachleute bei Behringer Eisele in Sachen Schwingungsdämpfung für eine weitere Versteifung des Maschinenkonzepts entschieden. Als vollautomatisierte Hochleistungskreissäge orientiert sich die HCS 130 MF nach wie vor an maximaler Ausbringung und garantiert ein hohes Maß an Flexibilität beim Materialhandling. So machen etwa der Einsatz verschiedenster Zu- und Abfuhreinrichtungen sowie die Anbindung an Magazine und Lagersysteme Unabhängigkeit von Tag- oder Nachtschicht.



[www.behringer.net](http://www.behringer.net)



### Sägespezialist für die additive Fertigung

Die »Kastowin amc« wurde von Kasto dafür ausgelegt, mit additiven Fertigungsverfahren hergestellte Bauteile aus leicht bis schwer zerspanbaren Werkstoffen von ihrer Grundplatte zu trennen. Die Bandsäge verfügt dafür über eine Wendevorrichtung, mit der sich die Werkstücke um 180 Grad drehen lassen. Die Teile werden damit kopfüber bearbeitet und das Sägeband wesentlich geringer belastet, da nur wenige Späne mit durch den Schnittkanal

gezogen werden. Das Ergebnis ist ein effizienter, genauer, werkzeugschonender und kalkulierbarer Sägevorgang. Über ein Handhabungsgerät oder einen Kran kann die Grundplatte mit den additiv gefertigten Teilen leicht auf der Vorrichtung aufgeschraubt oder alternativ mit einem optional erhältlichen Schnellspannsystem befestigt werden. Eine Vorbereitung für den Anschluss einer Absauganlage bietet beste Voraussetzungen, um die Bauteile im Automatikmodus staubarm zu wenden und zu sägen. Der Anwender gibt die Stärke der Grundplatte über den Auftrags-Wizard der serienmäßigen Steuerung »SmartControl« ein. Das Sägeoberteil, das mit einem Kugelrollspindeltrieb ausgestattet ist, verfährt daraufhin auf die exakte Höhe, und die Säge trennt automatisch die Bauteile ab. Nach Erreichen des Schnittendes schaltet die Maschine automatisch ab. Der Schnittbereich der Kastowin amc liegt standardmäßig bei 400 x 400 Millimeter, weitere Größen sind auf Anfrage erhältlich.



[www.kasto.com](http://www.kasto.com)

# Abschmelzleistung stark erhöht Schutzschicht schneller auftragen

**Das Unternehmen ITAG ist unter anderem Hersteller von Kugelar-maturen und Absperrhähnen für den Bereich Erdgas- und Erdöllieferung. Damit ihre Armaturen der geforderten Lebensdauer standhalten, werden die Rohlinge innen mit einer Korrosionsschutzschicht auf Nickelbasis versehen. Hier kommt Technik von EWM zum Einsatz.**

›NBA 625‹ ist eine Nickel-Basis-Legierung mit einer sehr guten Korrosionsbeständigkeit. Sie wird per Auftragschweißen (Cladding) in der Armatur aufgetragen. Die Aufmischung an der Oberfläche ist auf einen Eisengehalt von fünf Prozent begrenzt, um die Korrosionsbeständigkeit zu erhalten.

Ein übliches Verfahren für das Auftragschweißen ist das WIG-Heißdrahtschweißen. Hier transportiert ein Drahtfördersystem kontinuierlich den bereits vorgewärmten Zusatzwerkstoff zum Lichtbogen. Die Abschmelzleistung ist gegenüber dem manuellen WIG-Schweißen deutlich erhöht und liegt bei 2,5 bis 3 Kilogramm pro Stunde. Schneller geht es mit dem MAG-Auftragschweißen. Hier liegen die Abschmelzleistungen mit rund 5 Kilogramm pro Stunde etwa doppelt so hoch wie beim WIG-Schweißen. ITAG verfügt

über langjährige Erfahrung sowohl mit dem WIG-Heißdrahtschweißen als auch mit dem MAG-Auftragschweißen.

Was also lag näher, als beide Verfahren miteinander zu kombinieren: Parallel zum Drahtvorschub der MAG-Stromquelle ›Phoenix 551‹ von EWM schaltete ITAG ein Heißdrahtvorschubgerät ›tigSpeed‹ des gleichen Herstellers. So werden nicht nur 12 Meter Inconel-Draht pro Minute vom MAG-Schweißgerät gefördert, sondern gleichzeitig 12 Meter Heißdraht pro Minute von dem Drahtvorschubgerät tigSpeed. Die Förder- und damit die Abschmelzleistung ist auf einen Schlag verdoppelt.

## Clevere Leistungssteigerung

Die erzielten Abschmelzleistungen beim kombinierten EWM MAG-Heißdrahtverfahren liegen je nach Bauteilgegebenheiten zwischen 10 und 13,8 Kilogramm pro Stunde und damit mehr als doppelt so hoch im Vergleich zum MAG-Schweißen und sogar mehr als viermal so hoch im Vergleich zum WIG-Heißdrahtschweißen. Dicht an dicht liegen die einzelnen Schweißraupen. Jede von ihnen hat eine Höhe von etwa 5 Millimetern. Dabei beträgt der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Raupen nur etwa 0,5 Millimeter. Im Vergleich: Andere Auftrag-

schweißverfahren wie beispielsweise das Elektroschlack-Verfahren führen zu Welligkeiten von etwa 2 bis 2,5 Millimeter.

Eine zweite Auftragschicht vervollständigt das Werkstück. Abschließend wird die Oberfläche des Werkstücks spanend bearbeitet, um die geforderte Oberflächengüte zu erreichen. Dabei gilt: Je größer die Welligkeit, desto mehr Material muss später wieder abgetragen werden. Beim EWM MAG-Heißdrahtschweißen ist es ausreichend, die Aufschweißung etwa 1 Millimeter höher auszulegen als das spätere Endmaß der Auftragschicht.

Die Schweißparameter werden noch manuell eingestellt, anschließend läuft das Verfahren automatisch. Dafür wird die Armatur in eine Aufnahme eingespannt, die sich kontinuierlich dreht. Der Brenner bewegt sich dann in der Längsachse und legt Schweißraupe neben Schweißraupe, bis die gesamte Fläche abgefahren ist.

Bei dieser Anwendung muss der Schweißprozess viel leisten: Er muss leistungsstark sein, um viel Zusatzwerkstoff aufzuschweißen. Er muss extrem ruhig und gleichmäßig sein, um die Aufmischung in der Schmelze minimal zu halten. Und er muss so sicher sein, dass er während des mechanisierten Prozesses eine gleichmäßige Schweißraupe über die gesamte Fläche erzeugt.

Die eingesetzten Geräte von EWM werden all diesen Anforderungen gerecht und gewährleisten die hohe Prozesssicherheit. Da bereits kleine Parameterveränderungen die Ergebnisse des Schweißprozesses empfindlich verändern können, ist eine hohe Konstanz sämtlicher Parameter substantiell wichtig. Neben der konstanten Leistung der Lichtbogenenergie zählt dazu ebenso die präzise und sichere Drahtförderung sowohl beim drive 4X für die MIG/MAG-Stromquelle Phoenix 551 als auch beim Heißdrahtfördersystem tigSpeed drive45. Erst die hohe Zuverlässigkeit und die großen Leistungsreserven der eingesetzten Geräte machen diesen empfindlichen Prozess zu einem Prozess mit hoher Reproduzierbarkeit, der zudem noch mechanisiert werden konnte.



Eine Kugelarmatur eingespannt in die Drehvorrichtung. Rechts die MIG/MAG Schweißstromquelle ›Phoenix 551‹ mit dem Drahtfördersystem ›drive 4X‹ und dem weiteren Drahtvorschubgerät ›tigSpeed drive‹.

[www.ewm-group.com](http://www.ewm-group.com)

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit  
**Ultraschall**

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

#### ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

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

#### DIENSTLEISTUNGEN

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

ULTRASONICS  
**VOGT**  
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

[www.vogt-ultrasonics.de](http://www.vogt-ultrasonics.de)

# Top-Schleiflösung für Kfz-Getriebewellen

Die technologische Weiterentwicklung im Automobilbau verändert rasant die Produktionstechnologie. Die Bauteile weisen immer komplexere geometrische Details auf und müssen hochgenau endbearbeitet werden. In der Folge sind produzierende Unternehmen auf einen Maschinenbau angewiesen, der individualisierte Schleiflösungen entwickelt. In genau diesem Umfeld positionieren sich die Schleifspezialisten der Emag-Gruppe: Zum Beispiel mit der horizontalen Rundschleifmaschine ›HG 208‹.

Schleiftechnologie „von der Stange“ ist in vielen Anwendungsbereichen kaum denkbar: Antriebswellen für Elektromotoren, komplexe Nocken- oder Kurbelwellen sowie Getriebewellen verlangen nach sehr unterschiedlichen Lösungen – je nachdem, ob eine einzelne Schleifoperation, mehrere parallele Schleifoperationen oder kombinierte Innen- und Außenschleifoperationen ausgeführt werden sollen. Außerdem benötigen Anwender je nach Bauteil und Schleiftechnologie ergänzende Technologiemodule

wie eine In-Prozess-Messeinrichtung, Abrichteinheiten für CBN- und Korund-Schleifscheiben, automatische Auswuchteinheiten und vieles mehr. »Genau diese Anforderungen prägen die Entwicklung der horizontalen Rundschleifmaschine HG 208«, erklärt Dr. Guido Hegener, Geschäftsführer der Emag Maschinenfabrik. »Wir bieten den Kunden eine Vielzahl von unterschiedlichen Technologiemodulen an, die sich einfach in eine standardisierte Maschine integrieren lassen. So ist es etwa möglich, die HG 208 mit ein oder zwei Kreuzschlitten zu bestücken, auf denen wiederum verschiedene Außen- und Innenschleifspindeln verwendet werden können. Durch Einsatz einer B-Achse oder einem Mittenantrieb können wir für den kundenspezifischen Anwendungsfall eine optimale Lösung bieten.«

#### Herausforderungen meistern

Wie die Entwicklung im Automobilbau ein solch hochflexibles Konzept beeinflusst und vorantreibt, zeigt das Beispiel ›CVT-Getriebe«. Aktuell wird die Technologie verstärkt bei modernen Hybridantrieben eingesetzt und führt hier die



HG 208 von Emag: Es stehen zahlreiche Technologiemodule für die Entwicklung individueller Schleiflösungen zur Verfügung.





Neu im HG-Baukasten ist eine Schleifspindel für Schleifscheiben mit einem Durchmesser von bis zu 750 Millimetern. Die Maschine bietet somit eine große Schleifscheibe für die Außenbearbeitung und eine kleine CBN-Schleifscheibe zur Nutenbearbeitung.

Antriebskraft von Verbrennungs- und Elektromotor effektiv zusammen. Dabei stellt die zentrale CVT-Getriebeachse eine echte Schleif-Herausforderung im Produktionsprozess dar: Zum einen wird per Schrägeinstich die Regelscheibenfläche präzise bearbeitet, zum anderen sind axiale Kugelbahnnuten zu bearbeiten.

Beide Prozesse erfolgen bei Emag in einer Aufspannung, um Umspannfehler zu vermeiden und eine hohe Präzision zu erreichen. Für die Bearbeitung der Nuten ist die Maschine mit einer abrichtbaren keramischen CBN-Schleifscheibe ausgestattet.

Für die Bearbeitung der Kegelfläche an der Welle des ›Primary Shafts‹ hat Emag aktuell den HG-Baukasten erweitert: Hier kommt eine Korund-Schleifscheibe mit einem Durchmesser von bis zu 750 Millimetern zum Einsatz. »Das Beispiel macht deutlich, wie spezifisch wir die Maschine

und die zur Verfügung stehenden Module immer wieder an die Bedingungen der verschiedenen Bauteile anpassen. Die Technologie hat so für den Kunden die optimale Konfiguration: eine große Korund-Schleifscheibe für die Außenbearbeitung und eine kleine CBN-Schleifscheibe für die Nutenbearbeitung, angeordnet auf zwei separaten Schlitten mit separaten Abrichtsystemen. Damit werden die Qualitäts- und Taktzeitanforderungen optimal erfüllt«, erklärt Dr. Hegener.

### Großer Erfahrungsschatz

Ein wichtiger Faktor ist darüber hinaus der ganzheitliche Ansatz von Emag. Die Maschinenbauer beherrschen alle Verfahren zur Weich- und Hartbearbeitung und verfügen zudem über ein riesiges Erfahrungswissen rund um die Etablierung

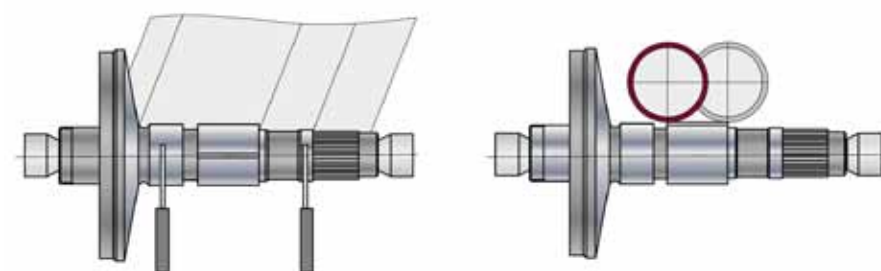
ganzheitlicher Produktionslösungen. So erfolgt zum Beispiel die Vorbearbeitung einer Getriebewelle auf vertikalen Drehmaschinen der Emag-Baureihe ›VTC‹ und die Endbearbeitung auf den Schleifmaschinen der HG-Baureihe. Bei der dazugehörigen Linien-Automatisierung passt sich Emag ganz den Vorstellungen der Kunden an.

»Die HG 208 ist bereits seit rund 15 Jahren auf dem Markt. Kunden profitieren deshalb einerseits von einer sehr bewährten Technologie, die wir aber andererseits immer wieder intelligent erweitern und mit der wir letztlich zahlreiche Anwendungsfelder abdecken«, fasst Dr. Hegener zusammen. So kommt die HG 208 auch für Rundschleifoperationen an Kurbel- und Nockenwellen erfolgreich zum Einsatz. Auch die parallele Außen- und Innenbearbeitung von Hohlwellen ist mit dem Konzept möglich – dafür gibt es eine Variante der HG 208 mit direktangetriebenem Mittenantrieb.

Außerdem: Auch die Schleifbearbeitung der zentralen Antriebswelle von Elektroautos profitiert von einer passgenauen Konfiguration. Gerade vor diesem Hintergrund sehen die Experten von Emag wachsende Marktchancen für die HG 208 und die dazugehörigen Fertigungslinien.



[www.emag.com](http://www.emag.com)



Flexible HG-Maschine: Links im Bild eine große Korund-Schleifscheibe für die Außenbearbeitung und rechts im Bild eine kleine CBN-Schleifscheibe zur Nutenbearbeitung.



## Mittlere Serien schnell und präzise schleifen

Die ›Kronos S 250‹ von Mikrosa besticht durch ihr Maschinenkonzept mit Kreuzschlittensystemen auf der Schleif- und Regelscheibenseite. Das erlaubt neben dem Durchgangs- und Einstechschleifen auch die Kombination von mehreren Arbeitsoperationen in einer Maschine. Die Spindeleinheit kann um sechs Grad schräg gestellt werden. So wird das Maßschleifen von Durchmesser und Stirnfläche in nur

einer Operation möglich. Egal welches Schleifverfahren, die Kreuzschlitten mit hochdynamischen digitalen Antrieben gewährleisten große Präzision bei hoher Dynamik. Die Anzahl der benötigten Achsen wird von sechs auf vier reduziert bei gleichzeitig enormer Bearbeitungsflexibilität. Für eine hohe thermische Stabilität und optimale Schwingungsdämpfung sorgt das bewährte Maschinenbett aus ›Granitan‹. Ein weiteres Highlight der Maschine ist das Abrichten der Schleif- und Regelscheiben über vier CNC-Achsen im Zentrum auf Werkstückebene. Dadurch

wird eine höhere Profiligenauigkeit erzielt und die temperaturbedingte Verlagerung der Schlittensysteme sowie der sich darauf befindlichen Spindeln kompensiert. Die Kronos S 250 ist mit einem ortsfesten Schleifspalt ausgestattet. So ist eine einfache Automation beziehungsweise Verkettung ohne Nachführachse möglich. Optional wird ein standardisiertes integriertes Handling-System mit einer Schnittstelle zu externen Transport- und Palettierungseinrichtungen bereitgestellt. Die besonderen Fähigkeiten der Kronos S 250 demonstriert Mikrosa zum Beispiel beim Schleifen von symmetrischen Tonnenrollen mit sphärischer Stirnfläche in Doppelproduktion im Schrägeinstich. Selbst bei den balligen Formen, die als „Champions League des Schleifens“ gelten, zeigt die Maschine nicht nur Präzision bis in den Mikrometerbereich sondern auch eine hohe Produktivität. Damit ist die Maschine für kleine und mittlere Serien im Durchmesserbereich bis 35 Millimeter bestens geeignet. Ein zusätzlicher Pluspunkt ist das moderne Maschinendesign mit optimalem Zugang zum Innenraum beim Einrichten der Maschine.



[www.mikrosa.com](http://www.mikrosa.com)

# Scheibe für die Serienfertigung Tiefschleifen in einem Durchlauf

**Die ›contour-profiled‹ Diamant- und CBN-Profilscheiben vom Schleifscheibenspezialisten Lach Diamant sind ausgesprochen effektive Kostenkiller für das Tiefschleifen von Hartmetall, hochlegierten Stählen und von Keramik in der Serienfertigung.**

Die Technologie der ›contour-profiled‹ Profilschleifscheiben ist gleichzeitig das Comeback des Metallbinders für Diamant- und CBN-Schleifscheiben von Lach. Benötigt die kunstharzgebundene Schleifscheibe beim Tiefschleifen von Bauteilen aus Hartmetall, hochlegierten Stählen oder Keramik bis zu drei Arbeitsgänge, erledigt die metallgebundene ›contour-profiled‹-Profilschleifscheibe dies in einem Durchlauf. Dabei ist nahezu jedes Profil – ob konkav oder konvex



**Innovativ: Lachs metallgebundene Profilschleifscheibe ›contour-profiled‹.**

– selbst bei kleinsten Toleranzen bis zu 0,005 Millimeter machbar. Schleifmittelbeziehungsweise Scheibenkosten können

um den Faktor 8 gesenkt werden – eine einzige profilierte ›contour-profiled‹-Schleifscheibe ersetzt den bisher notwendigen Scheibensatz. Doch das ist noch nicht alles: Die Standzeit der Scheiben steigt bis zum 25-fachen, etwa am Beispiel von VHM-Gewindeschneidplatten. Dazu werden mit ›contour-profiled‹-Scheiben 35 bis zu 60 Prozent Zeiteinsparungen durch höhere Vorschübe pro Werkstück erreicht. Der Vergleich zu anderen Bearbeitungsverfahren zeigt, dass die von Lach Diamant gefundene Technologie eine nahezu 100-Prozentige Wiederherstellung des einmal gewählten Profils garantiert – Profilverzerrungen werden beim Service im Fall des Nachprofilierens dabei ebenfalls ausgeschlossen.



[www.lach-diamant.de](http://www.lach-diamant.de)

# Ein Spezialist für **Mikrobohrer Gewinde bis M3 präzise fertigen**

Mit der ›TapXmicro‹ von Anca lassen sich Mikro-Gewindebohrer in nur einem Zyklus präzise, schnell und flexibel schleifen.

In Elektronikgeräten, Uhren und Schmuck sind Kleinstteile miteinander verbaut. Für die Produktion und Installation der Komponenten werden äußerst präzise Gewindebohrer in minimalen Abmessungen benötigt. Die Herstellung der Mikro-Werkzeuge verlangt nach leistungsfähigen Maschinen und ebenso geeigneter Software. Die Gewindebohrerschleifmaschine TapXmicro von Anca wird diesen Anforderungen gerecht. Die Maschine wurde auf Basis der bewährten MX-Maschinenplattform mit Linearmotoren entwickelt. Damit lassen sich Mikro-Gewindebohrer unter M3 aus HSS oder Hartmetall in kürzester Zeit wirtschaftlich in nur einer Aufspannung sowie einem Zyklus schleifen. Da bei der Fertigung von Elektronikkomponenten im Miniaturformat die Entstehung von Spänen unerwünscht ist, kommen Gewindeformer zum Einsatz. Sie verdrängen das Material, statt es zu schneiden. Daher müssen ihre Gewinde bis auf den Mikrometer genau geschliffen werden. Mit der TapXmicro lassen sich solche formenden Bohrer zwischen Mo,8 und M3 exakt schleifen. Dabei sind die Zykluszeiten stets sehr kurz. Die Qualität der Oberflächen beträgt unter 0,2 Ra. Aufgrund der engen Toleranzen bei Mikro-Gewindebohrern erweist sich das Einrichten oft als enorm anspruchs-



Mit der ›TapXmicro‹ bietet Anca eine hocheffiziente Schleifmaschine für die wirtschaftliche Fertigung von Mikro-Gewindebohrern bis M3.

voll, umständlich und langwierig. Mit der TapXmicro stellt dies jedoch keine Herausforderung dar. Zum Spannen der Werkstücke stehen dem Anwender verschiedene Optionen zur Auswahl, die allesamt die Einrichtezeit auf ein Minimum reduzieren: Die Gewindebohrer lassen sich für den Schleifvorgang entweder mit einem Kompensierfutter zwischen Spitzen oder mit einer Spannzange am Schaftende spannen. Sechs Scheibenpakete, zwei integrierte Drehabrichter für alle Schleifscheiben, ein flexibles Kompensierfuttersystem und Scheibenauswuchten ermöglichen es, sämtliche Schleifoperationen auf der fünfschigen

TapXmicro zu realisieren. Noch effizienter wird der Schleifvorgang dank des RoboMate-Laders mit Fanuc-Roboter, der aufgrund seiner umfangreichen Palettenkapazität eine zuverlässige personallose Produktion ermöglicht. Zudem erleichtert die iTap-Software dank schneller und flexibler Programmierung das Schleifen der gebräuchlichsten Gewindebohrertypen und -formen. Zusammen mit der bewährten Software CIMulator3D wird der gesamte Schleifprozess ideal visualisiert.



[www.anca.com](http://www.anca.com)

**WEISS**  
**Rundschleiftechnik**  
 Für jede Anforderung die passende Maschinenlösung.

## Weiss Rundschleifmaschinen

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

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

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

CNC-Technik Weiss GmbH  
 Neckarstraße 10  
 72666 Neckartailfingen

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

# 2D-Maßermittlung der cleverere Art Messpunkterfassung mit Pfiff

Für die täglichen Messaufgaben in der Fertigteilverprüfung hat Heidenhain die Auswerte-Elektronik Quadra-Chek 2000 entwickelt. Sie basiert auf derselben Software-Plattform wie die ›Quadra-Chek 3000‹ und rundet die Quadra-Chek-Familie ab. Mit der Quadra-Chek 2000 erfolgt die Messpunkterfassung an Profilprojektoren, Messmikroskopen und 2D-Messmaschinen mit bis zu drei Achsen über Fadenkreuz oder einen optischen Kantensensor schnell, einfach und genau.

Quadra-Chek 2000 ist ein Beispiel dafür, wie moderne Elektronik manuelle Arbeitsvorgänge vereinfachen kann. Während der Messvorgang auf dem Profilprojektor, am Messmikroskop oder der 2D-Messmaschine durch das Verfahren der Achsen des Messtischs über Bewegungsräder für die X- und Y-Achse sowie eventuell durch eine Drehung des Messtischs erfolgt, hilft die intelligente Software der Quadra-Chek 2000 dabei, reproduzierbar genaue Ergebnisse zu erzielen.

Mit der Quadra-Chek 2000 können Messpunkte von ebenen 2D-Konturen entweder manuell per Fadenkreuz oder automatisch über die optische Kantenerkennung aufgenommen werden. Es stehen verschiedene Werkzeuge für vordefinierte Geometrien zur Verfügung, um zweidimensionale Konturelemente wie Punkt, Gerade, Kreis, Nut oder Rechteck zu erfassen. Besonders einfach ist das Messen mit ›Measure Magic‹. Denn Measure Magic wählt anhand der aufgenommenen Messpunkte automatisch die passende Geometrie. Bei schwierigen und sich wiederholenden Messaufgaben kann der Anwender das Messprogramm automatisch

aufzeichnen und jederzeit wieder abspielen. Die Quadra-Chek 2000 lernt dabei Bezugspunkte, Messreihenfolge, Toleranzen und Datenausgabefunktionen. Wird das aufgezeichnete Messprogramm wieder abgespielt, führt die Quadra-Chek 2000 den Anwender direkt und reproduzierbar mithilfe visueller Hinweise auf ihrem Display zu den anzutastenden Elementen.

## Hilfreiche Funktionen

Ergänzend zum Messen bietet die Quadra-Chek 2000 auch Funktionen zum Konstruieren und Definieren. Sie ermöglichen es beispielsweise, Relationen zwischen mehreren Konturelementen zu erstellen, etwa den Abstand zweier Kreismittelpunkte oder den Winkel zwischen Geraden. Auf diese Weise kann der Anwender sogar nicht direkt messbare Geometrie-Elemente definieren. Zusätzlich kann er die erzeugten Geometrie-Elemente einer Toleranzprüfung unterziehen. Auf dem hochauflösenden 7-Zoll-Farb-Touchscreen zeigt die Quadra-Chek 2000 alle erforderlichen Informationen übersicht-

lich und klar strukturiert an. Der Bildschirminhalt bietet situationsbezogen immer genau die im jeweiligen Kontext verfügbaren Funktionen an. Quadra-Chek 2000 verfügt auch über eine umfangreiche grafische Elemente-Ansicht. In dieser Ansicht kann der Anwender aus bereits gemessenen Geometrien neue Geometrie-Elemente konstruieren. Dabei kann er die Ansicht ganz nach Bedarf vergrößern oder verkleinern und auf einzelne Elemente zoomen. In der Elemente-Ansicht kann der Anwender jedem Element Anmerkungen hinzufügen, etwa Messinformationen oder Hinweistexte.

Die integrierte Messprotokollfunktion macht es einfach, direkt nach der Messung ein Protokoll zu erstellen. Darin werden die Mess- und Toleranzergebnisse sowie weitere zusätzliche Informationen dokumentiert. Mithilfe der Demo-Software der Quadra-Chek 2000 kann der Anwender individuelle Messprotokollvorlagen selbst definieren und über die Dateiverwaltung in das Gerät importieren. Die Protokolle werden als PDF- oder CSV-Datei gespeichert und können ausgedruckt werden.

Damit Quadra-Chek 2000 in ein Datennetzwerk eingebunden werden kann, verfügt sind alle notwendigen Schnittstellen vorhanden. Die Kommunikation mit einem PC oder einem Netzlaufwerk erfolgt über Ethernet. Für lokale Drucker oder Speichermedien steht eine USB-Schnittstelle zur Verfügung. Dank des industrietauglichen Embedded-Designs ist Quadra-Chek 2000 für den Einsatz im Messraum und für das raue Arbeitsumfeld in der Produktion geeignet. Das flache Aluminiumgehäuse mit integriertem Netzteil und lüfterloser Passivkühlung ist robust und widerstandsfähig. Der übersichtliche Touchscreen aus gehärtetem Glas unterstützt Multitouch-Gestensteuerung und ist mit Handschuhen bedienbar.



›Quadra-Chek 2000‹ von Heidenhain ist eine Auswerte-Elektronik für 2D-Messaufgaben. Funktionen werden per 7-Zoll-Touchscreen angezeigt und aufgerufen.

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

# Ideal für die Werkstatt

## Sehr robustes KMG

Mit dem Koordinatenmessgerät ›SF 87 ShopFloor‹ hat Wenzel sein Produktportfolio um ein Einstiegsgerät für die Fertigungsumgebung erweitert.

Zugeschnitten auf die Fertigungsmaschinen der spanenden und umformenden Industrie wurde ein Messvolumen von 800 x 700 x 700 mm realisiert. Hohe Verfahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen sorgen für eine hohe Produktivität.

Das intelligente Maschinenkonzept wurde auf hohe Ergonomie und Benutzerfreundlichkeit ausgelegt. Dies spiegelt

tisensorfähig und unterstützt optische und taktile Sensoren. Mit dem Dreh-/Schwenkkopf ›PH10‹ werden Messungen an schwer zugänglichen Werkstückmerkmalen aus verschiedenen Winkeln ermöglicht. Der ›PH10MQ Plus‹ kann mit Verlängerungen und leistungsfähigen scannenden Messtastern bestückt werden.

In Kombination mit den optischen Sensoren ›Shapetracer‹ und ›Phoenix‹ von Wenzel lassen sich Bauteile schnell und hochauflösend digitalisieren. Die SF 87 kann mit Wechslern ausgestattet werden, die einen automatischen Taster- oder Tastereinsatzwechsel im CNC-Ablauf und ohne erneutes zeitaufwändiges Kalibrie-



Die hohe Fahrdynamik der SF 87 Shopfloor wurde durch bionische Strukturen im Maschinenaufbau und einem besonderen, masselosen Gewichtsausgleichsystem erreicht.

sich in vielen Details wider, wie zum Beispiel die variabel verstellbare Arbeitshöhe des Bedienauslegers (optional), der kompakten Integration des Rechners sowie der Tischhöhe und dem Verkleidungsdesign. Dies ermöglicht ein angenehmes und sicheres Arbeiten.

Durch ihren temperaturstabilen Aufbau sowie schmutzresistente Führungen und Maßstäbe, ist die Messmaschine optimal für den Einsatz in der Produktionsumgebung gerüstet. Ausgestattet mit einer aktiven Temperaturkompensation misst die SF 87 präzise in drei unterschiedlich spezifizierten Temperaturbereichen. Optional bietet eine aktive Dämpfung erweiterte Stabilität. Das Universalgerät ist mul-

ren schnell und unkompliziert ermöglichen.

Das Koordinatenmessgerät ist bereits für den Einsatz in Fertigungslinien und Automationslösungen vorgerüstet und kann über das optional erhältliche Wenzel-Automations-Interface unkompliziert integriert werden. Die Zugänglichkeit des Messvolumens von drei Seiten ist optimal für die automatisierte Bestückung durch Roboter und kann für komplexere Aufgaben mit kundenspezifischen Unterbaukonstruktionen flexibel angepasst werden.



[www.wenzel-group.com](http://www.wenzel-group.com)

## Höchste Performance beim Fräsen

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



**NACHREINER**  
spanabhebende Werkzeuge

Egert 6

D-72336 Balingen

[www.nachreiner-werkzeuge.de](http://www.nachreiner-werkzeuge.de)



# Die effiziente Qualitätssicherung Vollautomatisiert zum Ist-Maß

Von manuellen bis hin zu halb- und vollautomatisierten Messplätzen bietet Mahr Messsysteme mit verschiedenen Automatisierungsgraden.

Mit dem Messsystem ›manuell geführter Positionierstisch‹ bietet Mahr einen Messplatz für große Werkstücke bis 130 kg. Er zeichnet sich durch den flexiblen Einsatz unterschiedlicher Vorschubgeräte aus dem Bereich Kontur- und Rauheitsmessung aus. Der Bediener wird mit einem großen luftgelagerten Verschiebe- und Positionierschlitten unterstützt. Mit dem High-End-Messsystem ›Marsurf LD 130‹ demonstriert Mahr, wie die Rauheit von Zahnflanken beziehungsweise -lücken effizienter gemessen werden kann. Der Bediener legt die Verzahnung per Hand ein und sucht die Zahnflanke mithilfe des Tasters als Startpunkt der Messung. Anschließend startet er das zu diesem Zahnrad



**Schnelles Messen: vollautomatisierter Messplatz von Mahr.**

gehörnde Messprogramm. Dies läuft anschließend selbsttätig ab und minimiert so den Einfluss des Bedieners. Das Messplatzkonzept eines CNC-Messplatzes mit Marsurf LD 130 prüft hochgenau die

gehörnde Messprogramm. Dies läuft anschließend selbsttätig ab und minimiert so den Einfluss des Bedieners. Das Messplatzkonzept eines CNC-Messplatzes mit Marsurf LD 130 prüft hochgenau die

Rauheit und Kontur kleiner Werkstücke – Ventalnadeln, Düsenkörper oder Spindelvermessungen von Lenkstangen und -muttern. Mit der Option ›Palettenmessung‹ lassen sich zudem mehrere gleiche Werkstücke ohne Bedieneringriff prüfen. Realisierbar ist zudem ein automatisierter Wechsel von Tastern sowie eine Be- und Entladung der Werkstücke mittels Roboter. Mit den Messdaten ist im Closed Loop auch eine Steuerung der Produktionsmaschinen beziehungsweise eine Anpassung der Fertigung beim Überschreiten von Toleranzen möglich.



[www.mahr.de](http://www.mahr.de)

## Lage, Form und Rauheit messen

Mit dem ›µCMM‹ von Alicona verbinden Anwender Vorteile aus der taktilen Koordinatenmesstechnik und der optischen Oberflächenmesstechnik und messen mit nur einem Sensor Maß, Lage, Form und Rauheit von Bauteilen. Das optische Koordinatenmessgerät bietet hohe geometrische Genauigkeit von mehreren optischen 3D-Messungen zueinander, was die Messung von kleinsten Oberflächendetails inklusive präziser Bestimmung der Lage ermöglicht. Die 3D-Messung erfolgt lediglich an den relevanten Messstellen und damit in sehr kurzer Zeit. Anwender haben die Möglichkeit, mit nur einem Sensor sowohl die Oberflächenrauheit als auch GD&T Merkmale mit Toleranzen im einstelligen µm-Bereich zu bestimmen. Das Spektrum messbarer Oberflächen umfasst



sämtliche industriellen Materialien und Verbundstoffe. Die einfache Bedienung wird durch single-button Lösungen, automatisierte Messabläufe und ergonomische Bedienelemente umgesetzt. Luftgelagerte Achsen mit Linearantrieb ermöglichen die verschleißfreie Nutzung und eine hochpräzise Messung.



[www.alicon.com](http://www.alicon.com)



## Bildverarbeitung noch raffinierter

Mit dem nutzerfreundlichen 2D-Messsystem ›Quick Image‹ von Mitutoyo gehört aufwändige Schulung der Vergangenheit an. Ein oder mehrere Werkstücke im großen Sichtfeld lassen sich innerhalb von Sekunden genau und wiederholbar messen. Dank der Qipak-Software bedarf es nur eines einzigen Mausklicks, um das Werkstück im Sichtfeld automatisch zu erkennen und die Messung zu starten. Die neueste Version von QIPAK weist nun eine „Stitchingfunktion“ auf. Im Fall von Werkstücken, die größer ausfallen als der Bild-

bereich, erfasst das System bei der Messtischbewegung mehrere Bilder und fügt die einzelnen Aufnahmen zusammen. Dadurch ergibt sich ein deutlich größeres Prüffeld. Der Anwender hat darüber hinaus die Wahl zwischen Modellen mit motorischem Messtisch in den Messtischgrößen 200 x 100 mm, 200 x 170 mm und 300 x 170 mm. Die automatische Messtischbewegung beschleunigt Messungen und Stitching noch einmal drastisch. Das telezentrische optische System wartet mit einem Vergrößerungsfaktor von 0,2 auf und bietet eine Schärfentiefe von 22 Millimetern. Auch in Sachen Lichtquellen brilliert das Quick Image System: die grüne LED-Durchlichteinheit ergänzen eine LED-Koaxialbeleuchtung sowie ein Vierquadranten-LED-Ringlicht.



[www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de)

# Schlüsselfertige Messmaschine Optimal für die Produktionslinie

**Creaform hat mit ›Cube-R‹ eine interessante Generation komplett schlüsselfertiger, automatisierter Maßhaltigkeitsprüfungs-Lösungen im Portfolio.**

Cube-R erweitert die 3D-Digitalisierungs- und Prüf- Mög-

lichkeiten des ›Metrascan 3D‹ um die Dimensionsmessungen von Teilen im Bereich von einen bis drei Meter mit einer volumetrischen Genauigkeit unter realen Betriebsbedingungen. Das System stellt eine Ergänzung der automatisierten Prüflösungen der R-Series

von Creaform dar, die auch Technologieintegrationen für Kunden umfasst. Im Gegensatz zu konventionellen Systemen bietet die Lösung gleichzeitig mehr Geschwindigkeit und volumetrische Genauigkeit und sorgt so für eine deutliche Steigerung der Produktivität. Sie bietet eine realistische und umfassende Alternative zu Koordinatenmessmaschinen (KMM) und anderen robotergestützten 3D-Scannern mit Streifenprojektion. Das System verfügt über eine hohe Produktivität und führt effektive Prüfungen von mehreren hundert Teilen pro Tag durch (auch an dunklen oder reflektierenden Teilen mit komplexer Geometrie). Da die Datenerfassung und Analyse gleichzeitig in einem

kontinuierlichen und ununterbrochenen Messablauf durchgeführt werden kann, werden Produktionszyklus und Durchsatz maximiert. Ein automatisiertes Feldkalibrierungsverfahren sorgt dafür, dass keine allmählichen Präzisionsschwankungen eintreten können. Somit ist das System auf Dauereinsatz ausgelegt. Durch die komplett schlüsselfertige Lösung ist keine Integration erforderlich. Die einfache Bedienung gestattet eine kurze Einarbeitungszeit. Das geschlossene, sofort betriebsbereite System benötigt lediglich eine Stellfläche von 4,1 x 4,1 x 3,1 Meter.



[www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)



... für besseres Fräsen



Passion for Perfection

[www.HSK.com](http://www.HSK.com)

**diebold**  
Goldring - Werkzeuge

# Exakte Positionen sind das A und O Peiseler-Drehtische als Problemlöser

Tische, Wender und Schwenkeinrichtungen von Peiseler bewegen Werkstücke sekundenschnell und hochpräzise – ob ein Gramm oder 50 Tonnen schwer. Das Spektrum reicht von der Uhrenherstellung bis hin zum Flugzeugbau, zum Beispiel bei Premium Aerotec in Augsburg.

Die Herstellung so gut wie aller Industrieprodukte erfolgt durch Fügen oder umformende sowie zerspanende Verfahren, wie zum Beispiel das Drehen, Bohren, Fräsen, Sägen und Schleifen. In den dafür erforderlichen Werkzeugmaschinen, zum Beispiel Bohr-, Fräs- und Bearbeitungszentren sind Teilgeräte unverzichtbar. Denn sie sorgen dafür, dass die zu fertigenden Werkstücke mit höchster Präzision in die richtige Position gebracht werden.

Dies geschieht mit Wendern, Tischen, Zweiachs-Schwenkeinrichtungen, Schwenkköpfen und Werkzeugwechseltischen. »Das Einsatzspektrum dieser essenziellen Komponenten ist schier unendlich und reicht von extrem kleinen und leichten bis hin zu tonnenschweren Teilen«, erläutert Dr. Benedict Korischem, neben seinem Partner Lothar Schwarzlose Geschäftsführer der Gesellschafter bei Peiseler. Sein Unternehmen zählt

inzwischen zu den weltweit führenden Herstellern von Teilgeräten.

## Starke Leistung

Wie leistungsstark diese sind, zeigen zum Beispiel Anwendungen im Flugzeugbau. So setzt das zur Airbus Group zählende Unternehmen »Premium Aerotec« am Standort Augsburg bei der Herstellung von Strukturkomponenten für verschiedene Flugzeugprogramme auf Werkzeugmaschinen des renommierten italienischen Herstellers »MCM« (Machining Centers Manufacturing). Dieser wiederum integriert in seine Bearbeitungszentren ausschließlich Teilgeräte von Peiseler. In den für Premium Aerotec Augsburg konstruierten Maschinen des Typs »JET FIVE« sind das die Drehtische vom Typ »ATU 2000«. Sie sind in der Lage, Transportlasten bis zu 50 Tonnen Gewicht in Sekundenschnelle und mit höchster Präzision zu bewegen.

Selbst wenn die zu fertigenden Flugzeugteile deutlich leichter sind, so müssen die MCM-Maschinen mit den Peiseler-Drehtischen ein hohes Gewicht bewältigen. Denn für die Fertigung der später am Flügelholm anzubringenden Fahrwerksaufhängungen, um die es in diesem Bereich der Produktion im Wesentlichen geht, werden die Komponenten zunächst auf einen großen Spannkubus aus Stahl und einer darauf befestigten Vorrichtung montiert. Dieser gewährt eine hohe Stabilität bei dem dann folgenden Fräsen der Endkontur. »Der ge-

samte Aufbau der Palette mit dem Spannkubus und den zu fertigenden Teilen kann bis zu 28 Tonnen wiegen und muss mit einer Genauigkeit von fünf Hundertstel in die erforderliche Bearbeitungsposition gebracht werden«, erklärt Christian Mäusle, Werkzeugtechnologe in der Großteilzerspanung bei Premium Aerotec in Augsburg. »Der Peiseler-Tisch dient uns dabei als vierte beziehungsweise fünfte rotative Achse.«

Da sein Unternehmen die Aufhängungen für das Hauptfahrwerk seit einigen Jahren aus Titan fertigt, seien beim Fräsen erhebliche Kräfte erforderlich. »Werkzeugmaschinen für solche Belastungen kann nicht jeder Hersteller konstruieren«, betont Mäusle. Insgesamt habe Premium Aerotec mit den sechs in diesem Fertigungsbereich eingesetzten MCM-Maschinen sehr gute Erfahrungen gemacht. Sie laufen im Dauereinsatz.

## Präzise und tragstark

»Die Anforderungen waren entsprechend komplex«, berichtet Roberto Rebecchi, Serviceleiter bei MCM Deutschland. »So galt es, eine sehr hohe Tragfähigkeit, höchste Präzision, ein hohes Drehmoment sowie ein sehr fortschrittliches Klemmsystem zu realisieren.« Der langjährige Partner Peiseler sei schon bei der Konstruktion der Maschine involviert gewesen und habe sich mit großer Flexibilität und außerordentlichem Know-how eingebracht. Denn deren Drehtisch spiele eine zentrale Rolle in der gesamten



Peiseler's Drehtisch »ATU 2000« ist eine zentrale Komponente in der MCM-Werkzeugmaschine von Premium Aerotec.



Werkzeugmaschine. »Für uns gab es ohnehin keine Alternative dazu, da es keinen anderen Hersteller auf dem Markt gibt, der solche Teilgeräte in dieser Größe und mit diesen ausgezeichneten Eigenschaften anbietet«, hebt Rebecchi hervor.

Bei den Bearbeitungszentren für Premium Aerotec hat sich diese Einschätzung voll ausgezahlt. Dort kommen diese für die hochkomplexen Titanbauteile in den Airbus-Programmen »A350« sowie »A380« zum Einsatz. »Die Peiseler-Drehtische als wichtige Komponente der MCM-Maschinen eignen sich dafür hervorragend«, unterstreicht Natascha Gürtner, Projektleiterin Maschinen- und Anlageninvestition bei dem Hersteller von Flugzeugstrukturbauteilen.

### Technik-Vorsprung

Aussagen wie diese sind für das Remscheider Unternehmen mit einem weiteren Werk in Morbach, einer USA-Niederlassung in Grand Rapids und Vertretungen in zahlreichen Ländern keine Seltenheit. »Unser Erfolg basiert



Beim Fräsen der Strukturkomponenten für verschiedene Flugzeuge gilt es, die Titan-Werkstücke in Sekundenschnelle hochpräzise in Position zu bringen.

vor allem auf dem erreichten technologischen Vorsprung«, stellt Peiseler-Geschäftsführer Korisch fest. »Wir haben Teilgeräte entwickelt, die doppelt so schnell laufen und ein 30 bis 40 Prozent höheres Gewicht verarbeiten können als die unserer Konkurrenz.« Insbesondere habe Peiseler durch konsequente Weiterentwicklung aber eine Präzision erreicht, die ihresgleichen sucht. Dabei gehe es mitunter um die Differenz von Tausendstel Millimetern, die den Unterschied ausmachten. Das ist zum Bei-

spiel auch für einen Hersteller von Luxusuhren relevant, bei dem es mit dem Einsatz von Peiseler-Teilgeräten darum geht, die Fassungen für die einzusetzenden Brillanten exakt zu fräsen.

Selbst im Motorenbau der Formel 1 kommen Maschinen mit Teilgeräten aus Remscheid zum Einsatz, um die Zylinderköpfe präzise zu fertigen. Neben dem Hauptgeschäft der Erstausrüstung von Kunden, die mit ihren Werkzeugmaschinen Lösungen für den Automobilbau, die Energietechnik

und Luftfahrt, aber auch die Präzisionsfertigung, Medizintechnik und Werkzeugtechnik sowie den Formenbau anbieten, spricht Peiseler seit kurzem auch die Endkunden direkt an. Vor allem für kleinere Unternehmen, die bislang Geräte mit drei linearen Achsen eingesetzt haben, hat Peiseler die neue ATC-Baureihe auf den Markt gebracht. Diese ermöglicht die Nachrüstung um zwei rotative Achsen und damit fünfachsiges Anwendungen.

Endkunden profitieren damit genauso wie die Hersteller von Werkzeugmaschinen von der langjährigen Kompetenz des mittelständischen Unternehmens. »Gerade in der Fähigkeit, Fertigungstechnik, Innovation und Kundenanforderungen zu einem System zusammenzuführen, hebt sich Peiseler vom Wettbewerb ab«, bestätigt auch Edmund Woldomirski, Leiter Einkauf bei Chiron in Tuttlingen, einem der weltweit führenden Hersteller im Werkzeugmaschinenbau, den der Hersteller von Teilgeräten seit Jahrzehnten beliefert. Eine Bestätigung, die Peiseler zuversichtlich sein lässt, in Zukunft noch stärker den Markt zu prägen als das heute schon der Fall ist.



Auf diesen Spannkubus aus Stahl spannen Mitarbeiter von Premium Aerotec die zu bearbeitenden Teile. Bis zu 28 Tonnen wiegt der gesamte Aufbau, den der Peiseler-Drehtisch mühelos bewegt.

[www.peiseler.de](http://www.peiseler.de)

# Kennzeichnen auf interessante Art Per Tampondruck zum Farb-Logo

Ob Modelleisenbahn-, Waschmaschinenfrontplatte- oder Kugelschreiber – geht es um das rasche Bedrucken von Serienteilen in höchster Qualität, kommt der sogenannte ›Tampondruck‹ zum Einsatz. Die Tampoprint AG ist diesbezüglich ein exzellenter Ansprechpartner, wenn es um die umfassende Nutzung eines staunenswerten Verfahrens geht.

Die Arbeitsweise eines Stempels ist wohl jedem bekannt: Auf einem Stempelkörper befestigte Buchstaben, Wörter oder Symbole – die gleichzeitig eben und erhaben sein müssen – werden in ein mit Farbe gefülltes Stempelkissen getaucht und mit kräftigem Druck etwa auf ein Stück Papier gepresst. Dadurch wird die anhaftende Farbe auf das Papier übertragen, wodurch sich dort, je nach Form des Stempelkörpers, ein Buchstabe, ein Firmenname oder ein Logo abzeichnet.

Im Gegensatz dazu befindet sich beim Tampondruck die Bildinformation nicht auf der Stempeloberseite, sondern als Vertiefung in einer glatten Platte, dem sogenannten Klischee. Als Stempel wird dabei ein aus Silikon hergestellter Tampon verwendet, dessen Oberfläche konvex ausgeführt ist. Der Clou ist, dass dieser Tampon dank einer entsprechenden Sili-

konmischung eine gute Verformbarkeit aufweist, die dazu führt, dass der Tampon beim Kontakt mit der als ›Klischee‹ bezeichneten Druckplatte verformt wird, und dabei die in der Vertiefung liegende Bildinformation auf die Tamponoberfläche übertragen wird.

## Interessante Funktionsweise

Die anliegende Presskraft beeinflusst die Fläche, die vom sich verformenden Tampon eingenommen wird. Je größer der Anpressdruck, desto mehr wird der Tampon auf dem Klischee angepresst und desto mehr verformt er sich. Der zuvor noch konvexe Tampon bildet nun an bestimmten Bereichen eine ebene Fläche aus, wodurch die komplette Vertiefung in dem Klischee überdeckt wird. Die in

der Vertiefung des Klischee liegende Farbe wird vom Tampon nahezu vollständig aufgenommen und bleibt nach Wegnahme der Anpresskraft auf der Oberfläche des nun wieder die alte Form einnehmenden Tampons haften.

Wird der Tampon nun über ein zu bedruckendes Werkstück geführt und mit dem gleichen Druck wie beim Aufnehmen der Farbe belastet, so wird die daran haftende Farbe auf das Werkstück übertragen und ein exaktes Abbild der auf dem Klischee eingebrachten Vorlage wird sichtbar. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden, wenn die Vorlage erneut mit Farbe gefüllt wird. Da die entsprechende Vertiefung nur 0,02 Millimeter misst, wird sehr wenig Farbe benötigt.

Nicht zuletzt in der Farbe für den Tampondruck steckt viel Wissen, damit der Prozess auch in der Großserie reibungslos



Ob Spielzeug, Medizin- und Kosmetikprodukte oder Werbematerial, der Tampondruck sorgt für präzises und zuverlässiges Aufbringen von Gesichtern, Füllstandsmarkierungen, Werbebildern oder Informationshinweisen.



Beim Tampondruck wird Farbe auf eine weiche, verformbare Silikonform aufgebracht und diese auf ein zu bedruckendes Produkt übertragen. Dieses Verfahren glänzt mit Tempo sowie höchster Präzision und ist für besonders feine Detailwiedergabe bekannt.

funktioniert. Es gilt, das richtige Verhältnis von Zähflüssigkeit, Haftvermögen und Deckkraft zu finden, damit nichts tropft oder zerfließt. Dies ist eine große Kunst, wie beispielsweise Beschriftungen zeigen, die nur 0,2 Millimeter „große“ Buchstaben besitzen.

Für die Tampoprint AG sind solche Herausforderungen das tägliche Brot. Die Experten dieses innovativen Unternehmens fühlen sich ganz besonders dort wohl, wo es knifflig wird. Das ist auch kein Wunder, ist dieses Unternehmen doch vom Erfinder des industriellen Tampondrucks – Wilfried Philipp – gegründet worden, der dieses Verfahren im Jahre 1968 erfunden hat. Damals hat der Graveurmeister eine Alternative zum Decalciervorgang gesucht, das mit wenig standfesten Gelatinetampons arbeitete. Mittlerweile ist der von ihm erfundene Tampondruck wegen seiner vielen Vorteile weltweit im Einsatz.

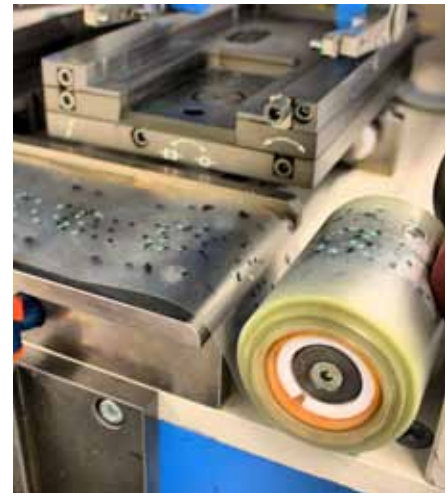
Im Laufe der Zeit hat das Unternehmen das Verfahren immer mehr verfeinert, um stets einen zuverlässigen Druck zu gewährleisten. So ist beispielsweise das Rakelmesser zum Abziehen von überschüssiger Farbe vom Klischee in den neuen Modellen nicht mehr in gerader Form, sondern kreisförmig ausgeführt. Dadurch ist kein langwieriges Einstellen nötig und wird zudem ein Verkanten oder Kippen ausgeschlossen. Das Resultat ist ein stets sauberer Abtrag überschüssiger Farbe, was mit einer makellosen Übertragung des Klischeebildes auf das Zielobjekt einhergeht.

### Cleveres Farbmanagement

Erwähnenswert ist, dass durch diese Konstruktion keine Farbspachtel mehr

nötig ist, um Farbe aufzutragen. Vielmehr befindet sich die Farbe in einem geschlossenen, runden Farbtopf, in den besagtes Rakelmesser alias der Rakelring aus Hartmetall oder Keramik eingelassen ist. Beim Vor- beziehungsweise Zurückfahren des Farbtopfs wird Farbe aufgetragen und zugleich die überschüssige Menge in den Farbtopf zurückgezogen. Damit dies perfekt und ohne unerwünschten Farbaustritt geschieht, muss der Farbtopf auf das Klischee gepresst werden. Dies kann durch Magnete, Federkraft oder via Pneumatik erfolgen.

Generell sind für Tampondruckmaschinen verschiedene Lösungen möglich, um die Bewegung des Tampons sowie des Farbtopfs auszuführen: dies kann pneu-



Für eine makellose Wiedergabe wird übermäßig anhaftende Farbe von Zeit zu Zeit vom Tampon entfernt.

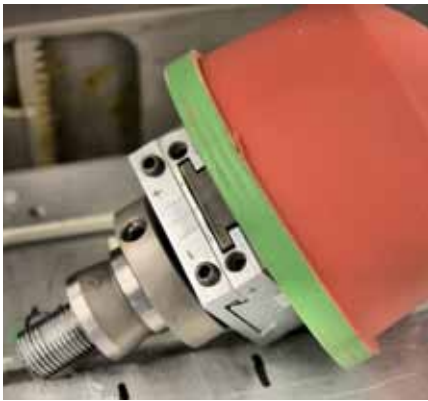
matisch, über Linearmotor oder via Kurvenscheibe erfolgen. Jeder Hersteller hat hier seine Spezialität, um den Marktanforderungen hinsichtlich Preis, Geschwindigkeit und Flexibilität seiner Anlagen gerecht zu werden.

### Variable Härte

Doch auch die Tampons haben es in sich. Beispielsweise muss die Härte des Silikons an das zu bedruckende Material angepasst werden, damit ein sauberer, unverzerrter Druck gelingt. Dies ist schnell einsichtig, wenn biegsame Teile betrachtet werden, die sich durch aufgetragenen Druck verformen. Der für den Druck



Auf Rundtaktmaschinen ist es möglich, Teile mit unterschiedlichen Farben zu bedrucken, was beispielsweise zur farbgetreuen Wiedergabe von Bildern genutzt wird.



Zum präzisen Ausrichten haben sich die Experten der Tampoprint AG eine fein verstellbare Tamponaufnahme einfallen lassen.

vorgesehene Tampon muss in diesem Fall eine weiche Konsistenz besitzen, damit das Teil sich beim Andruck nicht durchbiegt, was zur Folge hätte, dass der Tampon die anhaftende Farbe an der falschen Stelle abgeben würde. Gilt es hingegen, festes, wenig nachgiebiges Material zu bedrucken, so wird eine entsprechend feste Silikonmischung für den Tampon genutzt.

### Lösungen für viele Fälle

Entsprechende Ausformungen des Tampons erlauben es, mühelos unterschiedlichst geformte Werkstücke zu bedrucken. Die Spezialisten von Tampoprint haben diesbezüglich viel Know-how aufgebaut, das es erlaubt, für nahezu jede Herausforderung eine passende Lösung zu finden. Geht es zum Beispiel um das Bedrucken von runden Teilen oder um den konti-



Die Tampons bestehen aus Silikon, das bezüglich des Härtegrads passend ausgeführt wird, um der Steifigkeit des zu bedruckenden Materials gerecht zu werden.

nuierlichen Druck von Teilen in großer Stückzahl, so werden sowohl das Klischee, als auch der Tampon in Form von Walzen ausgeführt. In diesem Fall liegt die Farbe in einem offenen Farbbecken. Mit einer derartigen Konstruktion ist es problemlos möglich, beispielsweise in großer Menge benötigte Flaschenverschlüsse in kurzer Zeit zu bedrucken.

Sogar die Lasertechnik wurde mittlerweile von Tampoprint für den Tampondruck entdeckt und langfristig eine Abkehr von der Ätztechnik für die Anfertigung von Klischees eingeleitet. Der Grund ist, dass es mit dem Laser möglich wird, sogar in Losgröße 1 wirtschaftlich auf ein Produkt mittels Tampondruck Farbe aufzubringen. Die Lasertechnik erlaubt es, direkt eine CAD-Zeichnung zu nutzen, um zum bedruckten Teil zu kommen. Das Geheimnis liegt in einem speziell für die Lasertechnik entwickelten Klischeematerial, das als Rolle zur Verfügung steht



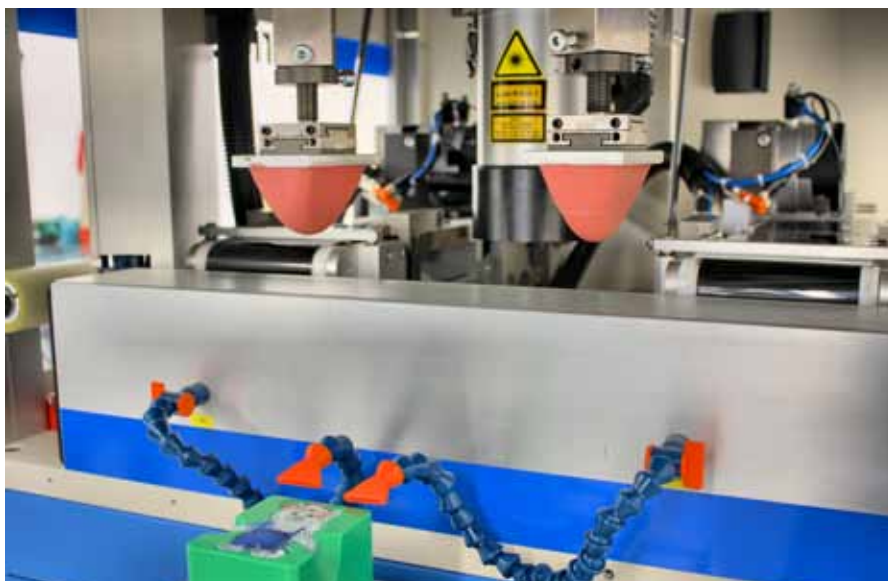
Die Farbe wird in Töpfe eingefüllt, an deren Stirnseite das Rakelmesser eingelassen ist. Diese Lösung erlaubt das Einfärben und Abrakeln in nur einem Zyklus.

und abschnittsweise von einem Laser beschriftet werden kann. Nach Abschluss des Druckauftrags wird die Rolle einfach weitergedreht, um einen noch unbenutzten Abschnitt der Rolle zum Lasern vorzubereiten.

Die Lasertechnik ist der Ätztechnik weit überlegen. Nicht nur bezüglich der Kosten und der Schnelligkeit, sondern auch hinsichtlich der erreichbaren Auflösung. Sagenhafte 5.000 dpi sind damit möglich, was jeden herkömmlichen Farbdruck in den Schatten stellt. Stark vergrößernde Lupen zeigen ein Bild, das sich aus wesentlich kleineren sowie zahlreicheren Punkten zusammensetzt und sich daher markant von einem per Siebdruck hergestellten Bild unterscheidet, auch wenn dieses mit 1.000 dpi erstellt wurde.

### Kampf dem Plagiat

Damit sind die Möglichkeiten dieser Technik noch nicht aufgezählt. Sollen Produkte eindeutig als Originale identifizierbar sein, so kann via Tampondruck nicht nur ein QR-Code, sondern zusätzlich auch ein nur mit größerem Aufwand reproduzierbares Bild aufgebracht werden. Der Clou liegt jedoch in einer Kennung, die absolut fälschungssicher ist: Einer DNA, die der Farbe beigemischt wird. Im Fall eines Unglücks kann auf diese Weise zweifelsfrei festgestellt werden, ob das versagende Teil wirklich vom vermeintlichen Hersteller stammt. Es gibt also viele Gründe, sich den Tampondruck näher anzusehen und zusammen mit den Experten der Tampoprint AG die Möglichkeiten für die eigenen Produkte auszuloten.



Der Laser erlaubt es, dank eines besonderen Klischeematerials, Teile wirtschaftlich ab Losgröße 1 via Tampondruck zu kennzeichnen beziehungsweise einzufärben.

[www.tampoprint.de](http://www.tampoprint.de)

# diebold

Goldring-Werkzeuge



## 3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Alle Informationen unter: [www.HSK.com](http://www.HSK.com)

# Honöl mit Magnetfilter reinigen Friess-Anlage für hohe Ansprüche

Gilt es, vom Honprozess mit Partikeln belastetes Öl zu reinigen, sind herkömmliche Anlagen rasch überfordert. Hier sind Magnetfilteranlagen in ihrem Element, da diese ohne Verbrauchsmaterial arbeiten und stets mit gleichbleibender Wirkung arbeiten. Ein Spezialist auf diesem Gebiet ist das Unternehmen Friess, dessen Ruf bis nach Fernost reicht.

In einem Motorenwerk eines großen japanischen Autoherstellers in China werden zwei Honmaschinen zur Bearbeitung von Motorengehäusen eingesetzt. Das im Umlauf befindliche Honöl wird durch den Honprozess mit ferritischem Abrieb verschmutzt, was eine laufende Reinigung dieses Öls erforderlich macht.

Zwei vorhandene Magnetwalzen dienen als Filteranlage für das Honöl. Aufgrund des Arbeitsprinzips der Magnetwalzen werden Partikel bis circa 70 Mikrometer Größe aus dem Öl entfernt. Das vom Honprozess mit Partikeln belastete Öl fließt zunächst in je einen Sammeltank unter der jeweiligen Maschine. Von dort wird das Honöl über je eine Magnetwalze in zwei Reintanks gepumpt. Von den beiden Reintanks wird das Honöl wieder zu den beiden Honmaschinen gefördert.

## Bessere Lösung gesucht

Aufgrund höherer Qualitätsanforderungen wurde die Anschaffung einer Filteranlage zur Entfernung von Partikeln bis zu 1 µm ausgeschrieben. Da der Konzern sehr auf die Vermeidung von Abfällen bedacht ist, suchte man gezielt nach einer Anlage, die ohne Verbrauchsmaterial arbeitet. Aufgrund bisheriger Erfahrungen mit Magnetwalzen suchte man gezielt nach einer Magnetfilteranlage. Allerdings suchte man gezielt ein Magnetfiltersystem mit deutlich besserer Leistung als die bisher eingesetzten Magnetwalzen.

Da der Betreiber mit der Handhabung und Wartung der vorhandenen Magnetfilterstation an den Anlagen unzufrieden war, suchte er nach Alternativen. Hauptsächlich wurden folgende Punkte negativ bewertet:

- Schaltschrank entspricht nicht den gängigen Standards in der Automobilindustrie
- Leckagen an verschiedenen Stellen
- Die Magnetwalze zur Reinigung der Rückspülflüssigkeit funktioniert nicht

Der Betreiber der Automobilfabrik forderte Konzepte und Angebote von mehreren Herstellern aus USA und Europa an. Gemeinsam mit dem chinesischen Vertriebspartner wurde auch von der Friess GmbH ein passendes Konzept zur Einbindung eines automatischen selbstreinigenden Magnetfilters ›ASMF 5‹ ausgearbeitet.

## Vorteilhafter Ersatz

Das neue Magnetfiltersystem wurde zwischen dem bestehenden Schmutztank und den vorhandenen Magnetwalzen eingepplant. Durch die vorgeschlagene Anordnung des Magnetfiltersystems ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Versorgung der Honmaschinen mit Honöl ist auch bei Ausfall des Magnetfiltersystems sichergestellt



Der selbstreinigenden Magnetfilter ›ASMF 5‹ besitzt fünf Magnetfilterstäbe.

- Die Versorgung der Honmaschinen mit Honöl ist auch bei Rückspülung des Magnetfiltersystems sichergestellt
- Die vorhandenen Magnetwalzen dienen als Backup und Polizeifilter im Fall einer Störung des Hubzylinders an dem Magnetfilter ASMF 5

Nach einem Vergleich der angebotenen Leistungen und Preise entschied man sich für das Konzept der Friess GmbH. Ausschlaggebend waren folgende Punkte:

- Erfüllung aller relevanten Vorgaben wie etwa Mindestfeldstärke des Magnetfeldes am Magnetfilterstab von 9 000 Gauss.
- Kompakte Ausführung mit einer Stellfläche von unter 1 m<sup>2</sup>
- Verwendung von Komponenten bekannter Hersteller wie etwa Siemens, Rittal oder Festo
- Zuverlässiger Dauerbetrieb
- Sicherer Betrieb der Honmaschinen auch bei Störung des Magnetfiltersystems
- Verbrauchsmaterialfrei
- Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Durchflussleistung rund 150 l/min

Der selbstreinigenden Friess Magnetfilter ›ASMF 5‹ bestehen aus einem Filtergehäuse mit fünf Magnetfilterstäben. Die Schmutzpartikel, die mit der Prozessflüssigkeit in das Filtergehäuse gelangen, werden durch extrem starke Magnetstäbe angezogen und haften auf der Außenseite der Hüllrohre. Das so gereinigte Honöl fließt direkt über die vorhandenen Magnetwalzen in den Reintank.

## Optimale Abscheidung

Die besondere Strömungsführung im Magnetfilter stellt sicher, dass die zu reinigende Flüssigkeit das Magnetfeld extrem langsam durchströmt. Dies gewährleistet, dass auch feinste Partikel bis zu einem Mikrometer aus der Prozessflüssigkeit entfernt werden. Die spezielle

Anordnung der Magnete in den Magnetfilterstäben verhindert zuverlässig, dass der Filter verstopfen kann. Durch die versetzte Anordnung von Zulauf und Ablauf ist sichergestellt, dass die gesamte Länge der Magnetfilterstäbe umspült wird.

Die Reinigung des Magnetfilters erfolgt vollautomatisch über eine SPS gesteuert. Zu- und Ablauf werden geschlossen. Anschließend werden die Magnetstäbe aus den Hüllrohren herausgezogen. Dann

wird das Schlammablassventil geöffnet und die gesammelten Schmutzpartikel fließen mit etwas Flüssigkeit aus dem Filtergehäuse heraus. Zusätzlich kann der Magnetfilter noch mit etwas Flüssigkeit nachgespült werden.

Nach dem Rückspülprozess wird der Filtrationsprozess fortgesetzt. Die Zeiten für Filtration und die Dauer und Anzahl der Spülpulse können je nach betrieblichen Erfordernissen frei eingestellt werden.

Durch den Rückspülvorgang entstehen rund 20 bis 40 Liter stark belastete Rückspülflüssigkeit.

### Für kleinste Partikel

Die Rückspülflüssigkeit wird zunächst in einem Trichter unter dem Magnetfilter gesammelt. Von dort läuft die stark mit Partikeln belastete Rückspülflüssigkeit sehr langsam auf eine Magnetwalze. Da die sehr kleinen Partikel im Magnetfeld der Magnetfilterstäbe bereits zu größeren Partikeln agglomeriert sind, werden die Partikel selbst in dem schwachen Magnetfeld der Magnetwalze mit nur 2700 Gauss abgeschieden. Die Magnetwalze wird mit nur 10 l/min durchflossen. Dadurch ist die Verweilzeit der verschmutzten Flüssigkeit im Magnetfeld der Magnetwalze relativ lang und die Abscheidung der Partikel wird optimiert.

### Durchdachte Arbeitsweise

Der von der Magnetwalze abgeschiedene Schlamm wird in einem separaten Container gesammelt und als Schleifschlamm entsorgt. Die so gereinigte Rückspülflüssigkeit fließt von der Magnetwalze zurück in den Schmutzbehälter und wird weiter genutzt.

Hauptmerkmale der modularen und selbstreinigenden Friess Magnetfilterstation:

- Einfache Wartung und Handhabung
- Direkte Ansteuerung der Ventile durch die SPS
- Flexible Einstellung der Zykluszeiten
- Niedrige Spülmenge
- Weiterverwendung der gereinigten Rückspülflüssigkeit
- Sicherer Betrieb, da das Entleerungsventil bei Ausfall der Druckluft oder der Versorgungsspannung selbsttätig schließt

Nach Vorabnahme im Herstellerwerk wurden Installation, Inbetriebnahme und Endabnahme durch die chinesische Werksvertretung durchgeführt. Die Anlage ist seit Inbetriebnahme kontinuierlich erfolgreich in Betrieb und erfüllt alle Erwartungen des Endkunden.



[www.friess.eu](http://www.friess.eu)



Der automatisch selbstreinigende Magnetfilter ›ASMF 5‹ von Friess besitzt eine Reinigungsanlage für Rückspülflüssigkeit.



## 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](http://www.werth.de)



## Robuster Kühlschmierstoff für viele Zwecke

Mit ›rhenus TS 440‹ hat Rhenus Lub einen innovativen Kühlschmierstoff im Portfolio, bei dem der Schmierstoff-Spezialist voll auf Funktionalität setzt. Dank des neuen Langzeitstabilitäts-Konzepts ist rhenus TS 440 robust, pflegeleicht und sorgt durch sein einfaches Handling für Entlastung. Damit erfüllt der KSS höchste Ansprüche an Qualität und Prozesssicherheit bei gleichzeitig bester Umwelt- und Humanverträglichkeit.

Der Kühlschmierstoff wurde auf vielfältige Einsatzmöglichkeiten hin entwickelt und ist daher auch für Unternehmen sehr gut geeignet, die mit häufig wechselnden Aufträgen und herausfordernden Fertigungsbedingungen konfrontiert sind. Rhenus Lub orientiert sich konsequent an den Anforderungen des Marktes und schafft es mit rhenus TS 440, die entscheidenden Leistungsfaktoren in einem einzigen Produkt zu bündeln.

Neben der außergewöhnlichen Funktionalität gehört auch der zuverlässige und flexible Einsatz unter wechselnden Bedingungen zu den wesentlichen Anforderungsaspekten, die Rhenus Lub mit rhenus TS 440 positiv beantwortet. Der wassermischbare Kühlschmierstoff lässt sich mit gleichbleibend hoher Qualität für Schleif-, Dreh-, Bohr-, Fräs- und Gewindeoperationen einsetzen. Entwickelt für Guss und Stahl, wurde er zudem für weitere Materialien und Legierungen wie beispielsweise Edelstahl, Aluminium, Buntmetall oder Kunststoff erfolgreich angewendet.

Dass somit oft nur noch ein Kühlschmierstoff notwendig ist, vereinfacht

das Handling für Anwender und hilft, Zeit und Kosten zu sparen. Daneben profitieren Anwender ebenfalls von sehr guten Leistungswerten. Das ausgezeichnete Spülverhalten und der sehr schnelle Schaumzerfall lassen den Prozess stabil laufen und machen ihn deutlich sicherer. Ebenso bilden sich mit rhenus TS 440 keine Rückstände, wodurch Bearbeitungsmaschinen sauber bleiben und kostspielige Reinigungen effektiv reduziert werden können.

Als moderner und zukunftssicherer Kühlschmierstoff setzt rhenus TS 440 auf ein neuartiges Konservierungskonzept. Es verbannt inhaltlich bedenkliche Bestandteile wie sekundäre Amine, Formaldehydepots, Bor oder DCHA-Stoffe und ist trotzdem extrem widerstandsfähig gegenüber Bakterien, Pilzen und Hefen. Damit sorgt er für beste Humanverträglichkeit bei gleichzeitig guter Stabilität und entspricht in Hinblick auf Anwender-, Gesundheits- und Umweltschutz den aktuellen Tendenzen, die Rhenus Lub mit der Entwicklung von rhenus TS 440 strikt verfolgt hat.

Dabei haben die Experte natürlich auch die Nachsatzkonzentration und den Stellmittelverbrauch im Blick gehabt und mit sehr guten Werten im Kühlschmierstoff ›rhenus TS 440‹ umgesetzt. Das stärkt nicht nur die Nachhaltigkeit, sondern ist für Unternehmen auch als unmittelbare Kostenreduktion spürbar.



[www.rhenuslub.de](http://www.rhenuslub.de)

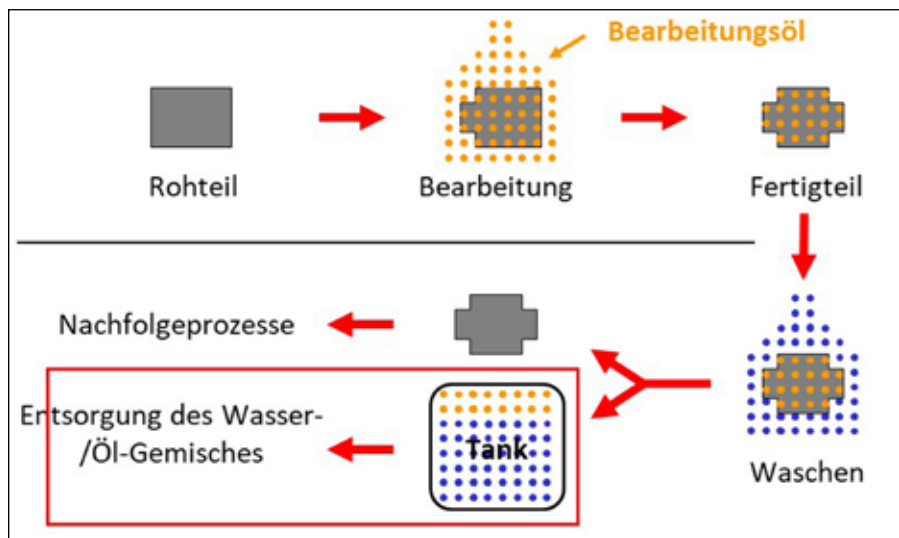


# Kühlschmierstoff wiedergewinnen

## Recycling von gebrauchtem KSS

Viele Unternehmen setzen mittlerweile auf ein effektives Fluidmanagement, das im Wesentlichen auf dem Analysieren und Konditionieren flüssiger Arbeitsmedien sowie einer genauen Verbrauchsaufzeichnung und -auswertung beruht. Sie wünschen sich von ihren Schmierstofflieferanten ein „Rundum-sorglos-Paket“, sodass sie intern kein zusätzliches Know-how aufbauen müssen. Zeller+Gmelin ist diesbezüglich ein passender Partner.

Gemeinsam mit der Tochtergesellschaft Südöl GmbH entwickelte Zeller+Gmelin ein individuelles Konzept zur Wiedernutzbarmachung gebrauchter Metallbearbeitungsflüssigkeiten. Der Weg dorthin ist für Unternehmen nicht so aufwändig, wie es vielleicht vordergründig scheinen mag: So steht am Ende der Fertigungskette in der metallbearbeitenden Industrie häufig die Entsorgung einer Mischung aus wässrigem Reiniger und gebrauchtem Öl. Diese Mischung stammt aus dem Waschprozess, in dem die gefertigten Teile gereinigt werden. Das darin enthaltene Öl geht der weiteren Nutzung bei der Fertigung somit verloren und muss durch den Zukauf von Frischöl ersetzt werden. Hier setzt das Konzept an: Anstelle der Entsorgung des Öl-Wasser-Gemisches stellt



Zeller+Gmelin stellt ein System zur Verfügung, in dem wässrige und ölige Anteile unter sehr milden Bedingungen voneinander getrennt werden.

Zeller+Gmelin ein System zur Verfügung, in dem wässrige und ölige Anteile unter sehr milden Bedingungen voneinander getrennt werden. Als Nebeneffekt werden andere Verunreinigungen wie Späne ebenfalls abgetrennt. Das Ergebnis ist ein klares, wasserfreies und sauberes Öl, das innerhalb der Fertigung erneut – im ursprünglichen oder in einem anderen Prozess – zum Einsatz kommen kann. Demnach muss lediglich die Wasserphase entsorgt werden. Darüber hinaus benötigen Unternehmen deutlich weniger Frischöl. Das Konzept eignet sich zur An-

wendung bei zahlreichen Arten von Ölen, beispielsweise Schneidölen, Schleifölen und Abschreckölen. Zweckmäßigerweise sollte der Wasseranteil vor der Aufarbeitung anwenderseitig so weit wie möglich abgetrennt und verringert werden. Auch sollte eine sortenreine Trennung von Ölen erfolgen. Das innovative Konzept ermöglicht eine Rückgewinnung von mindestens 90 Prozent des Öl-Anteils.



[www.zeller-gmelin.de](http://www.zeller-gmelin.de)

## Ersatz für chlorhaltige Umformschmierstoffe

Die chlorparaffinfreien CEP und CEP... E-Portfolios von Raziol bieten der Umformindustrie eine Alternative zu chlorhaltigen Schmierstoffen. Die Eigenschaften der CEP-Reihe ermöglichen eine Umformung ohne chlorhaltige Additive. Für beide Schmierstoff-Reihen gilt: Sie kommen ohne chlorhaltige Additive aus, sind leistungsstark und besitzen keine Kennzeichnung als gefährliches Transportgut (ADR). In Europa weisen die Schmierstoffe zudem keine oder bedeutend geringere GHS-Kennzeichnungen im Vergleich zu chlorhaltigen Produkten auf. Das Raziol CEP-Portfolio umfasst klassische Umform-

schmierstoffe, wie auch wassermischbare Produkte. Das mineralölbasierende Programm der Raziol CEP-Reihe umfasst acht Viskositätsklassen, von ca. 38 mm<sup>2</sup>/s bis 680 mm<sup>2</sup>/s bei 40 Grad Celsius. Diese Schmierstoffe sind innerhalb der Reihe untereinander mischbar, es kommt zu



keinen ungewünschten Reaktionen, sie können in der Regel mit allen gängigen Applikationssystemen aufgetragen werden. Die wassermischbaren / gemischten Raziol CEP... E-Produkte werden in fünf unterschiedlichen Viskositätsstufen angeboten und sind ebenfalls untereinander mischbar und können mit allen gängigen Applikationssystemen aufgetragen werden. Modellversuche an der Raziol-Streifenziehmaschine Tribometer 5000+ belegen anhand der ermittelten Reibkennwerte, dass das Raziol CEP-Portfolio nachweislich als gleichwertiger Ersatz für chlorhaltige Umformöle eingesetzt werden kann.



[www.raziol.com](http://www.raziol.com)

# Mehr Produktivität mit guter Luft

## Top-Absauganlagen von Büchel

Wo gearbeitet wird, da fallen leider nicht nur Späne, sondern es entstehen auch Staub, Öl- und Emulsionsnebel, Geruchsbelastung und Wärme. Ein gutes Hallenklima in der Produktion ist jedoch für Mensch und Maschine entscheidend, wenn Höchstleistungen gefordert sind. Die Büchel GmbH aus Asselfingen konstruiert und baut angepasste Absauglösungen für die industrielle Fertigung – damit Mensch und Maschine durchatmen können und die Produktivität steigt.

Die Produktivität bei der industriellen Metallverarbeitung wird von vielen Faktoren beeinflusst: Energiebedarf, Geschwindigkeit der Bearbeitung, Standzeiten der Werkzeuge, Nebenzeiten bei der Herstellung, Maschinenstillstände und auch der Maschinenbediener selbst.

Verschiedene Studien belegen, dass das Raumklima sehr wichtig ist für die Produktivität des Einzelnen. Bei der mechanischen Bearbeitung mit KSS entstehen jedoch Öl- und Emulsionsnebel, die eine wesentliche Ursache für schlechte Arbeitsbedingungen sind. In extremen Fällen können die Partikel sogar schwere Atemwegserkrankungen verursachen. Doch selbst wenn keine gesundheitlichen Folgen zu erwarten sind, ist das Wohlbefinden der Mitarbeiter gestört, auch durch die hohe Wärme und unangenehme Gerüche, die bei der Bearbeitung entstehen. »Der Ölnebel sorgt jedoch nicht nur für krankheitsbedingte Ausfälle,



**Absauganlagen von Büchel senken die Kosten und erhöhen die Produktivität.**

durch ihn wird zusätzlich die Unfallgefahr erhöht und es fallen vermehrt Wartungs- und Reinigungsarbeiten an. Das alles hat

negative Auswirkungen auf die Produktivität. So ist nicht nur aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch aus wirtschaftlichen Beweggründen die Filtration der schadstoffhaltigen Luft unerlässlich«, so Klaus Schmidt, Geschäftsführer der Büchel GmbH.

»Die Lösung eines Absaugproblems besteht für uns nicht darin, einen guten Filter zu liefern. Sie beginnt bei der Analyse an der Maschine und der Beratung des Kunden und endet mit der Wartung der Anlagen. Dazwischen liefert Büchel alles, was zu einer kompletten, wirkungsvollen Absauganlage gehört. So schaffen wir zusammen mit unseren Kunden technische Lösungen für individuelle Absaugprobleme. Denn nur in einem guten Hallenklima können Mitarbeiter und Maschinen die wachsenden Anforderungen an die Produktivität erfüllen.«

### Für bestes Hallenklima

Lufttechnische Lösungen für die gesamte Fertigungshalle sind optimal, um das Hallenklima auf einem hohen Niveau zu halten. Die zentralen Absauganlagen arbeiten alle nach demselben Prinzip: Die schadstoffhaltige Luft wird an der Entstehungsstelle, also der Werkzeugmaschine, erfasst und gelangt durch ein Rohrsystem in die Filteranlage. Elektrostatische Filter reinigen die belastete Luft von Öl- und Emulsionsnebel. Über die nachfolgende Be- und Entlüftungsanlage wird die gefilterte Luft nach außen geleitet. Gleichzeitig verteilt ein Kanalsystem frische Luft von außen gleichmäßig in der Halle. Um dabei eine langsame Strömungsgeschwindigkeit zu erreichen, wird oft eine Quellbelüftung mit bodennahen Luftauslässen eingesetzt.

Klaus Schmidt: »Für eine ausgeglichene Luftbilanz müssen die Luftmengen für die abgesaugte beziehungsweise zugeführte Luft gleich groß sein. Für optimale Ergebnisse sollte das gesamte Raumluftvolumen der Werkhalle drei bis sechs Mal



**Gutes Hallenklima von Anfang an: Für eine neue Produktionshalle plante und montierte Büchel für einen Kunden eine zentrale Absauganlage.**

pro Stunde ausgetauscht werden. Gerüche und gasförmige Stoffe lassen sich wirtschaftlich nur durch den Luftwechsel entfernen. Auch für die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte ist die Frischluftzufuhr von entscheidender Bedeutung: Durch eine kontinuierliche Frischluftzufuhr in die Werkhalle verbessert sich die Luftqualität spürbar.« Im Sommer ist der Luftaustausch relativ unproblematisch, in den kühleren Monaten kann die wesentlich kühlere Luft von außen allerdings nicht einfach ins Werksinnere geleitet werden.

Denn ein Zug, der durch das Temperaturgefälle entsteht, ist nicht nur dem Hallenklima und der Zufriedenheit der Mitarbeiter abträglich, sondern hat auch verheerende Folgen auf die Präzision bei der Fertigung. So sollte die Frischluft die Temperaturgrenze von 16 bis 17 Grad Celsius nicht unterschreiten. Hier hat die zentrale Absauganlage energiesparende Vorteile gegenüber anderen Lösungen: Sie filtert nicht nur Verunreinigungen, sondern auch Wärme der Maschinen heraus. Durch einen Wärmetauscher im Be- und Entlüftungsgerät wird dann die Außenluft bei Bedarf mit der Temperatur der Abluft geheizt.

Im Winter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt muss dadurch nur noch die



**Um die schadstoffhaltige Luft zu filtern, setzt Büchel auf mehrstufige Filter.**

Differenz zugeheizt werden. Bei weniger kalten Temperaturen reicht schon die Abwärme zum Heizen der Außenluft. Das senkt den Energiebedarf und damit die Betriebskosten deutlich. Im Sommer ergibt sich eine andere Situation: Durch

die Wärme der Maschinen und die hohe Außentemperatur heizt sich die Luft in der Werkhalle zunehmend auf – trotz Wärmeabfuhr nach außen. Über eine Nachtabkühlung kann die Lüftungsanlage die Wärmelast der Maschinen und der sommerlichen Hitze aus dem Tagbetrieb senken, was das Aufheizen am nächsten Tag verzögert. Der Einsatz einer mit der Absauganlage gekoppelt Klimatisierung ist so nur bei extremen Temperaturen nötig. So können weitere Energiekosten durch eine zentrale Absauganlage mit Be- und Entlüftung gespart werden.

»Jedes Unternehmen muss immer wirtschaftlicher zu produzieren. Unsere Absauganlagen tragen dazu bei, die Kosten zu senken und die Produktivität zu erhöhen«, so Klaus Schmidt. »Die Mitarbeiter werden vor schädlichen Kühlschmierstoffen geschützt und durch angenehme Arbeitsbedingungen motiviert, krankheits- oder unfallbedingte Ausfälle sinken. Energiekosten zum Heizen beziehungsweise Kühlen der zugeführten Außenluft können niedrig gehalten werden. Die Maschinen sind sauberer und müssen daher seltener gereinigt werden. Das spart Kosten und verringert die Maschinenstillstände.«

[www.buechel-gmbh.de](http://www.buechel-gmbh.de)



## Auto & Uhrenwelt Schramberg

### Mobile Zeitgeschichte auf 8000 Quadratmetern

Die Schwarzwaldstadt Schramberg steht für eine in Deutschland einmalige Museenlandschaft - die "Auto- und Uhrenwelt Schramberg". Die Museen befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft und sind bequem zu Fuß zu erreichen.

#### Das Auto- und Uhrenmuseum "ErfinderZeiten"

bietet Einblicke in die Fahrzeugwelt und das Lebensgefühl des "kleinen Mannes" von der Nachkriegs- bis in die Wirtschaftswunderzeit. Auf 3500 qm werden der Pioniergeist und der unbändige Fortschrittswillen dieser Zeit eindrucksvoll veranschaulicht. Kleine und kleinste Autos wurden zum Nachfolger des Zweirads. Es ging wieder bergauf.

#### Autosammlung Steim

Die private Sammlung präsentiert auf über 3000 qm Ausstellungsfläche rund 110 exklusive Fahrzeuge. Daimler, Maybach und Ford sind nur einige der großen Namen aus der Automobilgeschichte, mit welcher die private Autosammlung Steim durch ihre imposante Fülle besticht.

#### Eisenbahnmuseum Schwarzwald

Im Eisenbahnmuseum Schwarzwald ist die weltgrößte Spur-2-Sammlung beheimatet. Auf verschiedenen Schauanlagen können die Besucher zahlreiche Funktionen selbst auslösen

#### Dieselmuseum

Das eindrucksvolle Bauwerk birgt in seinem Innern eine technische Sensation: Der größten Dieselmotor aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg, der noch vollständig erhalten und mit all seinem Zubehör an seinem ursprünglichen Aufstellungsort steht.

**Auto & Uhrenmuseum Schramberg**

Gewerbepark H.A.U. - 78713 Schramberg - Tel.: 07422-29300 - [www.auto-und-uhrenwelt.de](http://www.auto-und-uhrenwelt.de)





### Ultraschallgerät als Plug & Play-Lösung

Das »Prolinetop« von Vogt Ultrasonics ist ein All-In-One-Prüfgerät für den manuellen, mechanisierten und automatisierten Einsatz in Labor und Produktion. Es vereint als Plug & Play-Lösung alle Steuer- und Bedieneinheiten in einem kleinen Gehäuse und ersetzt den typischen Schaltschrank. Das kompakte Ultraschallgerät eignet sich ideal für die Prüfung von Schweißnähten auf Risse und Volumenfehler; es dient auch der Kontrolle von Löt- und Beschichtungsverbindungen auf Haftungsqualität, prüft Wanddicken, Wellen, Stäbe, Rohre und Bleche sowie Kunststoffe. Prolinetop basiert auf der

ProlineUSB-Hardware und arbeitet mit der bewährten ProlinePlus Prüf- und Auswertesoftware. Es ist nicht nur zu Proline-Prüfsystemen kompatibel, sondern eignet sich auch für die Modernisierung und Anpassung bestehender Prüfsysteme anderer Hersteller. Industrie 4.0-tauglich kann Prolinetop via Profinet oder anderen SPS-Schnittstellen mit übergeordneten Kundensystemen kommunizieren. Es unterstützt die Ultraschallbetriebsarten »Puls-Echo«, »Sender-Empfänger« und »Durchschallung«. Die automatische Prüfergebnisauswertung mit isokonformer Dokumentation spart Zeit und sorgt für Prüfsicherheit. Der 22 Zoll Touch-Display erleichtert die manuelle Bewertung von A-Bildern. Als zwei- oder achtkanal Variante erhältlich, verfügt das Prolinetop über zahlreiche Ein- und Ausgänge für eine schnelle Kommunikation. Dazu gehören Signalausgänge für Blendenüberschreitungen, ein Start- und ein Stoppsignal-Eingang sowie Drehgeberanschlüsse für exakte Positionsangaben der Ultraschalldaten.



[www.vogt-ultrasonics.de](http://www.vogt-ultrasonics.de)



### Schweißrauchpartikel sicher entsorgen

Mehr Sicherheit für die Entsorgung von Gefahrstoffen beim Schweißen: Die Kemper GmbH hält ein Patent auf ihren kontaminationsfreien Staubaustrag. Damit schließt der Hersteller von Absauganlagen und Filtersystemen die Gefahrstoffkette von der Entstehung bis zur Entsorgung. Die besondere Technik kommt im Absauggerät »Maxifil Clean« und weiteren Produkten zum Einsatz. »Mit unserem kontaminationsfreien Staubaustrag denken wir den Arbeitsschutz entlang der Gefahrstoffkette konsequent weiter«, betont Kemper-Geschäftsführer Björn Kemper. »Die Möglichkeit der sauberen Entsorgung von Schweißrauch-Sammlun-

gen steigert den Arbeitsschutz in metallverarbeitenden Betrieben abermals.« Je nach Beschaffenheit sind herkömmliche Absaugsysteme zwar in der Lage, den Schweißrauch effektiv zu erfassen und selbst lungengängige Partikel in einem hohen Grad abzuscheiden. Bei der Entsorgung werden Schweißrauch-Gefahrstoffen während der Entleerung der Sammelbehälter allerdings oft wieder ausgesetzt. »Mit unserer Entwicklung sind Schweißer auf der sicheren Seite. Zu keiner Zeit des Absaugprozesses kommen sie mit den ultrafeinen Partikeln in Berührung«, erklärt Kemper. Denn die Entsorgung in Kemper-Absauggeräten erfolgt kontaminationsfrei. Bei der patentierten Technik handelt es sich um eine Lösung für abreinigbare Filter. Dabei befördert das Gerät die abgereinigten Staubpartikel automatisch in eine autark integrierbare Einweg-Kartusche. Bei der Entsorgung des Schweißrauchs wird dieser Staubsammelbehälter verschlossen, sodass keine Gefahrstoffe entweichen können. Die Kartusche mit den Schweißrauch-Partikeln kann dann einfach entsorgt werden.



[www.kemper.eu](http://www.kemper.eu)

### Neue Lösungen entdecken

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)



## Anlagenkonzept zum Absaugen und Filtern

Mit ihrer überarbeiteten Absaug- und Filteranlagen-Baureihe ›ULT 200‹ hat die ULT AG ein neues Anlagenkonzept im Portfolio. Im Zentrum stehen Systeme zur Beseitigung von Laserrauch, Lötrauch und Stäuben, sowie Gasen, Gerüchen und Dämpfen. Die Modularität der Absauganlagen erlaubt eine hohe Flexibilität bezüglich sich ändernden Prozessbedin-

gungen, da die Geräte mit unterschiedlichen Filtereinheiten, etwa für höhere Mengen an Luftschadstoffen oder mit Aktivkohle, bestückt werden. Anwender haben die Möglichkeit, jedes Gerät mit einer variablen Anzahl an Erfassungselementen wie Absaugarme oder Schläuche zu bestücken. Es können bis zu vier Erfassungselemente installiert und somit die entsprechende Anzahl an Einzelarbeitsplätzen und Anlagen mit Absaugtechnik unterstützt werden. Aufgrund der speziell entwickelten integrierten Unterdruck-Konstanthaltung sowie wählbaren Druckbereichen kann die Absaugleistung der ULT-200-Systeme automatisch an die notwendige Schadstoffeffassung angepasst werden. Dies betrifft vor allem die Absaugung an mehreren Arbeitsplätzen, wodurch sich ein hohes Kosteneinsparpotenzial ergibt. Beispielsweise wird die Saugleistung automatisch reduziert, wenn nur zwei von vier Absaugstellen aktiv genutzt werden. Einen erheblichen Mehrwert bietet außerdem das komplette Anlagenkonzept mit einer umfangreichen Anzahl an Original-Zubehörteilen, wie etwa Fußschalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes, Absaugschläuche

verschiedener Längen, Y-Schlauchstücke, Muffen, Reduzierungen oder eine Konsole zur Installation von Absaugarmen direkt auf der Anlage. Das durchdachte Portfolio wurde speziell für die ULT-200-Geräteserie konzipiert, wodurch Anwendern nun die zeitraubende Suche nach Zubehörteilen und deren aufwändige Anpassung an die Schadstoff-Erfassungssituation erspart bleiben. Auf Wunsch nehmen qualifizierte Fachleute der ULT komplette System-Installationen direkt beim Anwender vor. Die ULT AG hat auch das Geräte- und Filterkonzept überarbeitet. Der von ULT-Geräten gewohnt geräuscharme Betrieb wurde durch den Einsatz neuen Materials zur Schalldämmung noch weiter optimiert. Die Verwendung stärkeren Bleches verleiht dem Systemgehäuse eine extreme Robustheit und bietet somit eine der langlebigsten Konstruktionen am Markt. Die Filtermodule ermöglichen eine kontaminationsarme Entnahme beim Filtertausch, sodass spezielle Sicherheitsmaßnahmen überflüssig werden.



[www.ult.de](http://www.ult.de)



## Gießereiabwasser optimal aufbereiten

Im Industriepark Münchsmünster besitzt Audi ein Kompetenzzentrum für die Produktion von Karosserie-Strukturbauteilen aus Aluminiumdruckguss, von warm- und kaltumgeformten Pressteilen sowie von Fahrwerkskomponenten. In der Produktion fallen unterschiedliche betriebliche Abwässer an, die nicht in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden dürfen. Bereits bei der Werksplanung wurde ein Konzept erarbeitet, das eine nachhaltige und effiziente Aufbereitung dieser Abwässer vorsieht. Beim Druckgussverfahren sind Trennmittel unver-

zichtbare Hilfsstoffe, um Störungen im Produktionsablauf zu vermeiden und die Qualität der produzierten Teile sicher zu stellen. Die verbrauchten Trennmittel, gelöst beziehungsweise emulgiert im betrieblichen Abwasser aus der Gießerei, dürfen nicht in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden. Diese Abwässer lassen sich am besten mit Vakuumdestillationssystemen aufbereiten. Audi legte neben Effizienz in Bezug auf Betriebskosten auch großen Wert auf Prozesssicherheit und Nachhaltigkeit. Es sollte ein einfaches, unkompliziertes System entstehen, das nicht von der Hauptaufgabe, der Produktion in der Gießerei, ablenkt. Die H2O GmbH aus Steinen setzte sich mit den Anforderungen der Audi AG intensiv auseinander und entwickelte ein drauf abgestimmtes System. Das Abwasser aus dem Aluminiumdruckguss hat oft einen pH Wert unterhalb von 7 und ist damit leicht korrosiv. Um Schäden am Verdampfer zu vermeiden und die gesetzlichen Einleitgrenzwerte für das aufbereitete Wasser einzuhalten, muss das Gießereiabwasser bei herkömmlichen Verdampfern zunächst neutralisiert werden. Die Destcontrol-Technologie der H2O GmbH misst den pH Wert im Destillat und dosiert Lauge zur Anpassung des pH-Wertes

direkt in den Verdampfer. Daher wird die Durchlaufneutralisation vor dem Verdampfer nicht mehr benötigt. Das Destillat von herkömmlichen Verdampfern darf nicht direkt in die Kanalisation eingeleitet werden, weil der Grenzwert für Kohlenwasserstoffe nicht eingehalten wird. Das aufbereitete Wasser muss noch über Adsorber, Aktivkohlefilter oder Membrananlagen nachbehandelt werden, um die Einleitung in den Kanal zu ermöglichen. Dafür hat die H2O GmbH die Clearcat-Kondensationsstufe entwickelt. Diese in den Verdampfer integrierte, patentierte Technologie sorgt dafür, dass das Destillat den Einleitgrenzwert für Kohlenwasserstoffe zuverlässig einhält. Somit kann ein weiterer Prozessschritt komplett entfallen. Ein redundant ausgeführtes Analysesystem überwacht und protokolliert kontinuierlich die wichtigsten Grenzwerte im gereinigten Wasser und stellt so sicher, dass kein verschmutztes Wasser in die Kanalisation eingeleitet wird. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen die Entscheidung für das Vacudest-Vakuumdestillationssystem der H2O GmbH.



[www.vakuumverdampfer-h2o.de](http://www.vakuumverdampfer-h2o.de)

# Damit die Rente am Ende reicht Altersvorsorge für Unternehmer

**Unternehmer bekommen vom Staat zu wenig Rente. Eine Studie des Instituts für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh) bestätigt, dass Mittelständlern das nicht reicht, was sie über die gesetzliche Pflichtversicherung am Ende ihres Berufslebens bekommen. Experten raten deshalb dazu, privat vorzusorgen. Und das unabhängig vom eigenen Betrieb.**

»Als Unternehmer mit eigenem Betrieb haben Sie vom Staat im Alter nichts zu erwarten. Jedenfalls, wenn Sie nicht freiwillig eingezahlt haben«, konstatiert Dieter Homburg. Der Autor des Buchs Alters-

vorsorge für Dummies glaubt aber, dass das letztlich sogar ein Vorteil werden kann. Schließlich müssen auch Angestellte ziemlich alt werden, damit sie ihre Rentenkassenbeiträge am Ende wieder heraushaben. »Als Unternehmer haben Sie den Vorteil, dass Sie Ihre Altersvorsorge komplett eigenständig organisieren können«, argumentiert der Finanzfachmann. Rentabel angelegt, kann sich so jeder Cent lohnen.

## Fundament legen

Beginnen sollten Selbständige zunächst mit der Risikoabsicherung. »Das ist sozusagen das Fundament, auf dem Ihr Altersvorsorge-Haus steht«, vergleicht Homburg. Denn die

staatliche Berufsunfähigkeit greift beim Firmeninhaber ebenfalls nicht. Überhaupt seien kleinere Selbständige laut Organisation für Entwicklung und Zusammenarbeit (OECD) zu schlecht für das Alter abgesichert. Der Sozialrat der Bundesregierung schätzt, dass im vergangenen Jahr »bis zu drei Millionen Selbständige ohne obligatorische Alterssicherung« waren.

Experten empfehlen deshalb, in eine Versicherung zu investieren, die die Berufsunfähigkeit abdeckt und ein ausreichend hohes Krankentagegeld zahlt, wenn fertige Unternehmer längerfristig krank oder sogar berufsunfähig sind. Wer gut vergleicht, kann solche Absicherungen oft schon für überschaubare Monatsbeiträge bekommen.

Bestehende Verträge gehören von Zeit zu Zeit auf den Prüfstand. Denn diese sind als Investition in sich selbst und die Familie zu sehen. »Meist sind die finanziellen Folgen eines Ernstfalls weitaus gravierender als der Konsumverzicht, um die Beiträge zu zahlen«, so der Autor mit dem Abschluss »Masterconsultant in Finance«. Verbraucherschützer raten zu einer Haftpflicht-, Berufsunfähigkeits-, Risikolebens- und Krankenzusatzversicherung. Insgesamt belaufen sich hier die Beiträge auf 75 bis 150 Euro pro Monat, je nach Eintrittsalter und Risiko.

Zweitens sollten Betriebsinhaber oder Ein-Mann-Unternehmer die Altersvorsorge zur Chefsache machen. »Schieben Sie das Thema nicht länger auf. Wenn Sie sich nicht um



»Der Betrieb ist keine Altersvorsorge. Auch wenn Inhaber Teilhaber bleiben, Verpachten oder den Laden verkaufen, muss nicht das herauskommen, was für ein gutes Leben im Ruhestand benötigt wird«, sagt Buchautor und Finanzberater Dieter Homburg.

Ihre Absicherung kümmern, tut es kein anderer«, fordert Homburg. Auch, wenn der Betrieb (noch) nicht viel abwirft, sollten etwa 20 Prozent des Einkommens für die Rente verwendet werden. Eine unabhängige Beratung, beispielsweise bei der IHK, kann außerdem ein erster Ansatz sein, um sich einen Überblick zu verschaffen.

### Konten stets trennen

Alles, was Unternehmer für die Rentenvorsorge zurücklegen, sollte auf ein separates Konto fließen. »Am besten werfen Sie dann alle PINs, TANs und EC-Karten aus dem Fenster«, konstatiert der Buchautor. Was Selbständige zurücklegen, sollte nicht auf dem Geschäftskonto liegen und langfristig angespart werden. Diese Rücklage sollte nicht als Notgroschen missbraucht werden, wenn die Firma mal in Schieflage gerät. »Es ist Ihr ganz privates Geld, das einmal Ihren Ruhestand sichert und ausdrücklich nicht das Geld der Firma.«

Von der gesetzlichen Rentenversicherung rät Homburg Selbständigen meist ab. Mit der freiwilligen Einzahlung in den Staatstopf tun Unternehmer zwar der Gesellschaft etwas Gutes, längst aber nicht immer sich selbst. »Sie müssen in der Regel sehr alt werden um die eingezahlten Beiträge ohne Zinsen zurückzubekom-

men«, so der Autor. Besser also selber anlegen. Bei guter Anlage konnte man auch in den letzten 20 Jahren dafür gute Zinsen erhalten. So haben langfristig ausgelegte Vermögensverwalter im Schnitt sechs bis sieben Prozent Zinsen erwirtschaftet. Und das trotz aller Krisen. Wer schon einige Jahre in die staatliche Rente eingezahlt hat und nur noch die Pflichtjahre braucht, sollte diese auch vollmachen. Außerdem ist es besser beim Staat freiwillig einzuzahlen als gar nicht vorzusorgen. Generell raten beide Experten Selbständigen dazu, sich bei der Altersvorsorge auf mehrere Beine zu stellen.

Für eines dieser Beine könnte die Rürup-Rente unter Umständen passen. Für Selbständige ist sie derzeit die einzige Möglichkeit, steuervergünstigt fürs Alter anzusparen. Denn hier schlägt vor allem der Steuervorteil zu Buche. Wer im Rahmen des Rürup-Programms anspart, kann einen großen Teil seiner Investition von der Steuer absetzen. Je höher der persönliche Steuersatz, desto interessanter wird das Konzept. Viele Mehrverdienster unterliegen nämlich einem Grenzsteuersatz von 35 Prozent und mehr. Im Alter sind die Auszahlungen zwar zu versteuern, aber dann ist der Steuersatz meist geringer.

Das Schöne bei Rürup: Die Beiträge sind sehr flexibel zu gestalten. Sie sind, je nach Wirtschaftslage, jederzeit

veränderbar, es kann deutlich mehr im Jahr investiert werden und selbst Sonderzahlungen sind möglich. Anders als bei der Riester-Rente kann man einen Rürup-Vertrag auch ohne garantierte Rente abschließen. Das hat den Vorteil, dass deutlich freier investiert werden kann und die Renditechancen höher ausfallen. »Garantien sind übrigens längst nicht immer erstrebenswert, denn diese fallen meistens niedrig aus und sind in 20 oder 30 Jahren inflationsbedingt ohnehin nicht mehr viel wert«, gibt der Finanzexperte als Zusatz Tipp.

Interessant: Nach den Berechnungen von Stiftung Finanztest lohnt sich die Rürup-Rente am ehesten für ältere Selbständige, die nur noch wenige Jahre bis zur Rente haben und die für ihre sonstigen Vorsorgeaufwendungen nicht mehr als 2400 Euro beim Finanzamt geltend machen. Wie bei Riester sind auch Rürup-Renten vor Insolvenzverwalter und Sozialamt geschützt. Und hier genauso wie da: Verträge sollten nicht vorzeitig gekündigt werden und man kann sie nicht beleihen oder an entfernte Verwandte vererben. Die Auszahlung erfolgt per lebenslanger Rente.

### Realistisch denken

Der Betrieb selbst hingegen ist keine Altersvorsorge. Denn auch wenn Inhaber Teilhaber

bleiben, Verpachten oder den Laden verkaufen, muss nicht das herauskommen, was ein Selbständiger für ein gutes Leben im Ruhestand benötigt. Wer einen gut laufenden, modernisierten Betrieb veräußert, kann auf diese Weise auf seine Kosten kommen. Sicher ist das aber nicht. Schließlich kämpfen heute viele Inhaber um die Nachfolge oder können, wenn es so weit ist, nur sehr günstig verkaufen. Verquickungen mit dem Privaten, beispielsweise bei Immobilienbesitz, der nach der Rente vom Betriebsvermögen ins Private übergehen soll, kosten außerdem Steuern und können den Wert des Betriebes mindern. »Das Polster für später sollte vom Betrieb unabhängig sein«, sagt Finanzberater Homburg.

Leider ist es nach einmaligem Aufstellen nicht getan. »Unternehmer sollten ihre Strategie nach jedem größeren Ereignis auf Tragfähigkeit prüfen. Kinder, Scheidung und Krankheit ändern die Bedürfnisse genauso wie neue Geschäftsfelder und gestiegene Mitarbeiterzahl«, so der Buchautor. »Haben Sie sich gut mit dem Thema ›Altersvorsorge‹ beschäftigt und sind solide abgesichert, sollten Sie auf sich selbst achten, damit Sie das Angesparte im Alter auch genießen können«, schließt Homburg.



[www.sicherinrente.net](http://www.sicherinrente.net)



supfina

SQS

Supfina Quick Support

# Rohrbearbeitung von klein bis groß Festkörperlaser sorgt für Tempo

Filigrane Rohre für Büromöbel oder große Profile für Landmaschinen – die ›TruLaser Tube 7000 fiber‹ von Trumpf bearbeitet beides, und das extrem schnell. Bei der Rohrschneidanlage treffen die hohen Geschwindigkeiten des Festkörperlasers auf ein breites Bearbeitungsspektrum. Sie schneidet Rohre und Profile mit Durchmessern von bis zu 254 Millimetern und einer Materialstärke von bis zu zehn Millimetern.

Das Herzstück der Maschine ist der vier Kilowatt starke Scheibenlaser ›TruDisk 4001‹, ein Hochleistungslaser aus der eigenen Fertigung von Trumpf. Die Strahlquelle ist robust und erreicht die für Festkörperlaser typischen hohen Schnittgeschwindigkeiten. Die Funktion ›RapidCut‹ erhöht die Produktivität der Maschine zusätzlich. Überlagerte Bewegungen der Rohrachse und des Schneidkopfes steigern die Dynamik um mehr als das Vierfache. Das Ergebnis: Die hohen Vor-

schübe des Festkörperlasers machen sich bereits bei kleinen Konturen bemerkbar. Den Einstechvorgang beschleunigt ›PierceLine‹. Diese Option ist ein Beispiel für Funktionen, die Trumpf von der Blech- auf die Rohrbearbeitung übertragen hat.

## Höhere Produktivität

Auch bei den Schneiddaten haben die Entwickler Know-how aus dem Laserflachbett-Bereich einfließen lassen. Insgesamt bearbeitet die TruLaser Tube 7000 fiber Rohre und Profile schneller als ihre Schwester mit CO<sub>2</sub>-Laser. »Wenn wir den typischen Teilemix unserer Kunden betrachten, erhöhen wir die Produktivität um 15 Prozent – allein dank Festkörperlaser-technologie. Je nach Teilegeometrie kann RapidCut diesen Wert noch deutlich steigern«, sagt Karl Schmid, Leiter Produktmanagement im Bereich Laser-Rohrschneiden.

Lasersicherheit ist besonders bei Maschinen mit Festkörper-



**Funktion ›RapidCut‹:** Die überlagerte Bewegung der Rohrachse und des Schneidkopfes steigert die Dynamik der Maschine um mehr als das Vierfache.

laser ein wichtiges Thema. Der Strahlschutz der TruLaser Tube 7000 fiber ist so konstruiert, dass der Bediener uneingeschränkter Zugang zur Be- und Entladeseite der Maschine hat. »Unsere durchdachte und technisch anspruchsvolle Strahlschutzlösung gewährt Lasersicherheit der Klasse 1. Gleichzeitig bekommt der Bediener problemlos Zugang zur Be- und Entladeseite und zum

Arbeitsraum. Einzelne, große Rohre kann er ungehindert mit einem Kran beladen«, sagt Schmid.

Mit dem ›LoadMaster Tube‹ arbeitet die TruLaser Tube 7000 fiber vollautomatisch. Das Rohrmagazin der Beladeeinheit fasst bis zu vier Tonnen Rohmaterial. Der LoadMaster Tube nimmt alle notwendigen Einstellungen automatisch vor und verkürzt damit Rüstzeiten.



Bei der Rohrschneidanlage ›TruLaser Tube 7000 fiber‹ von Trumpf treffen die hohen Geschwindigkeiten des Festkörperlasers auf ein breites Bearbeitungsspektrum.





Der durchdachte Strahlschutz der Maschine ermöglicht es, Rohre problemlos mit einem Kran zu beladen.

Vor dem Beladen vergleicht eine Software die Geometrie der Rohre und Profile mit den hinterlegten Daten der Steuerung.

So stellt sie sicher, dass das richtige Material beladen wurde. Ein Greifersystem übergibt die Rohre aus dem Magazin an die Maschine. Materialschonende Spannfüter positionieren und halten das Rohr. Sensoren überwachen die Spanntechnik und sorgen dafür, dass sie sich an jede Rohr- und Profilgeometrie automatisch anpasst.

### Cleveres Beladesystem

Für kleine Serien und Sonderprofile kann der Bediener die

einschwenkbare Förderstrecke nutzen. Sie belädt die Maschine ebenfalls automatisch. Darüber hinaus lassen sich einzelne Rohre jederzeit manuell beladen. Beim Entladen der Fertigteile prüfen Sensoren, ob die Maschine sie korrekt ausgeschleust hat. Je nach Bedarf transportieren Bandtische die Teile direkt in Gitterboxen oder in Behälter – auch sortiert. Im automatisierten Betrieb kann der Bediener die Fertigteile von den Bandtischen auf einer ergonomischen Arbeitshöhe entnehmen.

Damit Kunden auch sinkende Losgrößen wirtschaftlich fertigen können, setzt Trumpf auf flexible Automatisierungslösungen. Darüber hinaus integriert das Unternehmen

immer mehr Prozessschritte in den Rohrschneidanlagen. So spart der Anwender Zeit und Aufwand. Ein Beispiel dafür

ist die Spritzschutzeinrichtung der TruLaser Tube 7000 fiber. Sie verhindert Spritzer auf der Rohrinne-Seite und sorgt so dafür, dass die nachträgliche Reinigung der Rohre entfällt. Die TruLaser Tube 7000 fiber verfügt außerdem über die Schnittstelle »Central Link«, mit der sich Maschinendaten erheben und auswerten lassen. So kann der Anwender den Produktionsplan seiner Anlage optimal gestalten und kleinere Losgrößen effizient einlasten.

Um in der Anfangsphase die Auslastung des Lasers zu steigern, können Anwender sie im Lasernetzwerk betreiben. Sie steigen so kostengünstig in die neue Technologie ein. Im Lasernetzwerk nutzt die Rohrschneidanlage die Strahlquelle einer bereits vorhandenen Maschine, die Investition in die Anlage reduziert sich also um den Laser.



[www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)



Die Spanntechnik der TruLaser Tube 7000 fiber passt sich automatisch an jede Rohr- und Profilgeometrie an.

**VÖLKEL**  
THREADING SOLUTIONS ■ ■ ■

## Für Edelstahl optimiert

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

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

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

Weitere Infos zu allen VÖLKEL Farbring-Maschinengewindebohrern auf [www.voelkel.com](http://www.voelkel.com)



because available ■ because reliable ■ because you ■

# Schmuckbearbeitung mit Anspruch Via Drahterosion zum Klassiker

Die Manufaktur Niessing gestaltet Trauringe und Schmuckstücke mit klarer Formensprache. Hier trifft High-Tech auf Tradition. Komplexe Konturen entstehen auf der Drahterodiermaschine ›AgieCharmilles Cut E 350‹ von GF Machining Solutions wirtschaftlich und präzise.

›Pur, klar, zeitlos‹ – so bezeichnet die Manufaktur Niessing ihren preisgekrönten Design-Klassiker, den Niessing-Spannring. Er ist als Kunstwerk anerkannt und urheberrechtlich geschützt. Die Herstellung meistert die Manufaktur mit jahrzehntelanger handwerklicher Erfahrung und einer hohen Fertigungstiefe. In der eigenen Schmiede gießt Niessing um die 80 verschiedene Legierungen in 12 Farben – vom weichen 750er Gold bis zum zähartigen 950er Platin mit Anteilen von Kupfer, Palladium und Wolfram. Auf allergieauslösende Metalle wird gänzlich verzichtet.

Niessing modernisiert sukzessive seine Fertigung. Die neue Drahterodiermaschine ›Cut E 350‹ von AgieCharmilles ersetzt eine Agiecut aus den 1990er Jahren. Mit ihren kompakten Maßen benötigt die Neue nicht nur weniger Platz, sie spart dank des Econowatt-Moduls – einem flexiblen Stand-by-Modus – auch spürbar Energie. Der integrierte Kollisionsschutz

schützt vor Schäden am Werkstück und der Maschine. Mit ›Taper Expert‹ können hochgenaue Koniken bis 30 Grad erodiert werden. Die moderne Erodier-Maschine eröffnet ganz neue Möglichkeiten für komplexe Design-Geometrien. Die markante scharfkantige Kontur des Spannringes ›HighEnd‹ wird aus einem Stück gefertigt. Mit der AgieCharmilles CUT E 350 gelingt das funkenerosive Herausstreifen des Rings – gerade bei diesen außergewöhnlichen Metallen – wirtschaftlich und extrem materialsparend. Denn bei der Bearbeitung von Gold und Platin will Niessing den Materialverlust so gering wie möglich halten: Spezielle Filterpatronen fangen den kostbaren Abtrag auf.

Die hohe Spannung im Ring hält den Brillanten sicher und dauerhaft. Es ist die einzige Fassart, bei der man den Stein von nahezu allen Seiten sieht. In den gewalzten Rohling wird zunächst die Anfangsbohrung gesetzt und dieser danach auf den Maschinentisch gespannt. Ein Wasserstrahl fädelt den Draht problemlos ein. Auf Wunsch erkennt die Maschine zertifizierte Drähte von GF Machining Solutions per RFID-Chip, sodass das manuelle Eingeben der Daten entfällt.

Die präzise Bearbeitung ermöglicht die ausgereifte Funkenerosionstechnik in Verbindung mit dem neuen, effizienten IPG-Generator. Der erodierte Rohling



Ein schlichter Ring, ein schwebender Brillant: Ein Klassiker von Niessing.

geht danach zu den Goldschmieden, die ihn säubern, schleifen, polieren und den Ring mit handwerklichem Können zu einem ganz persönlichen Wertobjekt fertigstellen.

Jeder Spannring ist ein Unikat – Niessing fertigt ausschließlich kundenspezifische Einzelstücke. Bei Losgröße 1 definiert die Zeichnung die speziellen Abmaße und Eigenschaften des Rings. Die Kontur erhält die Drahterodiermaschine direkt als NC-Programm vom CAM-System. Die Maschine verfügt außerdem über ›rConnect‹, eine neue Digitalisierungsplattform von GF Machining Solutions. Sie lässt sich zur Diagnose mittels Fernwartung nutzen und versendet im Falle einer Störung eine Mitteilung an einen Niessing-Mitarbeiter.

Auf der 19 Zoll Touch-Steuerung ›AC CUT HMI‹ sind alle Informationen auf einen Blick zu erkennen, so kann der Prozess gut überwacht werden. Die Einarbeitung in Maschine und Steuerung geht schnell, nach einer Woche Schulung bei GF sind Facharbeiter fit.

An die optimalen Parameter – wie Draht- und Materialstärke, Drahtgeschwindigkeit oder Vorschub – tasten sich die Bediener der Niessen-Maschine noch heran. Dabei hilft die hohe Materialkompetenz und Erfahrung der Mitarbeiter mit Gold und Platin. Die neue GF Drahterodiermaschine macht es den Facharbeitern leicht, komplizierte Formen herzustellen. Und sie schafft Potentiale: Das Niessing-Design profitiert von den technologischen Möglichkeiten – für eine ganz neue und innovative Ästhetik.



Die Drahterodiermaschine ›AgieCharmilles CUT E 350‹ von GF Machining Solutions erodiert komplexe Formen und benötigt nur wenig Platz.

[www.gfms.com/de](http://www.gfms.com/de)



## Noch mehr Realismus

Stratasys weitet die Grenzen der Möglichkeiten von 3D-gedruckten Prototypen weiter aus und verhilft Anwender jetzt kostengünstiger und fünf bis zehn Mal schneller zu äußerst realitätsnahen, farbintensiven Bauteilen. Die Stratasys J750 wurde weiterentwickelt, um Entwicklungszyklen und Markteinführungszeiten zu verkürzen. Damit können realitätsgetreue Prototypen mit optimierten Design-to-Prototyp-Workflows hergestellt werden. Das System basiert auf der PolyJet-Technologie und bietet ein neues Farbkonzept mit strahlenden Farben und über 500 000 Farbkombinationen, eine äußerst

präzise Farbanpassung sowie eine erweiterte transparente Texturfunktionalität. Die Prototypen erzielen das Aussehen, die Haptik und Funktionalität von Endprodukten. Teure Lackierung, Montage oder Nachbearbeitung sind nicht mehr erforderlich. Die erweiterte Software ›GrabCAD Print‹ ist jetzt auch für die 3D-Drucker Connex3-Serie erhältlich. Sie verbessert die Arbeitsabläufe und das Funktionsprototyping für Bauteile, die eine Simulation von ABS-Kunststoffen und reißfeste gummiartige Bauteile erfordern.



[www.stratasys.com](http://www.stratasys.com)



## Faserlaserschweißen in hoher Qualität

Das Profile Welding System (PWS) von Coherent|Rofin ist ein hochmodernes Laserschweißsystem zum Schweißen von Rohren und Profilen, das mit einer integrierten Prozess-Sensorik zur Schweißspalterkennung und -verfolgung ausgestattet ist. Der ›Weld Sensor‹ übernimmt in Verbindung mit der integrierten Regelung

simultan und automatisch die Korrektur der Schweißposition. Die in Echtzeit arbeitende Sensorik sowie schnelle und präzise Linearantriebe gewährleisten höchste Produktionssicherheit bei einer Positioniergenauigkeit des Laserstrahls von wenigen µm bei Schweißgeschwindigkeiten von bis zu 60 m/min. Das Bedienpanel erlaubt eine einfache Bedienung aller wichtigen Systemfunktionen wie etwa Laserleistung, Verfahrsachsen oder die Spaltverfolgung am Werkstück. Für eine besonders komfortable Bedienung sorgen die motorischen Achsen (X/Y/Z), und auch die Anbindung von Produktdatenbanken kann auf Wunsch realisiert werden. Optional ist die Integration einer Nahtkontrolle oder einer Strahl- und Prozessanalyse möglich. Die standardisierten Schnittstellen ermöglichen eine einfache Integration in bereits bestehende Kundensysteme. Das PWS arbeitet nahezu wartungsfrei und ist unempfindlich gegenüber Öl, Schmutz, Staub, Feuchtigkeit oder elektrische Störungen.

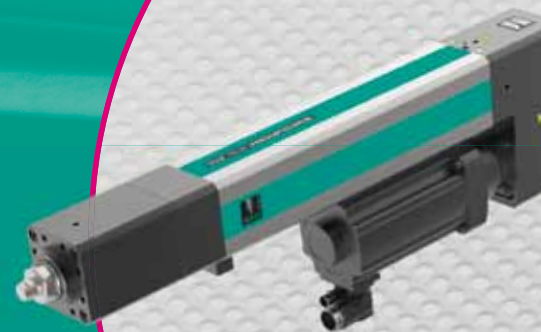


[www.coherent.com](http://www.coherent.com)

# DARF ES ETWAS MEHR SEIN?

all about automation  
Friedrichshafen  
Halle B1  
Stand 131

TOX®-  
ElectricDrive  
jetzt bis 1000 kN



Unsere elektro-mechanischen Antriebe leisten mehr. Sie sind kraftvoll, energieeffizient und exakt regelbar. Ideal zum Fügen, Stanzen, Einpressen und Umformen.

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

[tox-pressotechnik.com](http://tox-pressotechnik.com)

# Wartungskosten weiter optimieren

## Kostensenker Schwingungsanalyse

Schwingungen sind ideal geeignet, um ein Abbild des mechanischen Zustands von Maschinen, Triebwerken und Anlagen zu gewinnen. Das Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ zeigt die Möglichkeiten auf, Verschleiß zu erkennen und Maschinenschäden zu vermeiden.

Das „Fahren bis zum Bruch“ oder die vorbeugende Wartung sind zwei Extremhandlungsweisen, die oft beim Betrieb von Wirtschaftsgütern anzutreffen sind. Erstere

Handlungsweise wird gewählt, wenn das Wirtschaftsgut relativ billig und rasch zu ersetzen ist. Darunter fallen beispielsweise Haushaltsgeräte aller Art. Die vorbeugende Wartung hingegen ist oft anzutreffen, wenn es darum geht, unerwartete Ausfälle zu vermeiden. Dies ist beispielsweise im Fall von Produktionsanlagen in Fabriken der Fall, da hier in der Regel kein rascher Ersatz möglich ist, weshalb ein Produktionsausfall durch entgangenen Gewinn extrem teuer wird.

Doch ist die vorbeugende Wartung nicht das Optimum, da die getauschten Teile oft

noch für viele Arbeitsstunden gut sind. Aus diesem Grund wird vermehrt die zustandsabhängige Wartung angestrebt, deren Grundlage die Überwachung der Maschinenschwingungen ist.

Steigt der Schwingungspegel bei gleichbleibendem Betriebszustand an, so deutet dies auf eine Zustandsverschlechterung hin. Durch gezielte Schwingungsmessungen können bestimmte Fehler bereits im Frühstadium erkannt werden. Dies ermöglicht eine gezielte Fortführung des Betriebs bis zu einem Punkt, an dem der Tausch von Komponenten unumgänglich ist.

### Das Ganze im Blick

Doch ist es nicht damit getan, eine Maschine mit Sensoren zu bestücken und die Signale auszuwerten. Schon die Lage für den Sensor muss wohlüberlegt sein. Ganz zu schweigen davon, dass die Signale nach einer leistungsstarken Hardware verlangen, um diese rasch genug auszuwerten. Wer das Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ von Josef Kolerus und Johann Wassermann zurate zieht, erfährt, dass gängige Betriebssysteme zur Echtzeitverarbeitung dazu nicht in der Lage sind und die Frequenzanalyse zudem eine intensive Beschäftigung mit dem Thema ›Schwingungen‹ nötig macht.

Genau dafür ist das Buch bestens geeignet. Seit 30 Jahren haben die Autoren das Buch immer wieder auf den neuesten Stand gebracht und damit ein Werk geschaffen, in dem viel Wissen eingeflossen ist, das sich dem Fachmann übersichtlich präsentiert und hohen Nutzwert bietet. So wird zum Beispiel gezeigt, dass

es nicht egal ist, ob die gewonnenen Schwingungsdaten in einem Diagramm in logarithmischer oder linearer Darstellung präsentiert werden. Im Buch werden beide Darstellungsarten präsentiert, somit kann sehr leicht festgestellt werden, dass in einer logarithmischen Darstellung weit mehr Details hervortreten.

Interessant auch die Feststellung, dass selbst baugleiche Maschinen über je ein eigenes, individuelles Schwingungsmuster verfügen. Somit ist eine Übertragung von Schwingungskriterien von einer Maschine auf eine andere, baugleiche eine fragwürdige Vorgehensweise. Zudem weisen die Autoren darauf hin, dass die Wahl des Schwingungsaufnehmers von entscheidender Bedeutung ist. Im Buch wird sehr ausführlich erläutert, was Wirbelstromaufnehmer, elektrodynamische Schwingungsgeschwindigkeitsaufnehmer sowie piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer auszeichnet und welche Eigenschaften sie besitzen.

### Für Selberbauer

Als besonderes „Schmankerl“ präsentieren die Autoren technische Parameter für diejenigen Anwender, die sich einen PC-basierten Analysator auf der Basis von Standard-Komponenten bauen möchten. Sie zeigen auf, was beachtet wer-



Mit ihrem Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ haben Josef Kolerus und Johann Wassermann für Praktiker ein umfassendes Werk rund um die Schwingungsmessung an Maschinen geschrieben, das wohl keinen Wunsch offenlässt.

<b>Titel:</b>	Zustandsüberwachung von Maschinen
<b>Autor:</b>	Josef Kolerus Joh. Wassermann
<b>Verlag:</b>	Expert Verlag
<b>ISBN:</b>	978-3-8169-3377-9
<b>Jahr:</b>	2017
<b>Preis:</b>	79,80 Euro

den muss, damit Genauigkeit, Auflösung und Leistungsfähigkeit des Aufbaus eine einwandfreie Frequenzanalyse möglich macht.

Ihr ganzes Wissen breiten die Autoren bei der eigentlichen Fehlererkennung aus. Ob Rotoren und Wellen, Gleitlager, Wälzlager oder Zahnradgetriebe – ausführlich wird erläutert, wie Ausrichtefehler, Wellenanrisse oder hohes Lagerspiel erkannt werden. Sie erläutern sogar diejenigen Schwingungssignale, die sich dem äußeren beziehungsweise inneren Lauftring eines Wälzlagers zuordnen lassen. Lobenswert, dass im Buch eine übersichtliche Diagnosekarte abgedruckt ist, die zur Fehlersuche auf der Grundlage von Schwingungen eine gute Hilfe ist.

### Fehleranalyse pur

Besonders interessant ist auch der Abschnitt ›Fehler an Zahnrädern‹. Hier wird unter anderem erläutert, dass im Schwingungsbild von Zahnradgetrieben oft Komponenten beobachtet werden, die aus dem Zahneingriffsmechanismus heraus nicht erklärbar sind. Sie werden daher als „Geisterkomponenten“ bezeichnet. Die Autoren erklären, dass diese ihre Ursache in der Zahnradfertigung haben, da es Teilungsfehler des Referenzrades sind, die auf die Teilung des zu fertigenden Rades übertragen werden.

Auch das Hoch- und Auslaufen von Maschinen birgt wertvolle Informationen, die für eine Zustandsanalyse herangezogen werden können. Allerdings ist dazu jedoch eine erweiterte Mess- und Auswertetechnik nötig. Auch diesbezüglich haben die Autoren wichtige Informationen niedergeschrieben. Wer zudem die im Buch zahlreich vorhandenen mathematischen Zusammenhänge nachvollziehen möchte, der wird im Anhang fündig, da hier einige Ableitungen in Kurzform

abgedruckt sind. Dem Buch ist darüber hinaus eine CD-ROM beigelegt, auf der sich die Entwicklungsumgebung ›Labview‹ sowie die Auswertesoftware ›Visastudent‹ befindet. Damit lässt sich jeder Standard-PC zu einem virtuellen Analysator erweitern. Auf

diese Weise können die im Buch beschriebenen Verfahren selbst nachvollzogen werden.

Insgesamt ist das Buch ein absolut hervorragendes Werk für alle Praktiker, die sich ein umfassendes Wissen rund um die Auswertung von Maschinenschwingungen aneignen

möchten. Es ist zwar preislich kein echtes Schnäppchen, doch für den gebotenen Gegenwert ein überaus preiswerter Kauf.



[www.expertverlag.de](http://www.expertverlag.de)



... und es läuft wie geschmiert!



Kontaktbeölung



Kontaktlose Beölung



Dosiersysteme



Umformschmierstoffe

### Kontaktbeölung

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

### Kontaktlose Beölung

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

### Dosiereinheiten

zur hochpräzisen Dosierung von Umformölen

### Umformschmierstoffe

für die Metallbearbeitung





## Guter Schutz vor Hackerangriffen Manipulationen sicher aufdecken

Mit der ›Securitybridge‹ erweitert Pilz sein Produktspektrum um den Bereich ›Industrial Security‹. Die Securitybridge schützt die Verbindungen zwischen den Programmier- und Konfigurationstools sowie den Hardware-Steuerungen vor Manipulationen, indem sie unerlaubte Veränderungen am Automatisierungsprojekt aufdeckt. Die Securitybridge fungiert dabei wie eine Firewall. Anders als generische Firewalls muss sie jedoch nicht

konfiguriert werden und kann dank Voreinstellungen nach dem Plug-and-play-Prinzip in Betrieb genommen werden. Anwender profitieren neben der Security auch von einer höheren Verfügbarkeit der Anlage, da nur notwendige Daten (autorisierte Konfiguration und Prozessdaten) übertragen werden.



[www.pilz.com](http://www.pilz.com)



## E-Ketten sicher und leise führen

Mit der guidelok-Serie hat Igus vor acht Jahren eine Führungsrinne auf den Markt gebracht, die alle bisherigen Nachteile einer Rinne aus Blech oder Aluminium eliminiert. Aus bestimmten Baugruppen des Systems hat Igus die neue Führungsrinne GLV für rein vertikale Anwendungen entwickelt. Wie bei guidelok verwendet Igus für die Führung der Energiekette keinen geschlossenen Blechkanal, sondern offene Führungsschienen aus Kunststoff mit einer Systemlänge von 2000 Millimetern. Diese of-

fene Bauweise minimiert den Resonanzraum und trägt dazu bei, dass die Ablaufgeräusche der Energiekette bei hoher Geschwindigkeit von bis zu 7 m/s gering bleiben. Weitere Pluspunkte sind eine Absorption von Vibrationen sowie die leichte Montage, bei der eine spezielle Schraube dafür sorgt, dass die Schienen nur mit einer Hand verschraubt werden können und kein Kontern erforderlich ist. Falls Leitungen oder Energiekette Schaden nehmen sollten, erlaubt die offene Bauweise der Führungsrinne einen leichten Zugang zur Schadstelle. Reparaturen können so schnell und einfach erledigt werden. Der Einsatz von Kunststoffschienen bewirkt zudem die Reduzierung des Gesamtgewichts der Rinne, auch Transportkosten werden so niedrig gehalten.



[www.igus.de](http://www.igus.de)

## Servomotoren mit Top-Technik

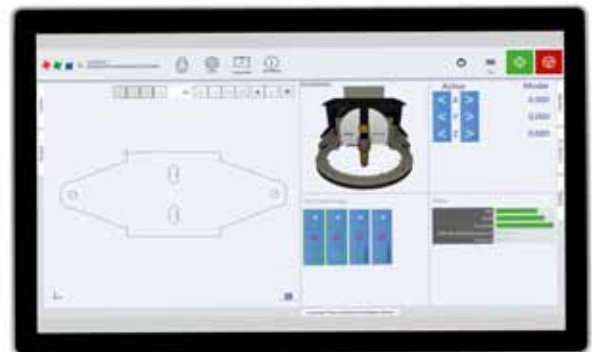
Die Servomotoren der Baureihe ›SMN‹ von A-Drive überzeugen mit bester Leistung. Sie sind als Einkabellösung mit Hiperface DSL erhältlich. Hiperface DSL entspricht dem bekannten RS485-Standard mit einer Übertragungsrate von 9,375 Mbaud. Die Datenübertragung erfolgt synchron zum Reglertakt, der bis zu 12,1 µs kurz sein kann. Die Kabellänge zwischen Drehzahlregler und Feedback-System kann bis zu 100 Meter betragen. Ein zusätzlicher Aufbau oder ein verlängertes Anschlussgehäuse ist bei den kleinen Servoantrieben nicht mehr erforderlich. Durch das digitale Protokoll kommen Servomotoren mit Hiperface DSL mit einem Minimum an Verbindungsleitungen aus. Bei dieser Einkabellösung werden Sensor und Geberdaten über separate



Adern übertragen oder aufmoduliert. Für den Maschinenbauer ergibt sich auch ein ökonomischer Vorteil, denn die Einsparungen durch den Wegfall des Geberkabels und der Stecker sind deutlich größer als die Kosten des Hiperface DSL-Gebers. Konstrukteure profitieren außerdem von der im Motor integrierten Elektronik und der Signalübertragung als Datenprotokoll. Damit werden intelligente, selbstoptimierende und durchgängig vernetzte Antriebssysteme möglich.



[www.a-drive.de](http://www.a-drive.de)



## Mehr Rechenpower für Maschinen Panel-IPC mit IoT-Funktionalität

Der ›E°PC Go321‹ von Ferrocontrol verbindet skalierbare Performance und modernste IPC-Technik mit elegantem Design: Der 21,5 Zoll Multitouch-Panel-IPC in Full-HD mit LED-Backlight-Technologie setzt auf die 6. Prozessorgeneration von Intel. Als CPU-Varianten stehen Intel Core i3, i5, i7 und Celeron mit einem maximalen Speicherausbau von 32 GB zur Verfügung. Das aktuelle IoT-Betriebssystem bietet um-

fassende Möglichkeiten zur Implementierung von IoT-Lösungen und zur Nutzung von Cloud-Daten, mit denen Maschinenbauer einfach neuartige digitale Services aufbauen können. Als Speicher stehen SATA-HDD ab 500 GB oder optional SATA-SSD ab 150 GB zur Wahl.



[www.ferrocontrol.de](http://www.ferrocontrol.de)

# System für Handhabungsaufgaben

## Ideale Basis zur Automatisierung

Das ›Plus System‹ von Rollon bildet eine ideale Basis für Mehrachssysteme, kartesische Achsroboter oder die Linearbewegung von Scara-Robotern. Es besteht aus den drei Produktserien ELM, Robot und SC. Alle Linearach-

sen des Systems haben einen selbsttragenden Rahmen aus stranggepresstem eloxiertem Aluminium. Der Antrieb erfolgt durch einen stahlverstärkten Zahnriemen. Die Baureihe umfasst robuste Linearachsen, die sich bezüg-

lich Traglast, Momentensteuerung, Geschwindigkeit und Beschleunigung durch sehr hohe Leistung auszeichnen. Für Anwendungen in rauen Umgebungen oder bei häufigem Wasserkontakt, sind alle Linearachsen als korrosionsgeschützte Varianten lieferbar. Die Baureihe ELM bietet vier Baugrößen von 50 bis 110 mm Profilhöhe. Die Bewegung des Laufwagens erfolgt durch Linearführungen oder durch ein optionales Laufrollensystem. Die ELM-Serie glänzt durch eine ausgezeichnete Abdichtung gegen Verunreinigungen: Ein Abdeckriemen aus Polyurethan schützt den Riemenantrieb und das Linearführungssystem vollständig vor Verunreinigungen. Die Li-

nearachsen der Robot-Serie sind für Anwendungen mit hohen Tragzahlen geeignet, bei denen der Laufwagen starken Kräften unterworfen ist oder für Linearbewegungen von Scara-Robotern. Die Linearachsen der SC-Serie wurden speziell für den Einsatz als Vertikalachsen bei der Gantry-Bauweise konzipiert oder für Anwendungen, bei denen sich das Aluminiumprofil bewegt, während der Laufwagen feststeht. Ihre Konzeption ermöglicht es, sie ohne Adapter mit den Linearachsen der Robot-Serie zu kombinieren.



[www.rollon.de](http://www.rollon.de)



### Gebaut für hohe Volumenströme

Mit den Einbau-Wegeventilen ›WRC-4X‹ setzt Rexroth Maßstäbe bei der Leistung und Kommunikationsfähigkeit hydraulischer Stellglieder. Die Ventile erreichen durchgängig Volumenströme der bislang nächsthöheren Nenngröße bei höherer Dynamik. Ihre integrierte Elektronik vernetzt die Ventilserie auch bei analoger Ansteuerung über offene Schnittstellen mit übergeordneten Steuerungen und Industrie 4.0-Umgebungen. Die Sprungantwortzeiten beginnen je nach Volumenstrom bei unter zehn Millisekunden.

Durch die Kombination von höherem Volumenstrom und Dynamik können Hersteller beispielsweise die Leistungsfähigkeit von Einspritzachsen und damit die Produktivität ihrer Spritzgießmaschinen verbessern. Die Multi-Ethernet-Schnittstelle unterstützt alle gängigen Echtzeitprotokolle wie Sercos, EtherCAT und Varan. Das WRC-4X stellt darüber hinaus das Open Core Interface for Drives zur Verfügung, eine offene Schnittstelle, welche die Kommunikation mit einer Vielzahl von Programmen ermöglicht. Bei der Inbetriebnahme vereinfachen Wizards die Konfiguration der ab Werk geprüften und kalibrierten Ventile. Die Engineeringumgebung ›IndraWorks Ds‹ führt logisch durch alle Schritte. Die Ventile decken Volumenströme bis 2700 l/min ab.



[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)



### Signalgeber nun direkt montierbar

Zwei Anschlussmöglichkeiten für Signalgeber sind in den überarbeiteten Drehflügel-Schwenkantrieben der Serie ›CRB1‹ von SMC integriert. Die Signalgeber der Serie ›DM9‹ lassen sich daher direkt montieren. Insgesamt vier Gehäusegrößen umfasst die komplette Modellpalette (50, 63, 80, 100). Unverändert sind die bewährten Eigenschaften dieser seit vielen Jahren beliebten Serie: Bis zu sechs verschiedene Schwenkwinkel, unterschiedliche Wellenausführungen sowie zahlreiche Bestelloptionen versetzen Anwender in die Lage, für ihre

Einsatzbedingungen passende Lösungen bereits im Standard-sortiment zu finden. Allen, die auf ein höheres Drehmoment angewiesen sind, aber dennoch über wenig Platz verfügen, offeriert SMC einen doppelten Drehflügelantrieb, der um 90 und 100 Grad schwenkbar ist. Die Drehflügel-Schwenkantriebe der Serie CRB1 sind in den typischen Einsatzgebieten wie der Robotik, der Materialhandhabung, sowie bei allen drehenden Bewegungen oder Klemmanwendungen verbreitet. Durch ihre sehr kompakte Bauweise sind sie auch in Anwendungen mit eingeschränktem Platzangebot häufig zu finden. Durch die jetzt direkt montierbaren Signalgeber wird diese Qualität weiter ausgebaut. Die Einheit von SMC wird dadurch insgesamt noch kompakter und platzsparender.



[www.smc.de](http://www.smc.de)



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

[www.staubli.com/robotik](http://www.staubli.com/robotik)

**Geschickt. Schnell. Robust.**

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

Staubli – Roboter für extreme Umgebungen.

**STÄUBLI**

Staubli Tec-Systems GmbH, Tel. +49 (0) 921 883 0  
 Staubli ist eine Marke von Staubli International AG und ist in der Schweiz und anderen Ländern registriert.  
 © Staubli, 2012



**Via Shuttle in die Zukunft der Logistik**

Mit dem ›Flexi Shuttle‹ hat SSI Schäfer sein Shuttle-Portfolio für Kleinladungsträger ergänzt. Angetrieben durch Superkondensatoren ermöglicht das Einebenen-Shuttle dank eines breitenverstellbaren Lastaufnahmemittels das Handling einer Vielfalt an Lagergütern mit einer Zuladung von bis zu 50 kg. Einzigartig dabei ist die Funktion dynamisch anpassbarer Stellplatzgrößen in Abhängigkeit der Lagergutabmessungen durch eine vollkommen variable Positionierung im Regalsystem.

Das Einebenen-Shuttle ermöglicht individuell zugeschnittene Anlagenkonzepte mit exzellenter Raumausnutzung. Das System lässt eine einfach-, doppel- und mehrfachtiefe Lagerung mit variabler Höhen- und Breitenaufteilung bis zu einer Gassenlänge von 150 m und einer Höhe von bis zu 30 m zu. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, ein breites Spektrum an Transporteinheiten und -abmessungen durchgängig platzoptimiert einlagern zu können. Gewährleistet wird das Handling einer Vielfalt an Lagergutabmessungen von bis zu 860x680mm (LxB). Kubische und konische Behälter können dabei ebenso wie Kartons, Tablets und Behälter im Mix mit einer Zuladung von bis zu 50 kg in einem Regalsystem gelagert werden.

Neben stirnseitig eingesetzten Hochleistungshebern können auch integrierte Heber zum Einsatz kommen, deren Positionierung in der Lagergasse frei wählbar ist. So ist es möglich, hochdynamische Lösungen mit einer automatisierten Lagerung, Pufferung und Sequenzierung in nur einem System zu realisieren. Beim SSI

Flexi Shuttle wird auf fest zugeordnete x-Lagerpositionen im Regalsystem verzichtet. Stattdessen setzt SSI auf ein von der installierten Hardware unabhängiges, offenes und millimetergenaues Positionier- und ein optimiertes Fachbelegungskonzept. Gepaart mit intelligenten IT-Strategien ermöglicht die Regalkonzeption eine größenabhängige, vollautomatisch platzoptimierte Lagerung. Selbst bei einer hohen Heterogenität an Transporteinheiten und einem breiten Spektrum an Transportabmessungen kann so eine raumoptimierte Regalfachbelegung bei maximaler Lagerdichte realisiert werden. Zusätzliche Einheiten und Abmessungen können während des laufenden Anlagenbetriebs flexibel integriert oder eliminiert werden.

Das Flexi Shuttle erreicht eine Verfahrensgeschwindigkeiten von bis zu 4m/s. Die Integration von Superkondensatoren gewährleistet maximale Leistungsdichte. Zudem dienen sie als Zwischenspeicher, da bei Bremsvorgängen eine Energierückspeisung erfolgt. Durch den Einsatz dieser Technologie konnten verschleißbehaftete Bauteile konsequent eliminiert werden. Dies steigert die Lebensdauer der Anlage und reduziert gleichzeitig die TCO.

Darüber hinaus gewährleistet der integrierte Energiespeicher der Shuttles bei Gassenzugang eine benutzerfreundliche Handhabung und einen wartungsfreundlichen Zugang. Die drahtlose Kommunikation wird über das Industrial Wireless LAN (IWLAN) von Siemens sichergestellt. Die Wartungstätigkeiten können zudem durch die Integration der hauseigenen Logistiksoftware ›Wamas‹ erleichtert werden.



[www.ssi-schaefer.com](http://www.ssi-schaefer.com)



# Für eine mannarme Fertigung Werkstückwechsel via Laderoboter

Ein effizienter Weg zur Flexibilisierung von Werkzeugmaschinen sind robotergeführte Palettiersysteme. Diese minimieren die Stillstandzeiten der Maschine und ermöglichen eine mannarme Produktion im Dreischichtbetrieb.

Roboter gelten als besonders flexible Möglichkeit zur Effizienzsteigerung, vorausgesetzt ihre Peripherie wird exakt auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt. Bei großen Serien und langen Bearbeitungszeiten werden die Werkstücke in der Regel unmittelbar in stationäre Spannmittel eingewechselt. Bei mittleren und kleinen Serien hingegen setzt sich verstärkt der automatisierte Spannmittelwechsel durch. Hier werden die Spannmittel inklusive der zuvor manuell gespannten Werkstücke auf Werkstückträgerpaletten gehandhabt.

Roboterassistierte Palettiersysteme ermöglichen in diesem Zusammenhang einen besonders schnellen, flexiblen und zugleich prozessstabilen Spannmittelwechsel. Hierzu werden die Werkstücke und Spannvorrichtungen auf den

Paletten gerüstet, magaziniert und aus dem Palettenmagazin per Roboter auf das Bearbeitungszentrum eingewechselt.

Zentrales Element in der Maschine ist ein Nullpunktspannsystem, mit dessen Hilfe die Werkstückträgerpaletten innerhalb weniger Sekunden auf dem Maschinentisch fixiert, positioniert und gespannt werden. Der eigentliche Rüstvorgang findet hauptzeitparallel außerhalb der Maschine statt.

## Sicherer Halt

Das Palettiermodul ›Vero-S NSA plus‹ von Schunk, wurde gezielt für die roboterassistierte Maschinenbeladung entwickelt. Es kann unmittelbar in den Maschinentisch integriert werden. Mithilfe eines patentierten Eil- und Spannhubs werden Einzugskräfte bis 20 000 N und Haltekräfte über 100 000 N erreicht.

Um zu verhindern, dass Späne und Schmutz beim Palettenwechsel den Prozess gefährden, reinigt ein zwangsgeleiteter Luftstrom die Planflächen und den Kurzkegel. Einführradien am Spannmodul ermöglichen ein schnelles



Bei kleinen und mittleren Losgrößen gewährleistet das Palettiersystem ›Vero-S NSA plus‹ von Schunk eine hohe Prozesssicherheit, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit.

und sicheres Fügen selbst bei Mittenversatz oder bei leichter Schrägstellung der Palette. Anschließend übernehmen Zentrierringe die referenzgenaue Positionierung, bevor schließlich Spannschieber eine formschlüssige, selbsthemmende Spannung mit einer Wiederholgenauigkeit < 0,005 mm sicherstellen.

Nach der Bearbeitung hebt ein Aushubbolzen die Palette zum Werkstückwechsel um bis zu fünf Millimeter an und vereinfacht so den Wechseltgang. Sämtliche Prozessschritte, also die Zustände ›Modul offen‹, ›Modul geschlossen‹ und ›Palettenanwesenheit‹ werden über eine Staudruckabfrage überwacht. Im Gegensatz zu anderen Spannsystemen verbraucht das Vero-S NSA plus-Palettiermodul während der Bearbeitung keine Energie. Die Werkstücke bleiben selbst dann sicher gespannt, wenn der Druck im Luftsystem abfallen sollte.

Zum Öffnen der Module genügt ein Pneumatiksystemdruck von sechs bar. Um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten sind sämtliche Funktionsteile, wie Grundkörper, Spannschieber und Spannringe in gehärtetem Edelstahl ausgeführt und damit absolut

korrosionsbeständig. Um im vollautomatisierten Betrieb einen prozessstabilen Palettenwechsel zu gewährleisten, empfiehlt sich der Einsatz spezieller Handhabungsmodule, wie etwa der schlanken, störkonturminimierten Leichtbaukupplung ›Vero-S NSR‹.

Diese lässt sich selbst in engen Verhältnissen nutzen und ermöglicht eine Palettenbeladung extrem nah am Maschinentisch. Mit ihr sind besonders niedrige Aufbauten aus Spannstation und -palette realisierbar. Bei einem Eigengewicht von nur 1600 g (NSR 160) erlaubt das Modul eine hohe Momentenaufnahme von bis zu 1600 Nm (Mz) beziehungsweise 600 Nm (Mx).

Für eine prozesssichere Funktion ist die Kupplung komplett gegen Späne und Kühlschmiermittel abgedichtet. Darüber hinaus gewährleistet eine serienmäßige Reinigungsfunktion eine spannfremde Plananlage zwischen Palette und Roboterkupplung. Stahlinlays an den Kontaktstellen machen die Kupplung darüber hinaus extrem verschleißfest.



[www.schunk.com](http://www.schunk.com)



Die Roboterkupplung ›Vero-S NSR maxi 220‹ ist für die Handhabung schwerer Paletten bis 1000 kg ausgelegt.

# Der ergonomische Weg zur Bohrung

## Leichte Bohrmaschinen für Profis

Chicago Pneumatic hat einen Großteil seiner Druckluft-Bohrmaschinen komfortabler gemacht: die Modelle sind nun im Schnitt um etwa fünf Prozent leichter, leiser und vibrationsärmer.

Typische Anwendungen der pneumatisch angetriebenen Werkzeuge von Chicago Pneumatik sind das Bohren, Schrauben, Honen, Aufreiben und Rühren. Anwender können je nach Einsatzzweck zwischen Pistolen-, Stab- und Winkelbohrer wählen. Alle Varianten sind ergonomisch leicht konstruiert. Für die unterschiedlichen, gängigsten Anwendungen stehen Bohrfutter für Bohrlochdurchmesser von 6, 10 und 13 mm zur Auswahl. Durch ihr Faserverbund-Kunststoffgehäuse sowie eine Griff-Ummantelung aus thermoplastischem Elastomer (TPE) liegen die Maschinen ergonomisch in der Hand. Die TPE-Ummantelung dämpft Vibrationen, isoliert gegen Kälte und sorgt für

guten Griff. Die Bohrmaschinen werden mit unterschiedlichen Drehzahlen und Leistungen angeboten und sind mit Schnellspann- oder Zahnkranzbohrfutter erhältlich. Besonders kompakt sind die Maschinenvarianten mit Winkelkopf, die sich vor allem zum Bohren und Schrauben an engen Stellen eignen. An diesen Modellen ist ein Sicherheitsstarter angebracht, der unbeabsichtigtes Einschalten verhindert. Die Leistungsdaten der Modelle liegen zwischen 230 und 460 Watt und bilden eine etwas größere Bandbreite ab als die Vorserien. So ersetzt beispielsweise die Pistolen-Bohrmaschine ›CP 9790 C‹ mit 10-mm-Bohrfutter die bisherige ›CP 9790‹. Hier ist die Leistung von 270 auf 360 Watt gestiegen, das Gewicht dagegen von 1,4 auf 1,1 kg gesunken, obwohl das Werkzeug durch die höhere Leistung sogar etwas länger geworden ist. Die ›CP 9285 C‹ wiederum zählt mit 460 Watt zu den stärksten Maschinen im Programm und wiegt 1,1 kg. Das Vorgän-



Chicago Pneumatics Bohrmaschinen wurden leichter und ergonomischer.

germodell leistete bei gleichem Gewicht nur 380 Watt. Ein weiteres Beispiel ist die Pistolengriff-Bohrmaschine ›CP 9286‹, die über einen Zusatzhandgriff verfügt. Sie wird von der ›CP 9286 C‹ ersetzt. Der Schalldruck dieser Maschine ist von 90 auf nur mehr 84,2 dB(A) gesunken.



[www.cp.com](http://www.cp.com)

# Handlich, leicht, leistungsstark

## Schlagschrauber von Milwaukee

Milwaukee hat mit dem Schlagschrauber ›Fuel M12 FID-202X‹ ein Modell auf seiner 12 Volt-Plattform im Portfolio, das viel Kraft bei kompakter Baugröße bietet und Schrauben bis M14 verarbeiten kann.

Für einen hohen Wirkungsgrad sorgt ein bürstenloser Motor. Ein elektronisches Leistungsmanagement steuert die Kommunikation zwischen Gerät und Akku für ein optimales Verhältnis aus Laufzeit und Leistung. Bei den Lithium-Ionen-Akkus gehört die Einzelzellenüberwachung für den Lade- und Entladevorgang zum Standard. Das kompakte Werkzeug mit 1/4" Hex Direktbitaufnahme kann dank der geringen Baugröße auf engstem Raum eingesetzt werden. Mit geringem Gewicht eignet es sich für Überkopfarbeiten und kann bequem am Gürtel getragen werden. Die Baulänge beträgt nur 130 mm bei einem Gewicht von 1,1 kg mit einem 2,0 Ah-Akku.

Eine Schlagzahl von 4.000 min<sup>-1</sup> und Drehmomente von bis zu 147 Nm sind Spitzenwerte in der 12 Volt-Klasse. Dank der Drivecontrol-Funktion mit vier Schaltstufen kann das Werkzeug schnell und exakt an unterschiedlichste Anwendungsfälle angepasst werden. Dabei nehmen die maximale Dreh- und Schlagzahl von Stufe zu



Der Schlagschrauber ›Fuel M12 FID-202X‹ kann dank seiner geringen Baugröße auf engstem Raum eingesetzt werden.

Stufe zu. Eine Besonderheit ist die vierte Stufe. Sie aktiviert einen elektronisch gesteuerten, optimierten Schraubvorgang. Beim Ansetzen wird ein Verlaufen der Schraubenspitze verhindert. Beendet wird der Schraubvorgang mit automatisch verminderter Drehzahl, um ein Überdrehen und Beschädigungen des Materials zu vermeiden. Der Schlagschrauber wird in verschiedenen Versionen angeboten, die Akkukapazitäten betragen dabei 2, 4 oder 6 Ah. Eine Null-Version ohne Akku und Ladegerät ist ebenfalls verfügbar. Alle Versionen sind vollständig systemkompatibel mit dem Milwaukee M12-Produktprogramm. Mit dem mitgelieferten Ladegerät können sowohl 12 Volt als auch 18 Volt-Akkus von Milwaukee geladen werden.



[www.milwaukeetool.de](http://www.milwaukeetool.de)

# Ersatz für das Sägen und Fräsen

## Nibbler für Faserverbundwerkstoffe

**Trumpf hat mit dem ›Trutool FCN 250‹ einen Nibbler im Portfolio, der als weltweit erster seiner Art verschiedene Faserverbundwerkstoffe trennen kann.**

Bauteile aus Faserverbundwerkstoff mit bis zu 2,5 Millimeter Materialstärke werden bislang primär mit Sägen, Fräser und Winkelschleifer getrennt. Problem dabei: Es lassen sich kaum hohe Genauigkeiten und saubere Schnittkanten erzeugen. Zudem entstehen beim Einsatz dieser Werkzeuge viel Rauch und gefährliche Stäube. Mit dem von Trumpf entwickelten Nibbler, der sich zum Trennen dieser Wertstoffe eignet, reduzieren sich diese Emissionen extrem, sodass in den meisten Fällen sogar komplett auf eine persönliche Schutzausrüstung verzichtet werden kann. Das Trutool FCN 250 trennt carbonfaserverstärkte (CFK), glasfaserverstärkte (GFK) und aramidfaserverstärkte Kunststoffe (AFK) sowohl als Duroplaste wie auch als Thermoplaste. Um dies zu ermöglichen, hat Trumpf unter anderem die Schneidgeometrie und die Schneidwerkzeuge auf das neue Material hin angepasst. So ist es Trumpf gelungen, die Technologie



**Der Nibbler ›Trutool FCN 250‹ von Trumpf kann Faserverbundwerkstoffe trennen.**

Nibbeln aus dem Bereich der Metallbearbeitung für Faserverbundwerkstoffe zu adaptieren. Beim Nibbeln handelt es sich um einen kalten Prozess ohne Wärmeeinfluss. Als Werkzeug dienen ein Stempel, der schnell aufeinander folgende Stanzhübe ausführt, und eine Matrize, die diese Kraft aufnimmt. Da das Trutool FCN 250 hochwertige, beschichtete Schneidwerkzeuge im Einsatz hat, erzielt der Anwender eine sehr hohe Schnittkantenqualität

und vermeidet eine Delamination (Ablösen von Schichten) sowie ein Ausfransen der Schnittkante. Das einfach zu bedienende Trutool FCN 250 erreicht eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit von 1,9 Meter pro Minute. Es bietet freie Sicht auf die Arbeitsfläche und ermöglicht somit an einem Anriss entlang ebenso exakte Trennschnitte wie an einer Schablone – gerade oder in engen Radien. Zudem lässt sich der Werkzeugträger der Maschine um 360 Grad drehen, was das Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen erleichtert. Als weiteren Vorteil des Trutool FCN 250 bezeichnet Trumpf die hohen Standzeiten der Verbrauchsteile, die dank einer speziellen Beschichtung erreicht werden. Anwender können beispielsweise rund 300 Meter GFK oder CFK mit zwei Millimeter Materialstärke trennen, ehe die Matrize ausgetauscht werden muss. Für den Stempel werden etwa 150 Meter veranschlagt. Bei dünnerem Material erhöht sich die Standzeit nochmals. Daher sind die Kosten pro Meter im Vergleich zu anderen Trennverfahren um bis zu 50 Prozent niedriger.



[www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)

# Top-Schleifkorn mit viel Leistung

## Mehr Effizienz dank Dreiecksform

**›Deltagrain‹ nennt Pferd sein neues Schleifkorn und spielt damit auf das dreieckige, präzisionsgeformte Format des Hochleistungsschleifmittels an.**

Die Schleifkornschnitten der form- und größengleichen Dreiecke des Deltagrain-Korns treffen im Einsatz mit einem optimalen Winkel auf das Werkstück. Somit benötigt das einzelne Schleifkorn nur wenig Energie, um in das Werkstück einzudringen. Der Anwender profitiert auf diese Weise von einem effizienten Zerspanungsprozess mit schnellem Arbeitsfortschritt, hoher Standzeit und geringerem Wärmeeintrag in das Werkstück. Zudem



**›Deltagrain‹ sorgt für mehr Wirtschaftlichkeit bei der Oberflächenbearbeitung.**

wird antriebsseitig eine niedrige Leistung benötigt. Die Deltagrain-Schleifkörner werden mit einer Seite des Dreiecks auf dem Träger fixiert. Dadurch werden sie

fest eingebunden und bieten in Verbindung mit der schlanken Form einen großen Spanraum, wodurch der Zerspanungsprozess sehr effizient wird. Auch der strukturelle Aufbau der Dreiecke ist speziell angepasst. Die sehr kleinen Kristalle innerhalb des Dreiecks bieten ein optimales Verschleißverhalten. Es stehen stets sehr scharfe Schneiden zur Verfügung, aber nur ein notwendiges Minimum des Schleifkorns, beziehungsweise des Dreiecks bricht weg. Deltagrain gehört somit zu den effektivsten Schleifmitteln.



[www.pferd.com](http://www.pferd.com)

## Schutztürlösungen für maximale Sicherheit

Neu im Schutztürsystem von Pilz sind die Schutztürsensoren ›Psenmlock‹ mit Reihenschaltung und die Taster-Unit ›Pitgatebox‹. Den Kern des modularen Schutztürsystems bilden die Schutztürsensoren Psenlock und Psenmlock. Ersterer bietet sichere Stellungsüberwachung mit Prozesszuhaltung in einem, Psenmlock dagegen ist dank sicherer Verriegelung und sicherer Zuhaltung für den Personen- und Prozessschutz bis zur höchsten Sicherheitskategorie einsetzbar. Für den Schutztürsensor Psenmlock steht auch die Variante ›Psenmlock mit Reihenschaltung‹ zur Verfügung. Mit ihr können in Kombination mit der Diagnoserlösung ›Safety Device Diagnostics‹ einzelne Schalter und Türen gezielt angesteuert werden. Eine kostenaufwändige Einzelverdrahtung im Schaltschrank entfällt. Als optionales Zubehör für die Schutztürsensoren Psenmlock stehen zwei Ausführungen der Fluchtentriegelung zur Verfügung, die mit allen Varianten des Schutztürsensors kombiniert werden können: ›Psenml escape release‹ ist über eine Stange direkt



mit dem Basisgerät verbunden, während ›Psenml escape release cordset‹ über ein Zug-Druck-Seil an Psenmlock montiert wird. Letztere ermöglicht eine räumlich getrennte Montage des Schutztürsystems und der Fluchtentriegelung. Sie ist besonders installationsfreundlich und wartungsarm, da das Zug-Druck-Seil nicht unter Spannung stehen muss. Beide Ausführungen der optionalen Fluchtentriegelung gewährleisten somit maximale Sicherheit. Die Taster-Unit ›Pitgatebox‹ zur einfachen Bedienung und Ansteuerung von Schutztürsensoren ist Teil des Schutztürsystems. Damit lassen sich Befehle wie

Aktivieren, Stopp oder das Quittieren der Maschine oder Anlage steuern. Die robuste Bedieneinheit lässt sich dank des schlanken Designs einfach und schnell an handelsüblichen Profilsystemen montieren. Pitgatebox steht in unterschiedlichen Ausführungen zur Verfügung und ist mit ihrem robusten Gehäuse aus Zinkdruckguss besonders resistent gegen Schock, Vibration und Kollision. Ihr schmales Gehäuse ermöglicht eine platzsparende Installation. Die vorkonfigurierten Varianten mit verschiedenen Kombinationen aus Druck Tastern, Schlüsselschalter und Not-Halt-Taster bieten dabei maximale Flexibilität für individuelle Anwendungen. Das Schutztürsystem-Paket beinhaltet diverses Zubehör wie unterschiedliche Fluchtentriegelungen und Typen von Türgriffen für Schwenk- oder Schiebetüren. Eine Taster-Unit, die mit beiden Schutztürsensoren eingesetzt werden kann, komplettiert das System. Im Zusammenspiel mit der Diagnoserlösung Safety Device Diagnostics entsteht eine wirtschaftliche Komplettlösung für den Schutztüren-Bereich.



[www.pilz.com](http://www.pilz.com)



## Körperliche Belastung per Exoskelett senken

Eine wirkungsvolle Lösung, die abwechselndes Stehen, Sitzen und Gehen ohne Veränderungen des Arbeitsplatzes ermöglicht, bietet das Unternehmen Noone mit dem ›Chairless Chair‹. Es handelt sich dabei um ein passives Exoskelett. Mitarbeiter können damit jederzeit und überall ganz ohne Stuhl sitzen. Dabei werden die

Beine entlastet und eine gesunde Sitzhaltung unterstützt. Gleichzeitig sorgen das geringe Gewicht und die durchdachte Konstruktion dafür, dass der Chairless Chair auch beim Gehen und Stehen nicht stört. Das mechanische Assistenzsystem wird an der Rückseite der Beine getragen und durch Gurte an Hüfte, Oberschenkeln und Arbeitsschuh befestigt. Es besteht aus zwei Flächen, die Gesäß und Oberschenkel stützen sowie aus zwei aus GFK gefertigten Streben, die sich der Kontur

der Beine anpassen. Gelenke in Kniehöhe ermöglichen die exakte Anpassung an die Körpergröße des Menschen (zwischen 160 und 195 cm) und die gewünschte Sitzposition. Einen festen Platz in der Serienfertigung hat der CE-zertifizierte Chairless Chair inzwischen bei großen Automobilherstellern. Seine entlastende Wirkung und der Tragekomfort wurden in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen. Die Körperbelastung wurde durch eine elektromyografische Messung verschiedener Muskelgruppen ermittelt. Sie ergab, dass der Einsatz des Exoskeletts die Gewichtsbelastung von Knien und Füßen um 64 Prozent reduziert, die Wadenmuskulatur entlastet und die Belastung der Rückenmuskulatur im Vergleich zu stehender Tätigkeit verringert wird. Außerdem führt das aktive Sitzen zu einer erhöhten Muskelaktivität der Oberschenkelmuskulatur. Der Chairless Chair trägt daher dazu bei, die körperliche Belastung und damit krankheitsbedingte Ausfallzeiten zu verringern sowie Arbeitnehmer länger im Berufsleben zu halten.



[www.noonee.com](http://www.noonee.com)

## Sicherer Überspannungsschutz der Sonderklasse

Bei der Errichtung von Wohn- oder Zweckbauten ist entsprechend der Normen DIN VDE 0100-443 und DIN VDE 0100-534 der Überspannungsschutz Pflicht. So sollen transiente Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse, die über das Stromversorgungsnetz in das Gebäude übertragen werden, so nah wie nur möglich am Hausanschluss begrenzt und



deren Energie abgeleitet werden. Dies ist einfach und zeitsparend mit dem Schutzgerät ›Dehnschild ZP Basic‹ von Dehn möglich. Ohne die Benutzung von Werkzeug ist er direkt auf das 40 mm-Sammelschienensystem aufrastbar. Die Funktionskontrolle des Ableiters erfolgt mittels einer Leuchtanzeige, die durch einen Taster aktiviert wird. Sowohl durch diese Art der Funktionskontrolle als auch durch

den Aufbau als reiner Funkenstreckenableiter ist der Kombiableiter leckstrom- und betriebsstromfrei. Unerwünschte Versorgungsunterbrechungen durch ein Auslösen der Hausanschlusssicherungen werden somit vermieden. Die Auslegung der Geräteparameter sowie das gesamte Gerätekonzept erfüllt lückenlos die Anforderungen der VDN-Richtlinie für den Einsatz von Überspannungsschutzgeräten in Hauptstrom-Versorgungssystemen. Diese platzsparende Gerätefamilie hat ein Ableitvermögen von 7,5 kA (10/350 µs) und 20 kA (8/20 µs) pro Pol und bietet Vorteile, die nur auf Funkenstreckenbasierende Typ 1-Ableiter haben. Dies ist etwa die bekannte „Wellenbrecherfunktion“, die nur eine Funkenstrecke mit ihrer spannungsschaltenden Charakteristik besitzt. Hier wird die Blitzenergie derart reduziert, dass nachfolgende Schutzstufen oder auch Endgeräte in der Lage sind, diese zu beherrschen. Als Kombiableiter übernimmt der Dehnschild ZP Basic den Blitzschutz-potentialausgleich und den sogar zu Endgeräten koordinierten Überspannungsschutz in nur einer Ableiterstufe. Dies grenzt den Ableiter deutlich zu den auf dem Markt verfügbaren Varistorableitern in dieser Anwendungs- und Leistungsklasse ab. Seine betriebsstromfreie Funktions-/Defektanzeige für jeden Schutzpfad gibt sofort Auskunft über die Betriebsbereitschaft des Ableiters. Die Auswahl der Dehnschild ZP-Geräte ist einfach über die Netzform der vorhandenen Niederspannungsverbraucheranlage in Verbindung mit der Gerätetypbezeichnung zu treffen und durch die Installation auf das 40 mm Sammelschienensystem ist die Montage sehr zeitsparend im Vergleich zu Hutschiennen-SPDs.



[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



## Schutztürensicherung in Modulbauweise

Ein überarbeitetes Design, neue Funktionen sowie ein modularer Aufbau – die ›MGB2 Modular‹ von Euchner ist mehr als eine reine Schutztürabsicherung. Dank der Modulbauweise kann sie flexibel an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Mithilfe von zwei Submodulen sind insgesamt bis zu sechs unterschiedliche Bedienelemente im Zuhaltmodul integrierbar. Ein Tausch im laufenden Betrieb ist möglich, da die MGB2 Modular hot-plug-fähig ist. Bei beengten Platzverhältnissen kann das kompakte Busmodul ›MBM‹ separat an einer geeigneten Stelle montiert werden. Mit dem Erweiterungsmodul ›MCM‹ kann die Funktionalität der MGB2 Modular deutlich erweitert werden. Es stehen vier weitere Submodule zur Verfügung. Diese werden einfach in das Erweiterungsmodul MCM eingesteckt. Das MCM wird entweder an ein Busmodul oder an ein Zuhaltmodul angebunden. Alternativ kann es direkt mit der Steuerung verbunden werden.



[www.euchner.de](http://www.euchner.de)

## Wärme für kalte Tage

Um kalte Monate für Handwerker komfortabler zu machen, hat Metabo eine besondere Heizjacke im Portfolio. Mit sechs großen Heizzonen an Rücken, Brust und den Frontjackentaschen wärmt die ›HJA 14.4-18‹ den Träger gleichmäßig von allen Seiten. Das wind- und wasserabweisende Außenmaterial aus Baumwolle wappnet für jedes Wetter, eine isolierende Zwischenschicht und weiches Polarfleece geben zudem ein angenehmes Tragege-

fühl. Die Heizzonen lassen sich unabhängig voneinander in vier Wärmestufen bis maximal 50 Grad Celsius einstellen. Die



Jacke kann über einen Adapter mit allen 14.4- und 18-Volt-Akkupacks von Metabo, in Verbindung mit dem Adapter ›PowerMaxx PA‹ auch mit 10.8-Volt-Akkus, beheizt werden. Der Adapter versorgt nicht nur die Jacke mit Energie, sondern hat zudem zwei USB-Anschlüsse. So kann neben der Arbeit parallel etwa das Smartphone aufgeladen werden.



[www.metabo.de](http://www.metabo.de)

## Weiterverschwendung sehr genau überdenken

Schenkungen werden häufig veranlasst, um Erbschaftssteuern zu minimieren und Vermögensübertragung mit „warmer Hand“ vorzunehmen. Die Schenkungsfreibeträge, die in gleicher Höhe wie die Erbschaftsteuerfreibeträge bestehen, können alle zehn Jahre neu genutzt werden. So betragen die Freibeträge bei Schenkungen für Ehepartner 500 000 Euro, für Kinder, Stief- und Adoptivkinder sowie für Enkel, deren Eltern bereits verstorben sind, 400 000 Euro und für Enkel, deren Eltern noch leben sowie für Urenkel 200 000 Euro. Eltern, Großeltern, Geschwister, Nichten und Neffen, Stiefeltern, Schwiegerkinder und -eltern sowie geschiedene Ehegatten werden beim Schenkungssteuerfreibetrag wie Nichtverwandte behandelt und haben nur einen Freibetrag in Höhe von 20 000 Euro. Im Gegensatz zu Nichtverwandten gelten für sie jedoch geringere Schenkungssteuersätze. Um die Freibeträge optimal auszunutzen, könnten Schenkungen mit anschließender Weiterverschwendung ins Auge gefasst werden. Dem Missbrauch von rechtlichen Gestaltungsmöglichkeiten hat der Gesetzgeber in § 42 der Abgabenordnung jedoch einen Riegel vorgeschoben. So sind bei Missbrauch in Form unangemessener Gestaltung die Steuern wie bei einer angemessenen Gestaltung fällig.



[www.franz-partner.de](http://www.franz-partner.de)

## Übergangszuschuss dient der Versorgung

Beim früheren Arbeitgeber eines Angestellten galt eine Betriebsvereinbarung über die Gewährung eines Übergangszuschusses. Nun bezieht der klagende, ehemalige Angestellte neben der gesetzlichen Rente eine Betriebsrente vom PSV. Dieser ist der Auffassung, er müsse nicht für den Übergangszuschuss eintreten, weil es sich nicht um eine Leistung der betrieblichen Altersversorgung handle. Das Bundesarbeitsgericht hat der Klage stattgegeben. Der Übergangszuschuss dient nicht der Überbrückung, sondern bezweckt, den Lebensstandard im Ruhestand zu verbessern, hat daher Versorgungscharakter.



[www.drgaupp.de](http://www.drgaupp.de)

## Das Recht auf einen Arbeitsplatz erstritten

Zwei Parteien streiten über die Zulässigkeit der Zwangsvollstreckung aus dem rechtskräftigen Urteil eines Arbeitsgerichts. Danach hat ein Unternehmen einen Angestellten »zu unveränderten Arbeitsbedingungen als Direktor Delivery Communication & Media Solutions Deutschland und General Western Europe auf der Managementebene 3 zu beschäftigen«. Das Unternehmen wendet ein, die titulierte Beschäftigung des Angestellten sei unmöglich, da der Arbeitsplatz aufgrund konzernübergreifender Veränderungen der Organisationsstruktur weggefallen sei. Eine andere Tätigkeit wurde dem Angestellten nicht zugewiesen. Das Arbeitsgericht hat die Klage abgewiesen, das Landesarbeitsgericht hat ihr stattgegeben. Die Revision des Angestellten hatte vor dem Bundesarbeitsgericht Erfolg. Demnach muss das Unternehmen den Dolo-agit-Einwand berücksichtigen. Danach verstößt gegen Treu und Glauben, wer eine Leistung verlangt, die er sofort zurückgewähren muss. Durch die Nichtbeschäftigung des Angestellten verstößt das Unternehmen gegen die Beschäftigungspflicht. Fehlen des Verschulden wurde nicht dargelegt, daher muss dem Angestellten eine andere, vertragsgemäße Beschäftigung zugewiesen werden. Dass ihr dies nicht möglich sei, hat das Unternehmen nicht behauptet.



[www.drgaupp.de](http://www.drgaupp.de)

## Abfindungszahlung ist keine Begünstigung

Beabsichtigt der Arbeitgeber, das Arbeitsverhältnis mit einem Betriebsratsmitglied unter Berufung auf verhaltensbedingte Gründe außerordentlich zu kündigen und schließen Arbeitgeber und Betriebsratsmitglied nach Einleitung eines Verfahrens zur Ersetzung der Zustimmung des Betriebsrats zu der Kündigung und nach vorausgegangenen Verhandlungen eine Vereinbarung über die Beendigung des Arbeitsverhältnisses gegen Zahlung einer Abfindung und gegebenenfalls andere Zuwendungen, so liegt darin regelmäßig keine nach § 78 Satz 2 BetrVG unzulässige Begünstigung des Betriebsratsmitglieds vor.



[www.drgaupp.de](http://www.drgaupp.de)

## Es gibt kein Recht auf ungetackerte Zeugnisse

Zwei Parteien einigten sich im gerichtlichen Verfahren auf die Ausstellung eines Zeugnisses mit einer guten Bewertung des ehemaligen Angestellten. Dieser war jedoch mit der Form des erteilten Zeugnisses nicht zufrieden. So machte er einen Anspruch auf ein ungeknicktes und ungetackertes Zeugnis geltend, blieb jedoch ohne Erfolg. Laut Bundesarbeitsgericht erfüllte auch ein gefaltetes Zeugnis den Anspruch des Arbeitnehmers, wenn das Originalzeugnis kopierfähig ist und die Knicke im Zeugnisbogen sich nicht auf den Kopien abzeichnen. Der Angestellte habe auch keinen Anspruch auf ein ungetackertes Zeugnis. Es stelle kein unzulässiges Geheimzeichen dar, wenn der Arbeitgeber die Blätter des Zeugnisses mit einem Heftgerät miteinander verbinde. Es gebe keinerlei Belege dafür, dass ein „getackertes Zeugnis“ einem Arbeitgeber signalisiere, der Zeugnisaussteller sei mit dem Arbeitnehmer nicht zufrieden gewesen. Der Kläger erkenne, dass es auf den objektiven Empfängerhorizont und nicht auf vereinzelt geäußerte Rechtsansichten ankomme. Das LAG hielt nicht mit deutlichen Worten zurück: »Es grenzt an Rechtsmissbrauch, über zwei Instanzen ein ungeknicktes Zeugnis einzuklagen, anstatt es sich beim ehemaligen Arbeitgeber - wie angeboten - abzuholen.«



[www.legales.de](http://www.legales.de)

## Kirchenrecht gilt auch nach Betriebsübergang

Wird der Betrieb eines kirchlichen Arbeitgebers im Wege eines Betriebsübergangs von einem weltlichen Erwerber übernommen, tritt der Erwerber in die Pflichten aus den bestehenden Arbeitsverhältnissen ein. Teil der weitergeltenden Pflichten ist die arbeitsvertraglich vereinbarte Bindung an das in Arbeitsvertragsrichtlinien (AVR) geregelte kirchliche Arbeitsrecht. Wird im Arbeitsvertrag auf die AVR in der „jeweils geltenden Fassung“ verwiesen, verpflichtet diese dynamische Inbezugnahme den weltlichen Erwerber, Änderungen der AVR wie etwa Entgelterhöhungen im Arbeitsverhältnis nachzuvollziehen.



[www.drgaupp.de](http://www.drgaupp.de)

# STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



**GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!**

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

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

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m<sup>2</sup> 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](http://www.schweinebauch360grad.de)

**STUDIO LEBHERZ.**  
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54  
72131 Ofterdingen

Telefon 074 73 / 2 29 92  
Fax 074 73 / 2 42 92

[www.fotostudio-lebherz.de](http://www.fotostudio-lebherz.de)  
[info@fotostudio-lebherz.de](mailto:info@fotostudio-lebherz.de)

# Lederhosenfertigung mit Klasse

## Höchste Qualität aus Grafenau

Trachten sind bei Jung und Alt schwer im Trend und werden nicht nur zu besonderen Anlässen gerne getragen. Insbesondere Lederhosen sind bei Mann und Frau gleichermaßen beliebt. Doch gilt es, stets auf Qualität zu achten, um lange Freude an der „Krachledernen“ zu haben. Eine erste Adresse für handgefertigte Lederhosen nach Maß ist die Freund Trachten & Lederhosen Manufaktur in Grafenau im Bayerischen Wald.

Der Bayerische Wald ist nicht nur hervorragend geeignet, um dort Urlaub mit hohem Erholungswert zu machen, sondern beherbergt auch Unternehmen, die technische und handwerkliche Spitzenleistungen bieten. Dies trifft nicht zuletzt für die Produktion von Trachten und Lederhosen zu. Diesbezüglich eine erste Adresse ist das Unternehmen Freund, das in Grafenau handwerkliche Schmankerl vom Feinsten offeriert.

Die Lederhose ist ein Bekleidungsstück, das ursprünglich vielen Landwirten als Arbeitskleidung diente und auch von Jägern gerne verwendet wurde, da sie auf der Jagd vor den Stacheln dorniger Büsche schützte. Sogar Kaiser Franz Joseph I. war ein begeisterter Träger einer Lederhose, was zeigt, dass dieses Kleidungsstück damals praktisch von jeder Gesellschaftsschicht gerne getragen wurde. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts war diese jedoch aus der Mode gekommen und in der Öffentlichkeit fast vollständig verschwunden.

Das völlige Vergessen verhinderten die Trachtenvereine, die im Laufe der Zeit dafür sorgten, dass die Lederhose wieder



Lederhosen aus der Werkstatt von Maria Freund sind individuelle Einzelstücke, die man exakt nach seinen Körpermaßen bestellen kann.

viele Fans bekommen hat. Heute erfreut sich die Lederhose großer Beliebtheit, wie auch die Spieler des FC Bayern München zeigen, die sich zur Meisterschaftfeier gerne in einer Lederhose auf dem Münchner Marienplatz feiern lassen. Lederhosen

haben längst den Status eines Repräsentations-Kleidungsstücks bekommen, in dem man sich zu besonderen Anlässen gerne zeigt. Ob Münchner Oktoberfest, Straubinger Gäubodenfest oder Cannstatter Wasen – ohne Trachten und Lederhosen geht dort gar nichts.



Lederhosen stehen wieder hoch im Kurs. Besonders hochwertige Exemplare fertigt die Freund Tracht & Lederhosen Manufaktur in Grafenau an.

### Augen auf beim Lederhosenkauf

Doch Lederhose ist nicht gleich Lederhose. Wer hier nicht aufpasst, bekommt schnell minderwertige Qualität und un diskutabile Machart untergeschoben. Immer wieder sind Lederhosen auf dem Markt – aus billigem Leder oder -imitat, schlecht gegerbt und mit minderwertigen Kunststoffknöpfen versehen. Wer derartigen Ärgernissen aus dem Weg gehen möchte, der sollte sich an Fachleute wenden, die ihr Handwerk verstehen. Zu diesen gehört die Freund Trachten & Lederhosen Manufaktur. Seit 1996 bietet die Inhaberin Maria Freund Leder- und Trachtenmode in bester Qualität.

Lederhosen aus dieser Manufaktur sind stets aus hochwertigem Leder, das umweltfreundlich und in bester Qualität





Maria Freund achtet akribisch darauf, nur Lederhäute zu beschaffen, die per umweltfreundlicher Gerbung haltbar gemacht wurden. Dies freut die Umwelt und gibt dem Käufer ein gutes Gewissen.

gegerbt wurde. Die Knöpfe sind aus Rind- oder Hirschhorn und die Verarbeitung ist von ausgesuchter Qualität. Ob Geruchsprüfung, Fühltest oder kritischer Blick auf die Ornamente – Nase, Finger und Auge signalisieren, dass hier Fachleute am Werk sind und aus Naturstoffen hochwertige Lederhosen zaubern.

Als Basis dienen ausgewählte Lederhäute von Hirsch, Rind und Ziege, die handwerklich gekonnt verarbeitet werden. Obwohl deutlich hochpreisiger, wird Hirschleder von den Kunden bevorzugt. Schuhplatter greifen für ihre Auftritte nach wie vor gerne auf eine Lederhose zurück, die aus Rindsleder hergestellt wurde. Der Grund ist darin zu sehen, dass diese Lederart einen besonders lauten Krach erzeugt, wenn die flache Hand auf die Schenkel fliegt. Hier ist übrigens auch die Quelle für das Wort „Krachleder“ zu suchen.

### Viele Wünsche werden wahr

Doch die Lederhose ohne Extras ist vielen Menschen zu wenig. Eine besondere Stickart, ein opulent bestücktes Charivari mit Edelsteinen, Geldstücken, Grandeln oder Dachsbärten pepen die Lederhose



Monogramme und Ornamente werden mit Stickmaschinen in das Leder eingestickt. Für jeden Geschmack ist etwas dabei, die eigene Lederhose zu verschönern.



Kräftiges Zupacken und viel Feingefühl ist nötig, wenn Leder-Einzelteile zu einer hochwertigen Lederhose vernäht werden. Beste Passform und Trageeigenschaften sind das Ergebnis dieser Handarbeit.

nach den individuellen Wünschen ihres Trägers oder Trägerin auf. Selbst die Farbe der Lederhose ist wählbar, da die außen sichtbare Farbe von Hand per Bürsten oder Spritzen aufgebracht werden kann. Die ansprechende, gelbliche Farbe der gegerbten Lederhaut bleibt dabei im Innenteil der Lederhose erhalten, was ein weiteres Qualitätsmerkmal der Lederhosen aus Grafenau ist. Weniger aufwendig und preislich attraktiver ist die sogenannte Fassfärbung, bei der das Leder komplett durchgefärbt wird.

### Köner am Werk

In der Manufaktur von Maria Freund können Lederhosen nicht nur nach Maß, sondern auch mit individuellen Verzierungen bestellt werden. Dabei kommen nicht nur Maschinen, sondern bei besonders kniffligen Stichen auch die Hände zum Einsatz. Dies ist zum Beispiel bei Punkten der Fall, wo eine Maschine nicht mithalten kann. Wer zusätzlich etwas ganz Besonderes möchte, kann sich sogar selbst ein Wappen entwerfen lassen, das an der gewünschten Hosenstelle mittels einer Stickmaschine eingestickt wird. Auch ein Monogramm kann man sich



Sogar eigene Wappen sind kein unerfüllbarer Traum, um die eigene Lederhose aus der Masse herauszuheben. Erlaubt ist, was gefällt.



Wenn Maschinen an ihre Grenzen kommen, ist die Hand des Menschen gefragt: Punkte auf Lederhosen werden ausschließlich von Hand in das hochwertige Leder gestickt.

wünschen, das an einer passenden Stelle eingebracht wird. Ein Service, der keine Selbstverständlichkeit ist.

Weitere Merkmale einer guten Lederhose bekommt man erst beim Tragen mit: Eine perfekt verarbeitete Lederhose ärgert ihren Träger nicht mit auf der Haut kratzenden Nähten. Aus diesem Grund werden die Nähte mit einem weichen Leder auf der Innenseite abgeklebt. Kräftiges Zupacken und viel Fingerspitzen ist gefragt, wenn die Einzelteile für die Lederhose zusammen vernäht werden. Obwohl das Leder weich und nicht übermäßig dick ist, ergibt sich durch mehrere Lederlagen doch eine beträchtliche Dicke, die nur Spezialisten zuverlässig und perfekt mit entsprechend dimensionierten Nähmaschinen vernähen können. Klar, dass an so aufwendig gearbeiteten Lederhosen Knöpfe aus Rind oder Hirschhorn platziert werden.

Es bietet sich daher an, den nächsten Urlaub gleich mit dem Kauf einer hochwertigen Lederhose zu verknüpfen. Im Bayerischen Wald ist man diesbezüglich bei Maria Freund auf jeden Fall richtig.



[www.trachten-freund.de](http://www.trachten-freund.de)



Farbenfrohe Stickereien werten jede Lederhose auf. Auch hier sind eigene Vorstellungen umsetzbar, damit man sich mit der Lederhose von der Masse abhebt.

# Pionier der Wasserstrahltechnik

## Das Unternehmen Omax im Fokus

Die Entwicklung der Wasserstrahltechnik ist eine extrem spannende Geschichte, in der mehrere Unternehmen den Weg bestimmten. Ein wichtiger Schrittmacher unter diesen Pionieren ist ohne Zweifel das US-Unternehmen Omax, das heute zu den führenden Unternehmen auf dem Gebiet der Wasserstrahltechnik zählt.

Das Wasserstrahlschneiden von Metallen ist eine noch relativ junge Technologie, obwohl der Wasserstrahl selbst als Werkzeug schon lange bekannt ist – wurde er doch bereits im frühen 20. Jahrhundert im Bergbau beispielsweise zum Abtragen von Kies- und Tonablagerungen eingesetzt. Damals wurde mit Drücken von rund 100 bar gearbeitet und reines Wasser genutzt. Mitte der 1970er Jahre wurden Hochdruckpumpen entwickelt, die in der Lage waren, Drücke von über 1000 bar zu erzeugen, was es ermöglichte, Teile zu trennen, die empfindlich auf Zerspanungswärme reagierten. Dazu gehören beispielsweise Faserverbund- und Schichtwerkstoffe.

1974 wurde erstmals Sand dem Wasserstrahl beigemischt, um dessen Wirkungsgrad zu steigern. Der Erfolg war enorm, war es nun doch möglich, Metalle zu schneiden. Diese Innovation verhalf dem Wasserstrahlschneiden in industriellen Anwendungen zum Durchbruch.

Der Flugzeugbauer Boeing half aus Eigeninteresse bei der Finanzierung der neuen Entwicklung – dessen Entwicklungsleiter John Olsen leitete dieses aus-



Mehrere Schneidköpfe können an Omax-Anlagen angebaut werden, um ein großes Teilespektrum abzudecken.

gegliederte Vorhaben. Nach mehreren erfolgreichen Jahren entschieden sich die Herren Olsen, Cheung und andere, einem internen Ruf folgend, nun Präzision in diese Technologie zu bringen. Es folgte die Geburtsstunde von OMAX. Das Unternehmen wurde 1993 mit dem Anspruch gegründet, das Präzisionswasserstrahl-

schneiden im (Stanz-)Werkzeugbau zu implementieren, um die Prozesse ›Drahterodieren‹ und ›Fräsen‹ wirtschaftlich sinnvoll zu ergänzen – dies ist überzeugend gelungen!

John Olsen entwickelte Anlagen, die dickeres, hartes Material bearbeiten konnten, unter statt über Wasser schnitten – um den Arbeitslärm zu vermindern – begleitet von einer PC-Software, deren Intelligenz es unnötig macht, über Facharbeiter zu verfügen, die sich viel Wissen über das Wasserstrahlschneiden aneignen müssen. Seine Maschinen sollten sauber, präzise, leise und einfach zu bedienen sein. Zudem war ihm wichtig, ein Komplettsystem anzubieten, das nach dem Aufstellen und Rüsten sofort den Betrieb aufnehmen konnte. Dies ist mit mehr als bisher 6000 Installationen sehr gut gelungen.

### Vom Start weg erfolgreich

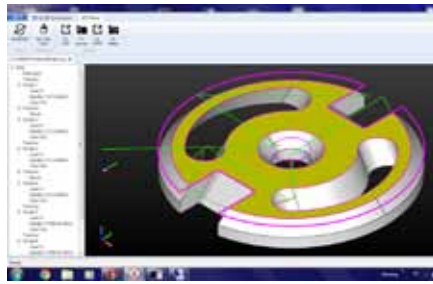
Schon zum Start im Jahre 1993 wurde begonnen, sich nach Vertriebspartnern umzusehen. Es wurde ein Netzwerk an Händlern aufgebaut, zu dem seit 2003 die Innomax AG gehört, die in Mönchengladbach ihren Sitz hat, und in einem eigenen, im Jahre 2011 gekauften Gebäude resi-



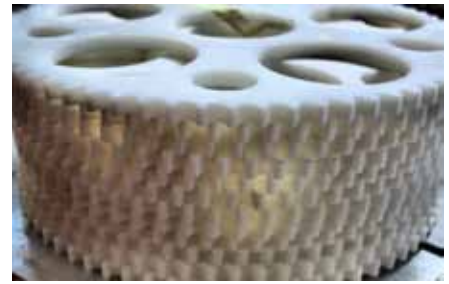
Das amerikanische Unternehmen Omax ist ein Technologieführer im Bereich der Wasserstrahltechnik. Das Unternehmen vertreibt seine Maschinen in Deutschland über die Innomax AG.



Sogar Passungen sind auf Omax-Anlagen problemlos herzustellen. Entscheidend dafür sind die passenden Parameter.



Eine Übernahme von 2D- und 3D-Daten externer CAD-Systeme erlaubt das irrtumsfreie Erstellen von NC-Programmen.



Zahnräder und Riemenscheiben sind dank der leistungsstarken Omax-Steuerung problemlos und rasch zu programmieren.

diert, in dem Büros und die Fertigung integriert sind. Dieses Unternehmen bietet Anwenderberatung, Verkauf und Service rund um Omax-Wasserstrahlanlagen. Doch werden auch Lohnarbeiten offeriert, die als zweites Standbein dienen.

Für dieses zweite Standbein stehen unter anderem Omax-Wasserstrahl-schneidmaschinen, Drahterodiermaschinen, Schleifmaschinen, Bearbeitungszentren sowie CNC-Drehmaschinen zur Verfügung. Die in der Fertigungshalle vorgenommene räumliche Nähe der Wasserstrahlmaschi-

nen zu den anderen Werkzeugmaschinen demonstriert, dass es problemlos möglich ist, Wasserstrahlmaschinen von Omax in eine Fertigungsumgebung zu integrieren. Es muss nicht befürchtet werden, dass teure Kabinen oder Umbauten nötig werden, um die Wasserstrahltechnik in einer Halle nutzen zu können.

Dies gilt allerdings nur dann, wenn – wie bei den Omax-Maschinen – das Schneiden unter Wasser stattfindet, da ansonsten die in die Umgebungsluft eingebrachten Wasserstrahlpartikel sich auf den

anderen Maschinen absetzen und diese schädigen können. Beim Schneiden unter Wasser werden diese gebunden, können demnach nicht in die Luft steigen. Das Schneiden unter Wasser hat zudem den Vorteil, dass der erzeugte Schalldruck wesentlich geringer ist, als wenn das Schneiden über Wasser stattfinden würde.

### Innovative Technik

Interessant ist die dahinterstehende Technik, die es ermöglicht, in relativ kurzer Zeit den Wasserpegel fallen oder steigen zu lassen, je nachdem, ob man ein Teil zur Bearbeitung aufspannen oder Teile nach der Bearbeitung entnehmen möchte. Hier haben die Omax-Konstrukteure eine Anleihe bei der U-Boot-Technik gemacht, wo mithilfe von Druckluft die im U-Boot installierten Wassertanks entsprechend gefüllt oder geleert werden können, was das U-Boot absinken oder auftauchen lässt.

Ähnlich wird in Omax-Maschinen der Pegel des Wasserbehälters reguliert: Wird Druckluft in den dafür zuständigen Behälter gepumpt, steigt der Wasserpegel, wird der Druckluftbehälter entspannt, so fällt er wieder. Überhaupt haben sich die Omax-Ingenieure eine ganze Reihe von



Dipl.-Math. Ralf Winzen (li.) und Geschäftsführer Armin Paulus sind die treibenden Kräfte bei Innomax, Omax-Wasserstrahlanlagen in Deutschland zu vermarkten.

## When precision counts - micro-/nanopositioning systems from



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



# Führend durch intelligente Klebtechnik



www.DELO.de/  
anwendungsfelder

**Spezialist  
für Hightech-Klebeverfahren**

**Maßgeschneiderte Klebstoffe**

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

**Individuelle Projektbegleitung**

**Über 50 Jahre Erfahrung**

# DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

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

## Die Welt der Weiterbildung

Ideen einfallen lassen, damit die Wasserstrahltechnik zuverlässig und auch mannos funktioniert. Sie haben beispielsweise Frischmaterialbehälter konstruiert, die sich bequem per Hallenkrane mit 1000 Kilo-Sandsäcken füllen lassen und den Schneidsand per Druckluft zuverlässig zur Wasserstrahlanlage transportieren, wo er mit Wasser vermischt wird und mit bis zu 4100 bar auf das zu bearbeitende Werkstück trifft. Ein Sensor gibt Alarm, wenn der Behälter sich dem Minimum nähert, was die Unterbrechung des Schneidstrahls zur Folge hätte. So aber bleibt genug Zeit, neuen Sand in den Behälter einzufüllen.

Verbrauchter Schneidsand sammelt sich zusammen mit dem vom zu bearbeitenden Teil abgetrennten Material am Boden der Wasserstrahlanlage an. Für dessen Entfernung wurde eine kombinierte Spül- Absaugvorrichtung konstruiert, die es ermöglicht, während des Betriebs den Sand vom Maschinenboden abzusaugen. Dabei wirbelt einströmendes Wasser den am Boden liegenden Sand auf, während dieser im gleichen Augenblick von einer Saugdüse abgesaugt wird. Der abgesaugte Sand wird in ein Filterbecken geleitet, wo das Wasser gefiltert und entweder erneut in den Brauchwasserkreislauf eingespeist oder in den Abwasserkanal entsorgt wird.

Die Führungen der Wasserstrahlanlagen sind sauber abgedeckt, sodass Sand keine Chance hat, schädlich aktiv zu werden. Damit die Teile mit einer Genauigkeit von bis zu  $\pm 0,02$  Millimeter gefertigt und bei Bedarf Fasen und Hinterschnitte hergestellt werden können, hat Omax zwei Schneidköpfe entwickelt, die sogar beide an einer Maschine zum Einsatz kommen können. Ihre Namen lauten ›Tilt A-Jet‹ und ›A-Jet‹. Ersterer ist für Präzisionschnitte gedacht, während das zweite Modell dank eines großen Schwenkwinkels von  $\pm 60$  Grad sich für Fasen und Hinterschnitte empfiehlt.

Ein absolutes Highlight ist auch die allen Omax-Maschinen beigelegte Software, die das Programmieren von Konturen zu einer entspannten Sache macht. Damit können nicht nur Linien und Rechtecke, sondern auch komplizierte Konturen, wie etwa Lochkreise, Zahnstangen, Kettenräder oder Zahnräder mit wenigen Klicks konstruiert werden. Wer schon einmal das „Vergnügen“ hatte, ein Zahnrad über Formeln oder per CAD-System zu konstruieren, der weiß solchen Komfort sehr zu schätzen.

Doch das ist noch nicht alles: Sogar Formeln können in ein Wasserstrahl-

programm umgewandelt werden. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, eine Sinuskurve zu erzeugen, die wirklich einwandfrei ausgeführt ist, da keine Annäherung per CAD-Konstruktion erfolgt. Und wer öfters gleiche Teile Wasserstrahlschneiden muss, die sich nur in der Größe unterscheiden, der kann parametrische Konturen erzeugen, die danach nur mehr mit Werte gefüllt werden müssen, um solche Teile künftig in ungeschlagener Geschwindigkeit zu programmieren. Ganz nebenbei sei erwähnt, dass die Omax-Software berechnet, wie lange es dauert, bis ein Teil ausgeschnitten ist und wie hoch die Herstellkosten einschließlich aller Verbrauchsmaterialien liegen würden. Dies ist eine optimale Möglichkeit für die Abgabe aussagekräftiger und korrekter Angebote.

In der Software ist ein ausgewachsenes CAD-System integriert, das es erlaubt, selbst außergewöhnliche Aufgaben elegant zu lösen. So ist es beispielsweise problemlos möglich, ein Wappen von einem Gegenstand per Handy abzufotografieren und dieses zu vektorisieren. Die Vektoren können anschließend genutzt werden, um ein Wasserstrahlprogramm zu erstellen. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, alte, nur auf Papier existierende Familienwappen in eine Skulptur aus Metall umzuwandeln. Eine Möglichkeit, die wohl nicht zuletzt für innovative Schlosereien von hohem Interesse ist.

Es ist mit der Software sogar möglich, echte 3D-Strukturen in Metallplatten einzuarbeiten. Möglich macht dies eine raffinierte Regelung der Verfahrensgeschwindigkeit. Dadurch wird verhindert, dass der Wasserstrahl komplett durch das Material hindurchgeht. Unterschiedliche Geschwindigkeit ergibt unterschiedliches Eindringen in das Material. Auf diese Weise sind durchaus hochaufgelöste Reliefs möglich, die für Markierungen und künstlerische Objekte taugen.

Und das Beste ist, dass Omax allen Käufern seiner Maschinen jede Weiterentwicklung der Omax-Software als kostenloses Update zur Verfügung stellt. Veraltete Omax-Anlagen sind daher auf dem Gebrauchtmaschinenmarkt nicht zu finden. In einer Zeit, wo immer mehr Unternehmen ihre Software nur mehr als monatlich zu bezahlende Miet-Variante zur Verfügung stellen, ein deutliches Signal, dass Kundenbindung auch auf angenehme Art erfolgen kann.



www.innomax.de

# Die Fabrik der Zukunft wird bald Realität

Stellen Sie sich vor: Was wäre, wenn man in einer Fabrik alles außer Boden, Dach und Wänden innerhalb weniger Tage oder sogar Stunden ändern könnte? Volle Flexibilität, Individualität und Skalierbarkeit. Genau darum geht es in der Fabrik der Zukunft.

Alles beginnt mit der flächendeckenden Vernetzung von Sensoren, Maschinen, Anlagen und Prozessen, also allem, was Informationen im Industriefeld liefert. Lösungen wie die Rexroth IoT Gateway-Produkte vernetzen vom Sensor bis zu Maschinendaten in wenigen Schritten die gesamte Produktion und ermöglichen damit eine „schonungslose“ Transparenz und Überwachung des Gesamtsystems. Hieraus lassen sich beispielsweise Condition Monitoring-Lösungen ableiten und zudem sehr wirksame Mechanismen für vorausschauende Wartung.

Dezentrale Automatisierungskonzepte von Rexroth, zum Beispiel schaltschranklose Antriebs- und Steuerungstechnik, erlauben es bereits heute, Maschinen und Anlagen nach Bedarf modular zu erweitern. Die Kommunikation erfolgt dabei über offene Standards wie IO-Link, Multi-Ethernet und zunehmend OPC UA für den Maschine-zu-Maschine Datentransfer. Intelligente Montagestationen wie unser ›ActiveAssist‹ identifizieren Montageelemente, rufen die entsprechenden Arbeitspläne ab und führen den Mitarbeiter durch den Montageprozess, sie kontrollieren und optimieren die Arbeitsschritte und die Qualität. Sie ermöglichen es, selbst untrainierte Mitarbeiter mit eindeutigen Anweisungen durch die variantenreiche Montage zu leiten.

Bosch und Bosch Rexroth entwickeln aber auch erste Use Cases für die nahe Zukunft. Eine zentrale Rolle spielen dabei digitale Zwillinge als virtuelle Abbilder aller Komponenten, Module und ganzer Wertschöpfungsketten. Gemeinsam mit der Rampf-Gruppe hat Bosch Rexroth ein intelligentes Maschinenbett entwickelt, in dem Sensoren im Betrieb die Temperatur und Drücke des Kühlsystems erfassen und beeinflussen.

Damit können Fertigungsprozesse analysiert, Veränderungen detektiert und optimiert sowie Abweichungen oder Verschleiß rechtzeitig erkannt werden. Für den Einstieg in die Vernetzung, Ana-



**Dr. Heiner Lang**  
Leiter Automation & Electrification  
Bosch Rexroth AG

lyse und das Condition Monitoring von Produktionsdaten haben wir eine neue, günstige und besonders einfach zu integrierende Sensorgeneration SCD (Sense Connect Detect) entwickelt. Sie erfasst und verarbeitet zusammen mit einer Smart Device App (IOS oder Android) oder dem IoT Gateway zusätzliche Daten für noch bessere Zustandsüberwachung.

Damit können die Daten einer bestimmten Anzahl von SCD-Sensoren gesammelt und in der Cloud analysiert sowie verwaltet werden. Wir wollen Anwendern damit ein Werkzeug in die Hand geben, neue Möglichkeiten für ihre Praxis zu ergründen und einfach zu Ergebnissen zu kommen. Unser Ziel orientiert sich daran, binnen weniger Stunden Produktions- und Sensordaten zur Verfügung zu stellen und Industrie 4.0 für jeden anwendbar erlebbar zu machen.

Auch für den derzeit erst in Ansätzen vernetzten Bereich der Intralogistik haben Bosch und Bosch Rexroth bereits Lösungen: Mit Nexeed Intralogistics Execution zum Beispiel stehen Informationen zur gesamten Flotte jederzeit in nahezu Echtzeit zur Verfügung: vom Lagerort des Materials über den Status von Fahrzeugen und Transportwegen bis hin zum Anteil an Leer- und Vollfahrten.

So schafft die Software auch in der Intralogistik eine Transparenz, die bei Pro-

duktionssystemen bereits Standard ist. Mit dem Laser Localization Software Module (LLC) stellt Bosch eine wesentliche Basistechnologie für autonom fahrende Fahrzeuge in der Intralogistik bereit. LLC erfasst und bestimmt mithilfe eines Lasersensors jederzeit hochgenau die Position des jeweiligen Fahrzeugs und der abgelegten Waren innerhalb von Gebäuden und Hallen.

Im Gegensatz zu anderen Ansätzen benötigt LLC keine aufwendige Infrastruktur mit Magnetschienen oder Reflektoren. Vielmehr orientiert sich die Lösung selbstständig und kontinuierlich, sogar in sich dynamisch verändernden Umgebungen. Aktuell entwickelt Bosch Rexroth darüber hinaus mit dem ›ActiveShuttle‹ das erste nach Level 5 autonom fahrende Fahrzeug für den innerbetrieblichen Transport.

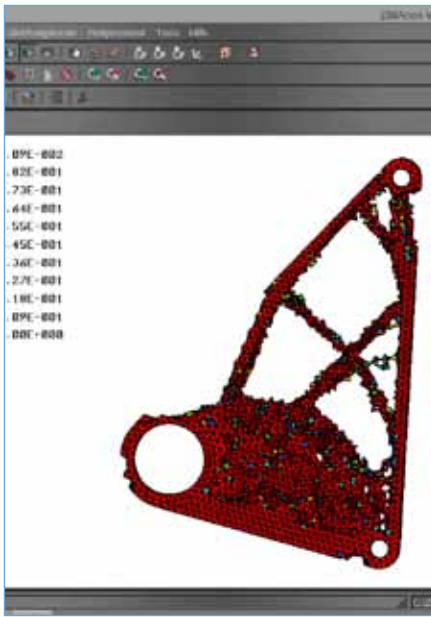
Für die Überwachung und Rückverfolgung des außerbetrieblichen Warenstroms kommt Nexeed Track and Trace zum Einsatz. Über Sensoren speist die Ware selbstständig Informationen über ihre Position und ihren Zustand über das Mobilfunknetz in die Cloud, sodass Logistiker stets den exakten Liefertermin in Abhängigkeit der tatsächlich aktuellen Position abrufen und ihre Material- und Kapazitätsplanungen optimieren können.

Schon in absehbarer Zukunft werden in den Fabriken nur noch die Wände, der Boden und die Decke unveränderbar sein. Alle Maschinen und Anlagen lassen sich ganz schnell zu neuen Linien konfigurieren und die gesamte Produktion findet nicht nur im realen, sondern parallel dazu auch in der virtuellen Produktionswelt statt, indem digitale Zwillinge ein absolut realistisches Abbild und Verhalten liefern, lange bevor die Hardware überhaupt zum Einsatz kommt. Die Produktionsmittel kommunizieren über die Ebenen hinweg miteinander – drahtlos über den neuen Mobilfunkstandard 5G und in Echtzeit über OPC UA mit TSN.

Daraus ergeben sich natürlich auch neue, vielversprechende Geschäftsmodelle für Maschinenhersteller und Automatisierer. Industrielle Endanwender werden zunehmend weniger Kapital in Maschinen investieren, sondern Betreiber für die Ausführung von Prozessschritten zahlen, Maschinen auf Zeit mieten oder Verfügbarkeit ihrer Anlagen als Dienstleistung einkaufen. Auch hier erarbeiten Bosch und Bosch Rexroth bereits erste Modelle in Zusammenarbeit mit Kunden.



[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)



›Z88Aurora‹ und ›Z88Arion‹ der Uni Bayreuth eignen sich nicht nur zur Ausbildung, sondern können auch von Unternehmen und Forschungseinrichtungen nutzbringend eingesetzt werden.



Die Zerspaltung von Titan und Aluminium ist eine Herausforderung. Iscar hat daher eine ganze Reihe von Werkzeugen entwickelt, mit denen diese Supermaterialien wirtschaftlich zu bearbeiten sind.



Nicht für jeden Auftrag sind die Talente einer Acura oder Tilteta nötig, weshalb Hedelius die Forte 65-Baureihe auf den Markt gebracht hat.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. März 2019

## 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](http://www.weltderfertigung.de) bereit.

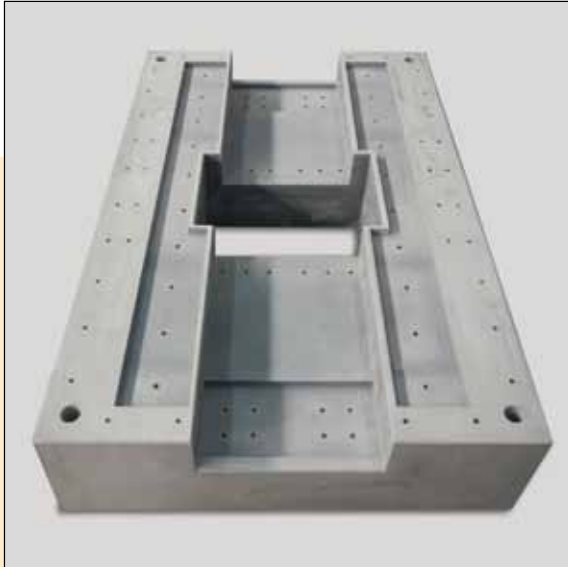
Abobestellung: derzeit kein Abo

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			
Bacher Verlag	46	Hedelius	7
Behringer	13	Horn	2, 96
Blum Novotest	41	Hurco	27
Delo	92	Hydropneu	26
Deutscher Arbeitgeber Verband	9	Innomax	23
Diebold	55, 61	Klingelnberg	33
Dornier Museum	42	Liebherr	37
Dr. Tretter	21	Mechonics	91
Durcrete	95	Museum Auto- und Uhrenwelt	67
Evotech	10	Nachreiner	53
Fotostudio Leberz	87	Philipp-Matthäus-Hahn Museum	35
		Raziol	77
		Stäubli	80
		Supfina	71
		SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
		Tox	75
		Vogt Ultrasonics	48
		Völkel	73
		Weiss Rundschleiftechnik	51
		Werth	64
		Zecha	25

# 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

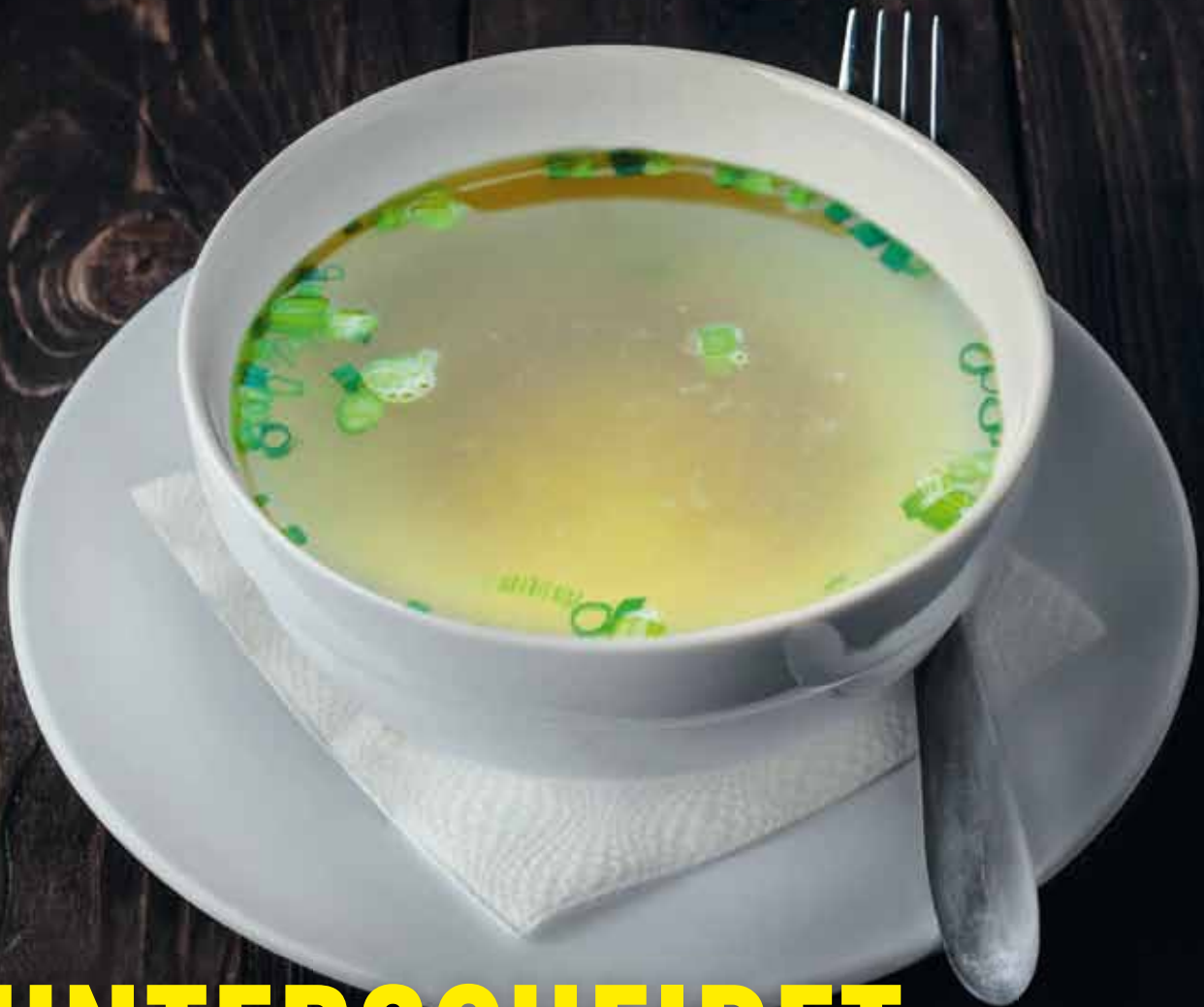
Mischung, Logistik und Vertrieb des einsatzfähigen Trockenbetons durfill. Das Handelsprodukt ist eine anwendungsfertige Mischung des Bindemittels Nanodur®Fill mit ofentrockenen Gesteinskörnungen und Additiven und wird als Sackware oder im Silozug zum Anwender geliefert. Vor Ort wird durfill in einem 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](mailto:info@durcrete.de)  
[www.durcrete.de](http://www.durcrete.de)



TECHNOLOGIE  
PARTNER  
DYCKERHOFF  
NANODUR®



# 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.



Finden Sie jetzt Ihre passende  
Werkzeuflösung im eShop

[eshop.phorn.de](https://eshop.phorn.de)