



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Mehr Erfolg mit Entrepreneurship propagiert Prof. Dr. Günter Faltn. 16**



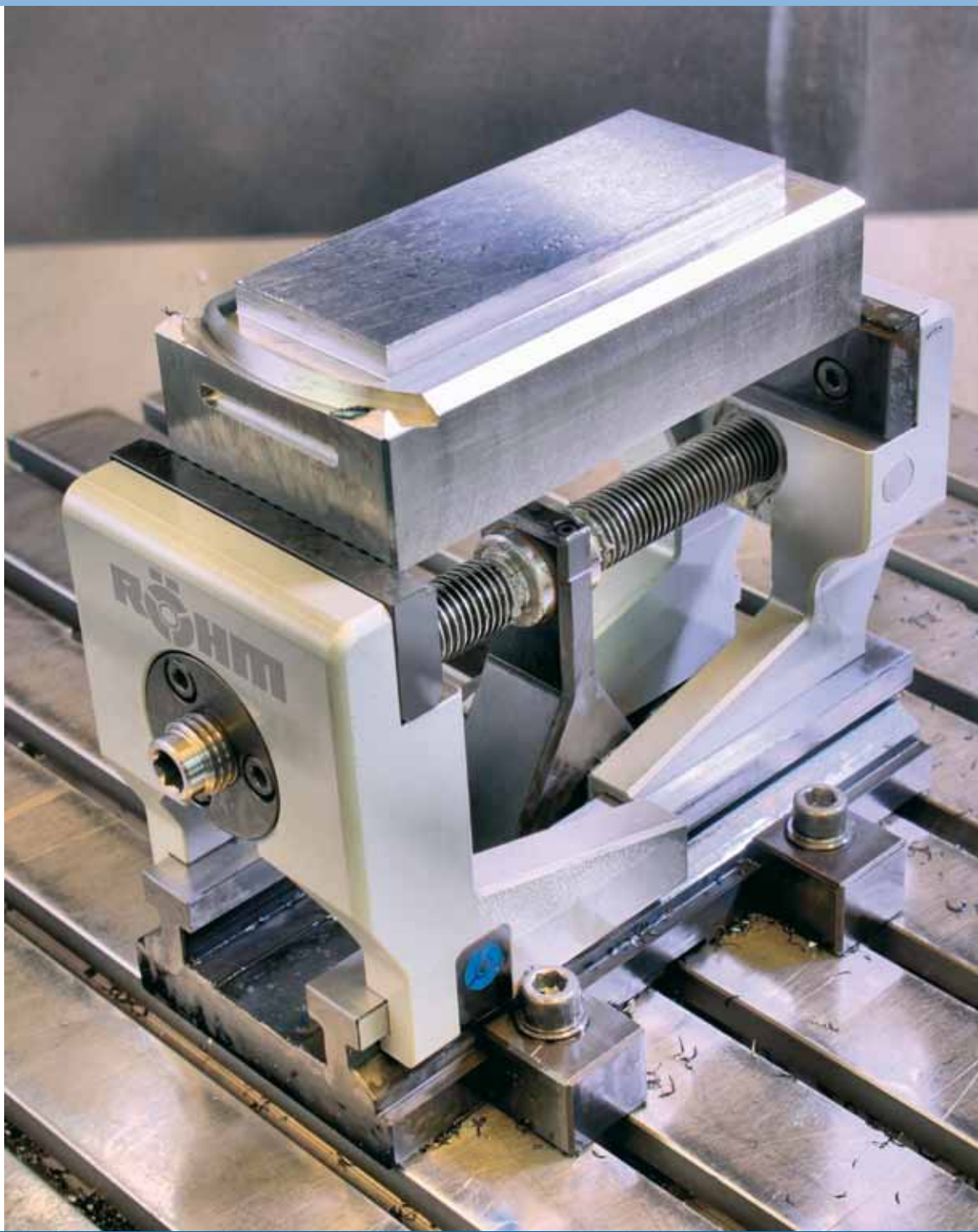
**Damit Edelstahl nicht rostet, gilt es, Wichtiges zu beachten. 90**



**Absolut realistische Hologramme bietet das Frankfurter ›Explora‹. 32**



**Maschinenbetten aus Beton sind eine echte Konkurrenz für Guss. 58**



## Der schlanke Spanner

Mit dem ›RZM‹ hat der Spannmittelspezialist RöhM ein Goodie auf den Markt gebracht, das nicht nur die Bediener von Fünfachsmaschinen lieben werden.

Seite 14

# Automatendrehen in Perfektion

100  
JAHRE  
**INDEX**  
Drehmaschinen  
1914 - 2014

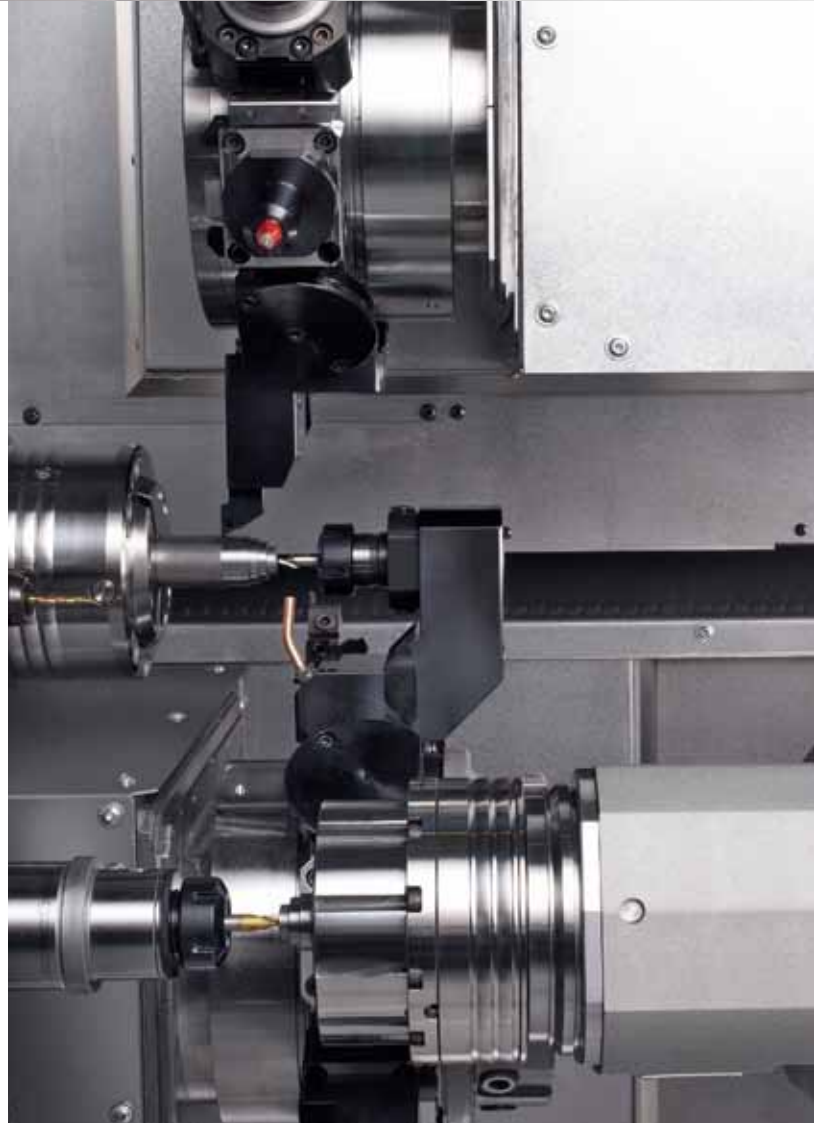


## Der **NEUE** Produktionsdrehautomat ABC65

**Die zweite Generation der erfolgreichen ABC-Baureihe verbindet die bekannten Vorteile - wie beispielsweise den geringen Platzbedarf - mit einer konsequenten Weiterentwicklung der technischen Leistungsfähigkeit.**

- Hauptspindel mit Spindeldurchlass 65 mm
- Gegenspindel bis 52 mm (Spannzange)
- Y- Bearbeitung (interpoliert) mit Revolver 1 und 2 an der Hauptspindel
- Hoher Werkzeugvorrat, in Summe 27 Stationen
- Senkrechttes Maschinenbett aus Grauguss
- Freier Spänefallraum, gute Bedienergonomie
- Haupt- und Gegenspindel, max. 6000 min<sup>-1</sup>  
Hochlaufzeit Hauptspindel max. 0,8 s
- Simultanbearbeitung mit bis zu 3 Werkzeugträgern
- Span-zu-Span-Zeiten < 0,4 s (Station zu Station)
- Rückseitenbearbeitung mit der Gegenspindel an 8 Stationen
- Werkzeugantrieb an beiden Revolvern und der Rückseitenbearbeitung bis 12000 min<sup>-1</sup>
- Effektive Leistungsdichte (5,5 m<sup>2</sup> Platzbedarf ohne Stangenführung)

info@index-werke.de  
www.index-werke.de



# Spione lassen sich vom Ausspionierten fürstlich bezahlen

Was haben die Veröffentlichungen von Edward Snowden nicht alles für einen Staub aufgewirbelt. Solange es nur Bürger und Unternehmen betraf, wurden Anfangs von verantwortlichen Politikern die Enthüllungen in Sachen NSA kleingeredet und die im Volk geäußerten Empörungen als Antiamerikanismus gedeutet. Das änderte sich, als bekannt wurde, dass auch die deutsche Regierung davon betroffen war. Verantwortungsbewusste Parlamentarier sollten sich eigentlich bereits dann kritisch äußern, wenn Unternehmen und Bürger von Unrecht betroffen sind.

Doch die NSA ist nicht die einzige Organisation, die Schaden stiftet. Nicht zuletzt der Finanzsektor bemüht sich um Wachstum auf Kosten der Realwirtschaft. Da werden etwa manipulierte Klimamodelle bemüht, um ganze Volkswirtschaften via Energiewende technologisch zu schwächen und sogar noch monetär auszunehmen. Der CO<sub>2</sub>-Handel ist nur der Anfang, den sich raffinierte Akteure ausgedacht haben, um leistungslos Kasse zu machen. Dieses Modell soll auch auf das Trinkwasser ausgedehnt werden, wie Brüssler Überlegungen bereits andeuten.

Auch das Qualitätsmanagement wurde bereits in dieses Ablasssystem eingearbeitet. Es ist offensichtlich, was sich hinter dem Zertifizierungszwang verbirgt: Eine raffinierte Gelddruckmaschine, die sich zudem bestens zur Spionage eignet.

Während Journalisten schon einmal den Fotoapparat beim Werkdienst „wichtiger“ Unternehmen hinterlegen müssen, wird gegen Bares alle paar Jahre dem Prüfinstitut erzählt, wie man dieses oder jenes im Unternehmen macht, um die Qualität zu erreichen, auf die man Wert legt.

Ist man wirklich so blauäugig zu glauben, dass diese Informationen in allen Fällen nicht an die ausländische Konkurrenz weitergegeben werden?

Jüngst wurde sogar bekannt, dass selbst Router oft Spionagewerkzeuge sind, da sie eine geheime Funktion besitzen, die gesendete Nachrichten nicht nur an den legalen Empfänger, sondern auch an den



US-Geheimdienst senden. Auch gängige PC-Mäuse aus China-Fertigung werden mit speziellen, auf Messen verschenkten Mauspads zum Spionagewerkzeug. Wo bleibt der Aufschrei unserer Minister und Wirtschaftsführer?

Zu allem Überfluss wird nun auch noch ein Freihandelsabkommen zwischen den USA und Europa ausgehandelt, das weitreichende Folgen für Unternehmen und Bürger haben wird. Kann man mit einer Nation so ein Abkommen schließen, die skrupellos zum eigenen Vorteil spioniert und über die Diplomatin Victoria Nuland erkennen lässt, dass man für Europa nicht mehr, als ein „Fuck the EU“ übrig hat?

Wer als Unternehmenslenker nur Vorteile in diesem Abkommen sieht, jedoch nicht die Gefahren erkennt, die langfristig auch ihn bedrohen, hat als Unternehmer eigentlich schon den Offenbarungseid geleistet. Momentan sind die USA alles andere als ein verlässlicher Handelspartner.

Dies hat auch der ehemalige US-Präsident Jimmy Carter erkannt. Er sagte, dass in Amerika momentan keine Demokratie herrscht. Dies ist auch in

Europa immer weniger der Fall. Die Unruhen in Italien, Spanien, Griechenland und auch der Ukraine zwingen zu einer Neubewertung der europäischen Idee, damit nicht der gleiche Fehler gemacht wird, der bereits zweimal die Welt anzündete.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

**Die Spionagegefahr, die vom Zertifizierungswesen ausgeht, wird leider nicht erkannt.**



## Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

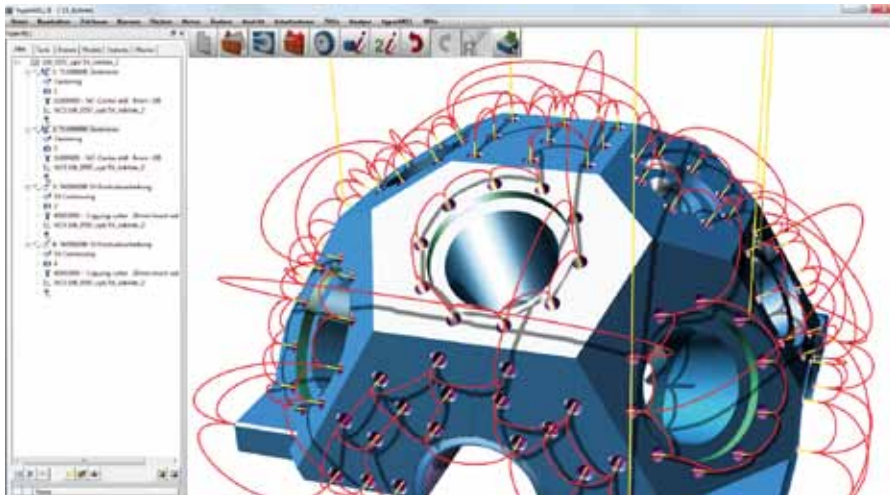
Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft

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





**Eine Extraportion CAM-Leistung für CNC-Praktiker 40**  
 ›Hypermill 2013‹ von Open Mind wartet mit vielfältigen Power-Funktionen auf. Die Entwicklern konnten Programmierzeiten reduzieren und Werkzeugstandzeiten verlängern.



**Interview mit Prof. Dr. Günter Faltin 16**  
 Die Idee des Entrepreneurship ist in Deutschland wenig verbreitet. Prof. Faltin erläutert, was sich dahinter verbirgt und wie man damit sehr erfolgreiche Unternehmen gründen kann.



**Gastkommentar von Hans Jürgen Kerckhoff 93**  
 Wer Ressourceneffizienz will, kommt am Werkstoff ›Stahl‹ nicht vorbei. Der Präsident der Wirtschaftsvereinigung Stahl wirbt daher für eine wettbewerbsfähige Standortpolitik.

## Standards

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

## Goodies

Fünffachspanner: ›RZM‹ von Röhm	14
Netzwerktechnik: Digitale Zimmer	56
Spannspindeln: Jakobs Spann-Clou	70
Bücher: Survive	76

## Interview

Prof. Faltin zeigt, dass es dank Entrepreneurship nicht schwer ist, erfolgreiche Unternehmen zu gründen.	16
--	----

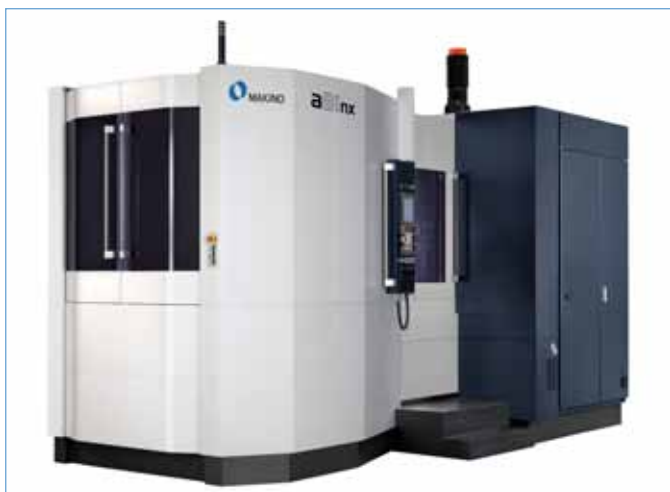
## Die Fertigungswelten

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

## Die Welt der technischen Museen

Das Explora-Museum in Frankfurt	32
---------------------------------	----





**Ein kräftiges BAZ mit viel Feingefühl 22**

Die »a81nx« von Makino wartet mit bester Positioniergenauigkeit, überlegener Zerspanleistung und verringerten Zykluszeiten auf.



**Kleinste Toleranzen sicher im Griff 26**

Kennametal's Feinbohrsysteme des Typs »Romicon« erlauben es Anwendern, extrem eng tolerierte Bohrungen herzustellen.



**Beste Ordnung dank Roboterhilfe 47**

»Kastosort« von Kasto sortiert zugesägte Materialzuschnitte und kümmert sich ums Entgraten, Reinigen und Markieren.



**Auch weiterhin mit Hirth-Verzahnung 49**

Mit der »Voumard VM 250« hat Wolters eine universell einsetzbare Innenrundscheifmaschine für Einzelteile und Serien im Angebot.



**Festkörperlaser schneiden mit Pfiff 72**

Via »BrightLine fiber«-Funktion mutiert die »TruLaser 5030 fiber« von Trumpf zur Universalmaschine für die 2-D-Laserbearbeitung.



**Die außergewöhnliche Art des Fliegens 88**

Der Volocopter von e-volo ist eine Luftfahrt-Revolution. Diese bahnbrechende Innovation wird die Luftfahrt auf den Kopf stellen.

## Leitfaden nun in deutscher Sprache

Lieferanten müssen informieren, wenn ihr Produkt bedenkliche Stoffe enthält. Ein Leitfaden hilft dazu.

Lieferanten von Erzeugnissen, die mehr als 0,1 Prozent eines besonders besorgniserregenden Stoffes enthalten, haben unter der europäischen Chemikalienverordnung ›Reach‹ besondere Informations- und Mitteilungspflichten. Daher veröffentlichte die Bundesstelle für Chemikalien bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) den Leitfaden ›Guidance for suppliers of articles‹ in englischer Sprache auf der Seite des Reach-CLP-Biozid Helpdesks, um betroffene Unternehmen zu unterstützen. Jetzt steht er als ›Leitfaden für Lieferanten von Erzeugnissen‹ auch auf Deutsch zur Verfügung.



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

## Alles zum Thema ›Industrie 4.0‹

Die O&S 2014, die im Juni parallel zur Parts2Clean stattfindet, informiert über wichtige Zukunft-Trends.

Eine flexibilisierte ressourceneffiziente Großserienfertigung ist ein Merkmal der künftigen Industrieproduktion, die unter dem Schlagwort ›Industrie 4.0‹ zusammengefasst wird. Getrieben wird diese Entwicklung – die vierte industrielle Revolution nach Dampfmaschine, Fließband und Automatisierung – durch das Zusammenwachsen der realen und der virtuellen Welt. Die Grundlage für diese Umwälzung sind autonome, selbststeuernde Produktionssysteme. Auf der O&S 2014, der internationalen Fachmesse für Oberflächen und Schichten vom 24. bis zum 26. Juni in Stuttgart, spielt dieses Thema eine wichtige Rolle.



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

## Trends aus der Sicht der Firmen

Fistec befragte Unternehmen zum Thema ›Industrie 4.0‹. Die Ergebnisse bestätigten frühere Vermutungen.

Je einfacher das Produktspektrum, desto geringer ist die Relevanz von Industrie 4.0 für Unternehmen. So gaben nur 25 Prozent der Komponentenfertiger an, Industrie 4.0 auf der Agenda zu haben, bei Maschinenbauern waren dies 50 Prozent und bei Anlagenbauern volle 100 Prozent. Neben dem Bereich ›Produktengineering‹ sehen die befragten Industrieunternehmen die Anbindung der Shopfloorebene als größtes Potenzial an. Hersteller tendieren dabei stärker zur Optimierung der Fertigung als zur Integration ihrer Lieferanten. Die Ergebnisse der interessanten Umfrage stehen zum Download bereit.



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

## MAG bereinigt sein Portfolio

MAG hat seinen Geschäftsbereich ›Industrial Equipment‹ an die Fair Friend Group verkauft.

Ende 2013 wurde der Verkauf des Geschäftsbereichs ›Industrial Equipment‹ von der MAG IAS GmbH an die Fair Friend Group formal abgeschlossen. Dieser umfasst die Standorte Mosbach, Taunusstein, Chemnitz, Offenburg, Witten sowie die dazugehörigen Service-Aktivitäten. Mit der Trennung von der Sparte geht eine Konzentration auf das Geschäft mit der Automobilbranche und deren Zulieferern einher. MAG entwickelt und produziert Fertigungssysteme und Technologielösungen für die Fertigung im Automobilbereich. Dazu gehören die Kerntechnologien zur Bearbeitung von Zylinderkurbelgehäusen, Zylinderköpfen und Kurbelwellen. Das Anwendungsspektrum wird um weitere Bauteile aus dem Bereich ›Antriebsstrang‹ erweitert.



[www.mag-ias.com](http://www.mag-ias.com)

## Neues in Sachen Lasertechnik Fertigungsalternativen im Blick

Unter dem Motto ›Digital Photonic Production für Mikroteile‹ startete im Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT die Veranstaltungsreihe ›LaserForum‹ des Fachverbands für Mikrotechnik, Nanotechnologie und neue Materialien. Die Themen des Forums reichten von der Fertigung intelligenter Implantate über die Strukturierung von Halbleitern bis hin zur Wahl der geeigneten Strahlquelle.

Mit dem ›LaserForum‹ hat der Fachverband IVAM eine Veranstaltungsreihe ins Leben gerufen, in der Experten Zukunftsmärkte und Trendthemen für optische Technologien umfassend darstellen. Ende 2013 lud das Fraunhofer ILT nach Aachen zum Thema ›Digital Photonic Production für Mikroteile‹ ein. Schwerpunkte der Veranstaltung waren die additive Laserfertigung für Mikroteile, Laserabtrag und -tempering in der digitalen Prozesskette sowie aktuelle Strahlquellenkonzepte. Der Erfolg von Laserbearbeitungsverfahren ist durch die Faktoren Zeit, Kosten und Qualität bestimmt. Experten um-

rissen im LaserForum die Herausforderungen und Möglichkeiten der additiven Verfahren ›SLM‹ und Laserauftragschweißen ›LMD‹ hinsichtlich der verwendbaren Materialien sowie der benötigten Anlagen. SLM-Verfahren sind bereits weit über das Stadium der Prototypenfertigung vorangeschritten und stellen mit geringen Stückkosten und höchster Flexibilität bereits jetzt einen wichtigen Baustein moderner Fertigungsketten dar. LMD-Verfahren, die bisher überwiegend in der Makrotechnik anzutreffen waren, finden durch neue System- und Prozesstechniken nun auch den Einzug in die Mikro- und Feinwerkwelt. Bei all diesen Applikationen kommen die spezifischen Vorteile der Lasertechnik zum Tragen: Die zu erzeugende Bauteilgeometrie wird lediglich durch Änderung der Bestrahlungsgeometrie, also eine werkzeuglose Strahlbewegung, erzeugt. Das nächste LaserForum findet im Herbst 2014 statt.



[www.ivam.de](http://www.ivam.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 0 74 73 / 2 29 92  
Fax 0 74 73 / 2 42 92

[www.fotostudio-lebherz.de](http://www.fotostudio-lebherz.de)  
[info@fotostudio-lebherz.de](mailto:info@fotostudio-lebherz.de)



## Erfolgreiche Partner

Wollschläger ist der größte Vertriebspartner in Deutschland für Präzisionswerkzeuge der Marke ›Widia‹. Letztes Jahr hat das Unternehmen für die erfolgreiche Partnerschaft den Widia-Award 2013 erhalten. Für Wollschläger hat sich das Unternehmen unter anderem wegen der Umsatz-Performance der neuen Vari-Produktfamilie entschieden. Diese umfasst verschiedene Vollhartmetallbohrer sowie Vollhartmetallschaftfräser.



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



## Wachstum in China

Die Wenzel Measuring Machines Co. Limited, eine Tochter der Wenzel Group, hat in Shanghai ein neues Werk eröffnet. Gegenüber dem alten Standort wurde die Gebäudefläche verdreifacht. In einer feierlichen Zeremonie zerschnitten die Geschäftsführer der Wenzel-Group Frank Wenzel und Dr. Heike Wenzel-Däfler symbolisch das rote Band. Seit der Gründung in 2005 hat die Wenzel Measuring Machines Co. Limited das Geschäft für die Wenzel-Gruppe in der Volksrepublik China kontinuierlich ausbauen können. Um die große Nachfrage nach Wenzel-Produkten in China weiterhin zu bedienen, wurde die

## Preis für vorbildliche Umweltschutzziele

Die Stiftung ›Deutscher Nachhaltigkeitspreis‹ hat 3M für seinen vorbildlichen Ressourcenschutz ausgezeichnet. Das Unternehmen zählt unter den rund 600 Bewerbern um den Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2013 zu den Top-3-Unternehmen in der Sonderkategorie ›Ressourceneffizienz‹. 3M setzte sich ehrgeizige Ziele hinsichtlich der Verringerung seines ökologischen Fußabdrucks in der gesamten Wertschöpfungskette, lautete die Begründung der Jury. Bei Neuentwicklungen würde die Frage berücksichtigt, wie Rohstoffe möglichst sparsam eingesetzt werden. Innovationen von 3M hätten das Ziel – wo immer möglich – Kunden in die Lage zu versetzen, effizienter zu wirtschaften. Die Jury würdigte bei der Preisverleihung zudem die hohe Relevanz des Themas Ressourceneffizienz in der Kernwertschöpfung von 3M. Entsprechende Maßnahmen würden im gesamten Lebenszyklus der Produkte umgesetzt – vom Design über die Beschaffung, Nutzung, Entsorgung und Rückführung in den Kreislauf. Mit dem Umweltprogramm ›3P‹ hat 3M bereits 1975 Ressourceneffizienz als Ziel in seiner Strategie verankert. Es basiert auf der Überzeugung, dass es effektiver ist, Umweltbelastungen von vornherein zu



vermeiden, als bereits entstandene Schäden zu beheben. Seit 1995 setzt sich 3M immer neue, ehrgeizige Ziele, um seine Nachhaltigkeit kontinuierlich zu verbessern. So plant das Unternehmen unter anderem, bis 2015 den Lösungsmittelseinsatz weltweit um 15 Prozent, die Abfallmenge um 10 Prozent und den Energieverbrauch um 25 Prozent zu senken. Zu den Erfolgen zählt eine weltweite Reduktion der Abfälle in der Produktion seit 1990 um knapp 70 Prozent. Die Treibhausgasemissionen konnten im gleichen Zeitraum um über 70 Prozent gesenkt und damit 16 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden werden.



[www.3m.de](http://www.3m.de)

Niederlassung an einen größeren Produktionsstandort verlagert. Auf einer Fläche von knapp 5000 Quadratmetern produziert Wenzel unter modernsten Bedingungen Messgeräte, die zum größten Teil für den asiatischen Markt bestimmt sind. Die Expansion unterstreicht die wichtige strategische Position Chinas für Wenzel. Um die steigende Nachfrage der chinesischen Industrie gerecht zu werden, sei es nötig die dort gewünschten Maschinengrößen und Modelle lokal zu produzieren. Außerdem wird vom neuen Standort die beratende und technische Unterstützung für alle chinesischen Kunden sichergestellt. Die Gründung in 2005 war ein großer Schritt für das Familienunternehmen mit vielen Chancen aber auch mit vielen Herausforderungen und Risiken. Dass aus den anfänglich sieben Personen heute eine Belegschaft mit knapp 100 Mitarbeitern entstanden ist, übertrifft die damaligen Erwartungen bei weitem.



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



## Azubis mit Ehrgeiz

2013 stellte Mahr, der Applikationsspezialist für Fertigungsmesstechnik, einen Landessieger und einen Berufsbesten in den Ausbildungsgängen ›Industriemechaniker‹ beziehungsweise ›Industrieelektriker‹. Phillip Hunold ist Landesbester im Ausbildungsgang Industriemechaniker und Dennis Plettenberg ist Berufsbester des Ausbildungsganges Industrieelektroniker im Bereich IHK Göttingen.



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





## Spende für Kinderdorf

Das Traditionsunternehmen C. & E. Fein GmbH engagierte sich auch 2013 für einen guten Zweck in der Region. Anstelle von Weihnachtsgeschenken für Kunden unterstützt der Elektrowerkzeughersteller mit einer Spende in Höhe von 10 000 Euro den Freizeit- und Kreativbereich sowie Renovierungsarbeiten im SOS-Kinderdorf Württemberg in Schorndorf-Oberberken. Fein unterstützt das SOS-Kinderdorf bereits seit 2008.



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



## Neue Power für Röhme

Neu beim Spann- und Greiftechnik-Spezialisten Röhme ist seit Dezember 2013 Sven Haag. Der 43jährige begleitet die Funktion Leiter Marketing & Vertrieb und wurde zum Mitglied der Geschäftsleitung berufen. Er war bisher leitend in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Business Development bei namhaften Maschinenbauunternehmen tätig. Sven Haag wird mit seiner Marketing- und Vertriebsmannschaft die Marktposition weiter ausbauen.



[www.roehm.biz](http://www.roehm.biz)



## Spatenstich für großes Empfangsgebäude

Mit dem offiziellen Spatenstich hat die J. Schmalz GmbH in Glatten Anfang November 2013 die Baustelle für ein neues Empfangsgebäude feierlich begonnen. Der Neubau dient in Zukunft als Kommunikationscenter für Besucher und Mitarbeitende des Vakuum-Spezialisten. Schmalz investiert rund 6,3 Millionen Euro, die Fertigstellung ist für März 2015 geplant. Mit dem Gebäude setzt das Unternehmen Maßstäbe beim Energiekonzept – und bekennt sich erneut zum Standort Glatten im Nordschwarzwald. Bauherr Wolfgang Schmalz bezeichnete das Projekt beim Baustart als ›Quantensprung in der Firmengeschichte‹. Sein Bruder Dr. Kurt Schmalz ergänzte, dass mit dem Gebäude am Hauptsitz in Glatten gleich mehrere langgehegte Wünsche in Erfüllung gingen: Es entstehe nicht nur ein

ansprechendes Entree für Besucher und Mitarbeitende, sondern auch viel Raum für intensive Kundengespräche oder für Netzwerkarbeit. Schmalz engagiert sich in zahlreichen Gremien, Interessenverbänden und Best Practice-Gruppen, auch Besucher von Hochschulen und Universitäten sind immer wieder in Glatten zu Gast. Das vom Architekturbüro ›Arge Sobek/haas cook zemmrich Studio2050‹ entworfene Gebäude zeichnet sich durch eine breite Glasfront, die offene Innengestaltung und seine zahlreichen, lichtdurchfluteten Räume aus. Das neue Kommunikationscenter umfasst eine Bruttogeschossfläche von 2 200 Quadratmetern auf insgesamt drei Stockwerken: Im Erdgeschoss entsteht ein repräsentativer Empfangsbereich mit Konferenzräumen, im ersten Obergeschoss sind ein Kundenbereich mit Besprechungsräumen sowie das neue Bewerbercenter vorgesehen. Eine Ausstellung vermittelt den Besuchern erste Eindrücke rund um die Vakuum-Technik. Beim neuen Kommunikationscenter kommt ein modernes Energiekonzept zum Tragen. Die Kühlung erfolgt durch Wasser aus einem nahegelegenen Fluss, drei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sorgen für ein angenehmes Raumklima.



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



## 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

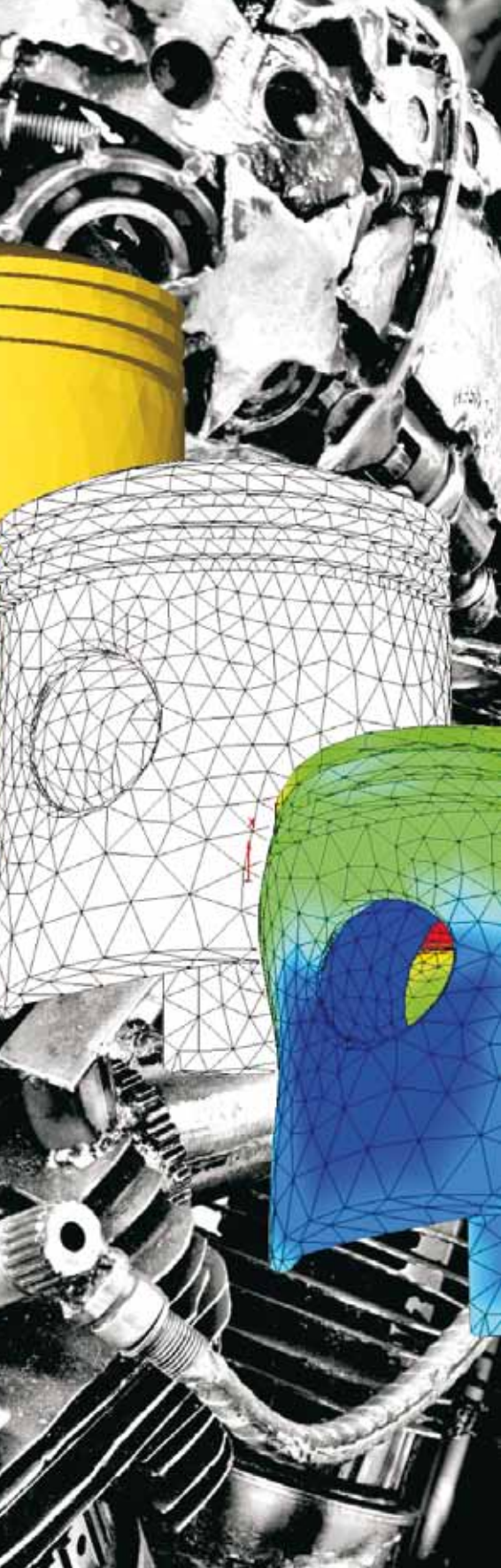
Albert-Sauter-Straße 15 / Kasten,  
72461 Albstadt-Onstmettingen

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)





## Dichtungen für den harten Praxiseinsatz

Der Dichtungsspezialist SKF Economos GmbH präsentiert Dichtungswerkstoffe mit sehr guter Verträglichkeit gegen Kühl-Schmiermedien sowie dynamische Dichtungen für fluidtechnische Antriebe in drehenden und linearen Anwendungen von Werkzeugmaschinen und deren Peripheriegeräten. Für den statischen Einsatz in Zylindern hat SKF Economos eine Lösung, bei der die häufig verwendete O-Ring/Stützring-Kombination durch eine einzige einschnappbare Dichtung aus seinem PU-Werkstoff ›Ecopur‹ mit



dem Dichtungsprofil ›K35‹ ersetzt wird. ›H-Ecopur‹ ist ein Werkstoff mit hoher Verschleiß- und Reißfestigkeit und niedrigem Druckverformungsrest, der gegenüber Mineralölen und einer Vielzahl weiterer Medien wie HFA, HFB, HFDU, HETG und HEES, Alkoholen, Schmierstoffen und Ölen auf Silikonbasis sowie biologisch abbaubaren Druckflüssigkeiten resistent ist. Anders als die standardmäßig marktüblichen verwendeten Werkstoffe auf Polyurethanbasis widersteht H-Ecopur bei Temperaturen bis 70 Grad Celsius der durch wasserbasierende Kühl-Schmierflüssigkeiten drohenden Hydrolyse. Bei Druckmedien aus Klarwasser sorgt die Variante ›S-Ecopur‹ mit inkorporierten Festschmierstoffen für die erforderliche Prozesssicherheit. Ecopur-Werkstoffe sind in einer Vielzahl von Profilen verfügbar und können auch im Spritzgussverfahren für Serien und Großserien verarbeitet werden.



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



## Rasch zur dauerhaften Produktmarkierung

Die fälschungssichere, dauerhaft eingeschlagene und verlustfreie Kennzeichnung von Werkstoffen, von der keine Kerbwirkung ausgeht, ist in vielen Industriebereichen ein wichtiges Thema. In diesem Zusammenhang hat sich der Begriff ›Low Stress Marking‹ etabliert. Neben speziellen Schlagstempeln hat sich die Kennzeichnung im Punktmatrixformat bewährt. Zum Einsatz kommt dabei ein CNC-gesteuertes Nadelmarkiersystem. Die bei einem CNC-gesteuerten Nadelmarkierer eingesetzte Hartmetall-Markiernadel ähnelt einer Körnerspitze. Um ein Matrixabbild einer Schrift oder eines Logos in einzeln geschlagenen Punkten zu erzeugen, ist der Bewegungsablauf der Markiernadel während des Markiervorganges zu unterbrechen. Das heißt,

dass die Markiernadel während des Bewegungsablaufes für die Konturerzeugung nicht oszillieren darf sondern die einzelnen Punkte definiert ins Material gestoßen werden müssen. Für das Low Stress Marking eignet sich besonders das elektromagnetisch angetriebene Handmarkiersystem ›FlyMarker Pro‹ des Unternehmens Markator. Der FlyMarker Pro ist ein platzsparendes und leichtes Markiersystem mit einer integrierten Steuerung. Das Nadelmarkiersystem ist als reines Hand- oder Tischgerät als auch als Kombigerät erhältlich. Die Kombiausführung des FlyMarker Pro kann mit wenigen Handgriffen von einem Handgerät in ein Tischgerät umgebaut werden. Das Handgerät des FlyMarker Pro ist kabellos. Ein leichter, leistungsstarker Lithium-Ionen-Akku ermöglicht circa ein 1,5-stündiges Arbeiten. In Kombination mit einem Wechselakku, der zum Lieferumfang gehört, kann ein kontinuierliches Arbeiten ermöglicht werden. Das Aufladen des Akkus dauert nur 25-35 Minuten. Das Markiersystem arbeitet wartungsfrei. Mit einer Markiernadel können bis zu 500 000 Schriftzeichen gekennzeichnet werden. Der Lithium-Ionen-Akku läßt in seiner Leistung nach 500 bis 600 Ladezyklen deutlich nach und ist dann zu ersetzen.



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

## Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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



## Optimale Schnittwerte

Werkzeugparameter wie Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Drehzahl müssen stimmen, damit am Ende seiner Arbeit optimale Ergebnisse stehen. Das gilt gerade auch für die Hartbearbeitung, wo schwer zerspanbare Materialien Werkzeuge durchaus schon einmal an ihre Grenzen bringen können. Damit Anwender die erforderlichen Parameter nicht im Selbstversuch durch ständiges Ausprobieren optimieren müssen und damit unnötig Zeit und Werkzeuge vergeuden, stellt Zecha schon seit längerem auf der Homepage einen Schnittdatenrechner für die Graphitbearbeitung zur Verfügung, der zur individuellen Zerspanaufgabe exakte Daten liefert. Nun wurde dieser Schnittdatenrechner entsprechend erweitert, damit die passenden Parameter auch bei der Hartbearbeitung schnell und einfach eingesehen werden können. Die Hartbearbeitung ist bei Zecha mit einer großen Auswahl an Werkzeugen hervorragend abgedeckt. Mit dem Schnittdatenrechner macht das Unternehmen den Anwendern ihre Arbeit so einfach wie möglich.



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

## Prüfung im Zeitraffer

Die Weiss Umwelttechnik GmbH bietet die Korrosions-Klima-Wechseltestkammer »SC 1000/15-60 IU« mit Frost bis Minus 15 Grad Celsius für die Korrosionsprüfung im Zeitraffer von gefährdeten metallischen Bauteilen nach den entsprechenden Normen an. Das Prüfsystem ist eine Kombination aus einem Klimaprüfschrank mit variabler Temperatur sowie Luftfeuchte und Salzsprühnebeltests nach der Prüfnorm DIN EN ISO 9227 (DIN 50021). Es eignet sich bestens für zyklische Salznebel- und Klimaprüfungen

## Gestensteuerung ist nun Standard

Mitsubishi Electric präsentiert die neue GOT2000-Familie als Nachfolger der bewährten GOT1000-Bediengeräte. Die Geräte der GT27-Serie, die auf die GT16-Familie folgen, ermöglichen ein intuitives Bedienkonzept mit Multi-Touch-Funktion und Gestensteuerung. Die aktualisierte Hard- und Software der GOT2000-Serie ist den Marktbedürfnissen angepasst. Mit verbesserten Grundfunktionen lassen sich höhere Leistung und Anlagenwirtschaftlichkeit erzielen. Ein schnellerer Prozessor sorgt, verglichen mit der GT16-Serie, für eine doppelt so hohe Monitoring- und Boot-Geschwindigkeit. Die interne Speicherkapazität fällt viermal größer aus.



Mittels Multi-Touch- und Gestenbedienung gestaltet sich die Handhabung der neuen HMIs intuitiv. Sogar mit Handschuhen sind Fenster vergrößerbar oder zwei Schaltflächen gleichzeitig aktivierbar.



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



## Für AutoCAD gemacht

PocketBook, der weltweit viertgrößte Hersteller von E-Ink-Readern, kündigt seinen ersten CAD-Reader an: Das »E-Ink Fina«-E-Paper-Gerät ist speziell für die Anzeige von Zeichnungen entwickelt worden, die mit Autocad von Autodesk erstellt wurden. Zum Einsatz kommt eine neue, dünne und leichte elektronische Papier-Display-Technologie (EPD). »Fina« wird das erste EPD-Display sein, das in die Serienproduktion für klein- bis großformatige E-Paper-Produkte, die auf einer

»Thin Film Transistor«-Technologie (TFT) basieren, gehen wird. Fina ist eine auf Glas basierende TFT-Technologie, die ein sehr dünnes Glasträgermaterial verwendet, um Produkte herzustellen, die bedeutend leichter und dünner als Geräte mit Standard-LCD-Displays sind. Somit reduzieren sich das Gewicht und die Dicke der Fina-Displays um mehr als die Hälfte im Vergleich zu äquivalenten, glasbasierten TFT-Displays. Dies ist besonders für mobile Produkte mit großem Display wichtig. Ein 13,3 Zoll-Fina-Display, so wie es im Pocket-CAD-Reader installiert ist, wiegt etwa 60 Gramm. Neben dem innovativen Display, verspricht der PocketBook CAD-Reader eine leistungsstarke 1-GHz-Dual-Core-CPU und wird mit Android 4.0.4 betrieben. Das Gerät verfügt über 2 GB RAM und 16 GB Massenspeicher, wodurch es auch bei großen Kapazitäten sehr schnell reagiert.



[www.pocketbook-int.com/de](http://www.pocketbook-int.com/de)

nach der speziell für die Automobilindustrie wichtigen Norm »VDA 621-415 B«. Der Innenraum des Korrosions-Prüfschranks ist komplett aus korrosionsbeständigem Kunststoff hergestellt. Alle Komponenten

im Prüfraum bestehen aus neutralen Materialien, die den Korrosionsprozess des Prüfgutes nicht beeinflussen. Für die Testphase mit Salznebel wird der Prüfraum über Wandheizelemente gleichmäßig temperiert, sodass nur geringste Luftbewegungen entstehen. Der Salznebel lagert sich daher frei auf den Prüfteilen ab. Der Innenraum kann nahezu vollständig für das Prüfgut genutzt werden. Dadurch passen auch großvolumige Bauteile wie ganze Karosserieteile in den Prüfraum.



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



## Top-Konzept für mehr Ordnung

Wo täglich viele Werkzeuge im Einsatz sind, passiert es, dass diese nicht zu ihrem ursprünglichen Lagerplatz zurückgebracht werden. Der anschließende Aufwand bei der Suche kostet viel Zeit und erzeugt Mehrausgaben. Nach dem japanischen 5S-Prinzip können Arbeitsplätze mit fünf Regeln besser organisiert werden: ›Sortieren‹, ›Ordnen‹, ›Säubern‹, ›Sauberkeit bewahren‹ und ›Selbstdisziplin üben‹. Diese Leitsätze tragen dazu bei, das Engagement der Mitarbeiter zu fördern. An dem 5S-Prinzip orientieren sich auch die maßgefertigten Schaumstoffeinlagen von Wollschläger. Sie motivieren die Nutzer der Werkzeuge zu einer besseren Organisation und verdeutlichen auf den

ersten Blick, welche Werkzeuge fehlen. Die Schaumstoffeinlagen können nicht nur in Werkzeugschubladen eingesetzt werden, auch das Ausstatten von Koffern, Kisten oder Versandverpackungen ist möglich. Die Bestellung der Schaumstoffeinlagen ist dank einer neuen Methode zeitsparend möglich: Der Kunde erhält eine handliche Leuchtplatte auf der er sein Werkzeug nach seinen Anforderungen platziert. Mit der beigelegten Kamera erstellt er ein Foto und sendet dieses anschließend mit den benötigten Maßen per Mail an Wollschläger. Da die Werkzeuge nicht mehr eingeschickt werden müssen, entfallen mögliche Stillstände. Im nächsten Schritt erhält der Besteller eine Zeichnung zur Freigabe und kann Änderungswünsche äußern, bevor die Shadowboards produziert werden. Alternativ bietet Wollschläger einen Vor-Ort-Aufmaß-Service an. Standardmäßig werden die Einlagen in Grün und Schwarz angeboten.



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

## Alles für den wachen IT-Leiter

Ob Schaltanlagenbauer oder Rechenzentrums-Spezialisten – im Rittal-Handbuch sind schnell aktuelle Bestell-Informationen zum kompletten

Serien-Systemprogramm von Rittal zu finden. Dank übersichtlicher Navigation mit praktischem Daumenregister findet der Nutzer im Handumdrehen passende Lösungen in den Rubriken ›Schaltschränke‹, ›Stromverteilung‹, ›Klimatisierungen‹, ›IT-Infrastruktur‹ sowie ›Software & Service‹. Nützliche Querverweise führen durch eindeutige Zuordnung zum entsprechenden Zubehör sowie zu alternativen Produkten. Durch eine sinnvolle Verknüpfung mit dem Internet sind zudem weiterführende, detailliertere Produktinformationen und -hilfen erhältlich.



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



## Hält auch auf Flächen mit Öl

Rostempfindliche Bandstahlrollen werden zum Schutz vor Witterungseinflüssen und Schmutz mit einem Ölfilm versehen. Bei der Fixierung müssen Klebebänder daher nicht nur einem hohen Druck standhalten, sondern auch besonders gut haften. Hier zeichnet sich das glasfaserverstärkte Scotch Filament-Klebeband ›890 MSR‹ durch eine Bruchlast von 1050 N/100 mm aus. Es ist speziell für das Bündeln von schweren Stahlcoils geeignet

und übertrifft die Vorgaben für Verpackungsmaterialien in Bezug auf deren Reißfestigkeit. Zudem bedeutet der Klebeband-Einsatz im Vergleich zu Fixieringen eine deutliche Gewichtseinsparung. Die Produktfamilie bietet neben dem stärksten Klebeband zwei weitere glasfaserverstärkte Klebebänder für anspruchsvolle Anwendungen. Das Scotch Filament-Klebeband ›880 MSR‹ verfügt über eine hohe Reiß-, Stoß- und Schlagfestigkeit sowie eine gute Feuchtigkeitsresistenz. Damit eignet es sich ideal als Sicherungs-Klebeband im Außenbereich. Eine noch höhere Feuchtigkeitsresistenz zeichnet das Scotch Filament-Klebeband ›898 MSR‹ aus, das besonders beim Palettieren eine hervorragende Leistung zeigt.



[www.3m-klebertechnik.de](http://www.3m-klebertechnik.de)



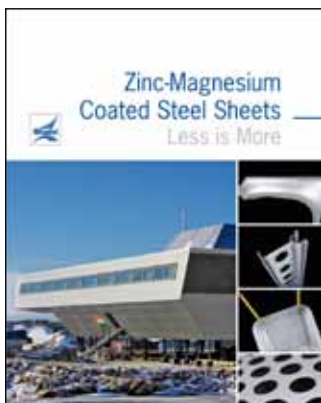
## Kunststoffteile vom Spezialisten

Böllhoff hat bereits seit vielen Jahren den besonderen Stellenwert des Kunststoffes erkannt und produziert mit hoher Kompetenz Kunststoffteile unter dem Namen ›Tepro‹. Das Unternehmen bietet Designteile, Baugruppen, Präzisionsteile, 2K-Produkte, Clips-/Steckverbindungen und Tepro-K' in K'-Elemente, eine Böllhoff-eigene Innovation. Erste konzeptionelle Gedanken sind der Startschuss für die Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen. Egal, ob besondere Designanforderungen, Montage von Baugruppen, Präzisi-

onkunststoffteile, Hybridartikel oder Baugruppen – Böllhoff bietet das entsprechende Entwicklungs-, Produktions- und Montage-Know-how. Das Potenzial ist dabei umso größer, je früher Böllhoff seine Kompetenz einbringen kann. Das Leistungsspektrum umfasst die gesamte Prozesskette von der Konzeptphase über die Entwicklung und Konstruktion, die Erstellung von Prototypen und Versuchswerkzeugen, die Serienproduktion, die Montage bis hin zur Logistik. Böllhoff versteht sich als der Spezialist für die Entwicklung innovativer und qualitativ hochwertiger Verbindungstechnologien und den dazugehörigen Montagesystemen. Dabei ist Böllhoff mit seinen Netzwerken von Schwester-gesellschaften, Agenturen und Produktionsstandorten in allen wichtigen Märkten vertreten.



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



## Transparente Werkzeugwelt

Das automatische Werkzeugausgabesystem ›Unibase-M‹ von Mapal steht für eine optimale Lagerung und Verwaltung von Werkzeugen, Komponenten und Zubehör und weist viele innovative und benutzerfreundliche Features auf. Unibase-M ist als Baukastensystem für die Verwaltung und Ausgabe von Werkzeugen

aufgebaut und sorgt für eine schnelle, effiziente und kontrollierte Werkzeugversorgung. Ausgehend von einem Basismodul mit Rechnerinheit



kann es je nach Anwendung individuell konfiguriert werden. Die Lagerhaltung erfolgt dabei zentral oder dezentral direkt an der Maschine. Komplett neu ist eine intuitive Software mit erweiterter Funktionalität, die eine optimale Werkzeugverfügbarkeit sicherstellt.



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

## Auch in Englisch

Mit Zink-Magnesium ist ein neuer Schmelztauchüberzug für Stahlfeinbleche verfügbar, der einen deutlich verbesserten Korrosionsschutz bietet. Überzugsdicken lassen sich reduzieren und Bauteile mit längerer Schutzdauer realisieren. Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Stahlfeinblechen mit diesem Überzug stellte das Stahl-Informations-Zentrum in seiner Broschüre ›Zink-Magnesiumveredelte Feinbleche vor. Jetzt ist sie auch in englischer Sprache verfügbar. Die Publikation kann in Einzelexemplaren kostenfrei beim Stahl-Informations-Zentrum bestellt werden und steht darüber hinaus zum kostenlosen Download bereit.

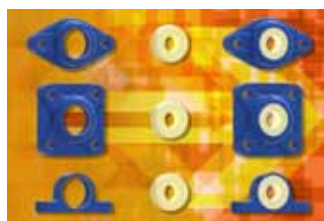


[www.stahl-info.de](http://www.stahl-info.de)

## Die Alternative zum Kugellager

Durch den größeren Wartungs- und Reinigungsbedarf können metallische Kugellager Probleme verursachen. Viele Anwender setzen deshalb auf Gleitlager aus Tribokunststoffen, die ohne externe Schmierung auskommen. Manche Anwender von Steh- und Flanschlagern mit Wälzlagern scheuten bisher eine Umstellung, wegen hoher Umbaukosten. Denn der Austausch eines Kugellagers durch ein Polymergleitlager bedeutete bisher auch, weitere Lagerele-

mente auszutauschen. Ein neues Gehäuse mit anderen Abmessungen und Bohrungen musste daher erst zeit- und kostenintensiv in die Maschine integriert werden. Mit der Igubal-Austauschkalotte von Igus profitiert der Kunde doppelt: Er kann die Vorteile schmutzunempfindlicher und korrosionsbeständiger Kunststofflager nutzen und muss dafür nicht einmal teure und aufwendige Umrüstungen vornehmen. Die schmale Austauschkalotte kann statt eines Kugellagers schnell und exakt in das vorhandene metallene Gehäuse montiert werden. Sie zeichnet sich durch eine besonders hohe Dauerfestigkeit und Elastizität sowie einen wartungsfreien Trockenlauf aus.



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



## Kampf dem Kalk

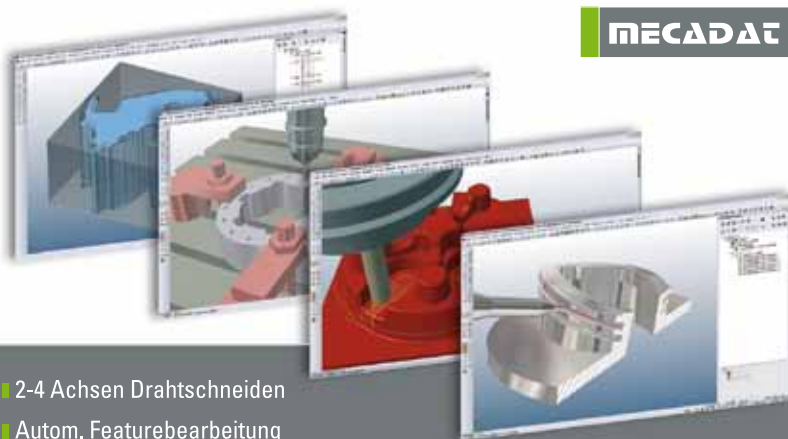
Kalk- und Korrosionsschutz auf Basis von herkömmlichen Zink- oder Magnesiumanoden ist eine bewährte Methode zur Wasseraufbereitung für Kühl- und Warmwasserprozesse. Durch das niedrige elektrische Potential müssen diese jedoch spätestens bei einem Schutzstrom von < 0,3 mA oder fünf Jahren ausgetauscht werden. Aqons SWI-Kalkschutzanode aus Edel- und Halbedelmetall liefert zehn Jahre lang den notwendigen Schutzstrom zum Kalk- und Korrosionsschutz. Garantiert und ohne Wenn und Aber.



[www.aqon-gmbh.com](http://www.aqon-gmbh.com)

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

**VISI™ NC-Bearbeitung**  
CAD/CAM für den Werkzeug- und Formenbau



**MECADAT**

- Flächenmodellierung
- 2D und 3D CAD
- Direktschnittstellen
- 2,5 Achsen Fräsen u. Bohren
- 3 Achsen Fräsen
- 5 Achsen Fräsen
- 2-4 Achsen Drahtschneiden
- Autom. Featurebearbeitung
- Kinematische- u. Abtragssimulation

# Komplettbearbeitung der guten Art

## ›RZM‹ – ein Trumpf für Fräsprofis

Wer mit schweren Wanderstiefeln an einem 100 Meter-Lauf teilnimmt, sollte sich nicht wundern, wenn er nicht zu den Siegern gehört. Ähnliches gilt für schwere Spannmittel, die auf agilen Fünfachsmaschinen verwendet werden. Was sich auf schweren Bearbeitungszentren bewährt hat, ist auf dieser Maschinengattung völlig deplatziert. Besseres hat Röhmi mit dem ›RZM‹ im Angebot.

Große Schnitttiefen und moderate Vorschübe sind angesagt, wenn sich Schruppfräser, die auf Portal- oder Universalfräsmaschinen ihren Dienst tun, durch das Material kämpfen. Entsprechend stabil muss das Spannmittel gebaut sein, damit das zu zerspanende Teil nicht unversehens zu einem gefährlichen Geschoss mutiert.

Hingegen ist die Frässtrategie auf Fünfachsmaschinen eine völlig andere. Hier geht es darum, ein hohes Zerspanungsvolumen durch geringe Schnitttiefen, aber dafür höchste Vorschübe und Drehzahlen zu erreichen. Wer dazu die gleichen Spannmittel verwendet, die sich auf Universalfräsmaschinen bewährt haben, begeht den gleichen Fehler, den ein Me-

chaniker machen würde, der auf einen Formel 1-Boliden Traktorreifen aufziehen würde. Selbst wenn die Reifengröße passen sollte, könnte der Wagen keine Höchstleistung erbringen und nur zur Belustigung der Zuschauer taugen.

Im übertragenen Sinn sieht man ›Traktorreifen‹ in Form unpassender Spannmittel viel zu oft selbst in den Werkhallen renommierter Unternehmen. Obwohl der Wettbewerb hart ist und Stückkosten sowie Rüstzeiten jedem Fertigungsleiter Sorgen bereiten, haben herkömmliche Spannmittel immer noch leichtes Spiel, sich auf Fünfachsmaschinen zu mogeln. Dabei gibt es mittlerweile extra angepasstes Spann-Equipment, um die angespannte Stimmung in der Fertigung wie-

der aufzuhellen. Eine dieser Spann-Perlen für Fünfachsmaschinen ist der ›RZM‹ von Röhmi. Dieser neu entwickelte Maschinenschraubstock ist in der Lage, das Potenzial dieser hochagilen Maschinengattung voll auszuschöpfen.

### Führen auf bessere Art

Schon der erste Blick zeigt, dass dieser Schraubstock mit Besonderheiten aufwartet, die man anderswo vergeblich sucht. Da wäre beispielsweise zu erwähnen, wie die Art der Führung ausgeführt ist. Diese wurde auf raffinierte Weise angeordnet und bereits von Röhmi patentiert. Wie man sieht, werden die Spannkraft über eine breite Führung sicher aufgenommen und in den Maschinentisch abgeleitet. Dennoch beansprucht die Führung dank der cleveren Konstruktion nicht übermäßig viel Platz, was sich in einem besonders kompakten Aufbau des RZM niederschlägt.

Die Röhmi-Konstrukteure achteten beim Design-Prozess des RZM besonders auf das Vermeiden unnötiger Störkanten, da diese auf Fünfachsmaschinen eine besondere Gefahren- und Hindernisquelle darstellen. Schließlich gehen die Vertreter dieser Maschinengattung besonders flott zu Werke, was das Einfahren neuer Programme zu einer anspruchsvollen Aufgabe macht, die die volle Konzentration des Facharbeiters erfordert. Doch kann es trotz aller Aufmerksamkeit und akkurater Eingabe der Spannmittelkanten in den Steuerungsspeicher passieren, dass überstehende Kanten eines Spannmittels trotz Crash-Überwachung an einem Maschinenteil anstoßen.

Diese Gefahr ist mit dem RZM von Röhmi nun ein ganzes Stück kleiner geworden, da überstehende Kanten durch

**Der neue ›RZM‹ von Röhmi ist ein schlanker und kompakter Schraubstock, der mit konstruktiven Highlights aufwartet, die Fünfachsmaschinen zur Höchstleistung verhelfen.**





**Besonders lange Führungen, deren Gestaltung sich Röhm patentieren ließ, garantieren eine zuverlässige Aufnahme der Spannkräfte.**

die kompakte Konstruktion auf ein absolutes Minimum reduziert wurden und der Schraubstock daher diesbezüglich ein Musterbeispiel an Übersichtlichkeit darstellt. Die nur minimalen Störkonturen vermindern die Crash-Gefahr erheblich, was die Nerven des Facharbeiters beim Einfahren beträchtlich schont.

### Leicht und handlich

Ein Aha-Erlebnis der besonderen Art wiederfährt den Fachmann, wenn er den Schraubstock das erste Mal zur Hand nimmt, um ihn auf den Maschinentisch zu spannen. Mit nur 17,4 Kilogramm ist der Spanner ein Leichtgewicht, dem auch rückengeplagte Anwender lautstark Applaus zollen. Daher kann auf die Verwendung eines Kranes zum Heben des RZM verzichtet werden. Wer nun denkt, dass dieses geringe Gewicht auf die Verwen-

dung von Aluminium oder verrippten Guss zurückzuführen ist, wird anerkennend nicken, wenn er erfährt, dass hier der Einsatzstahl 16 MnCr 5 Verwendung findet.

Dieses Vorbild massiver Qualität wird nach dem Vergüten und Schleifen noch zusätzlich auf eine Oberflächenhärte von HV 630 bis HV 700 gasnitriert. Bei diesem Prozess wird Stickstoff in die Werkstückoberfläche eingebracht, was zur Bildung von Nitrid führt. Dadurch wird die so behandelte Werkstückoberfläche extrem verschleißfest. Zudem führt die bei diesem Vorgang gebildete Druckspannung in der Oberfläche zu einer höheren Dauerfestigkeit. Beste Voraussetzungen also, die Röhm seinem jüngsten Spross angeeignet ließ, damit auch diese Modellreihe dem Ruf von Röhm, Zuverlässiges für die Ewigkeit zu liefern, gerecht wird.

Doch sind die Vorteile noch lange nicht aufgezählt. Bei diesem Spanner wurde auch darauf geachtet, dass er besonders

praxisgerecht konstruiert wird. Da Röhm seine Spannmittel natürlich auch für die eigene Fertigung einsetzt, sind zahlreiche Ideen der eigenen Fachleute, die täglich an den Maschinen stehen und die Spannmittel in- und auswendig kennen, in die Konstruktion eingeflossen. Deshalb sind bei dieser Neukreation beispielsweise keine Unterbauten nötig, damit auch alle zu bearbeitenden Stellen beim Schwenken des Frästisches der Fünfachsmaschine erreicht werden können.

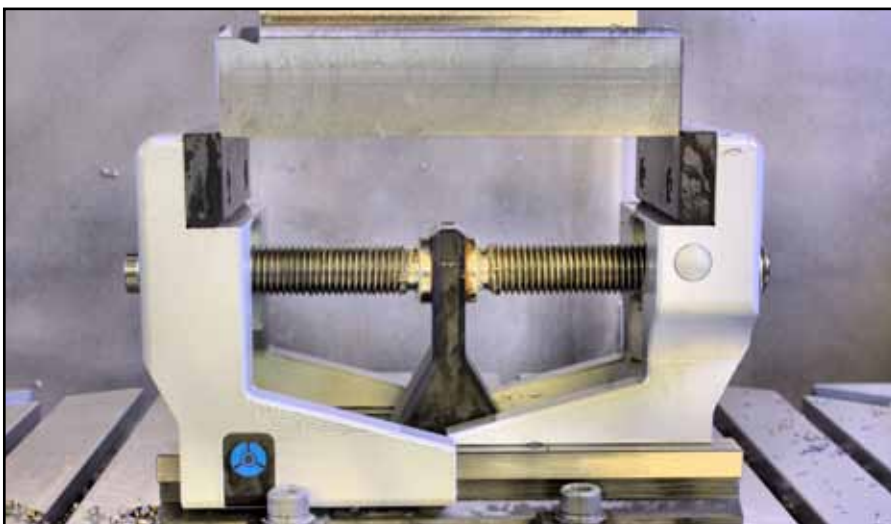
Auf solche Sachen kommt man als Anwender in der Regel erst dann, wenn die teure Fünfachsmaschine endlich in Betrieb gegangen ist und man feststellt, dass der eigens angeschaffte Maschinenschraubstock eine Rundumbearbeitung des zu bearbeitenden Teils gar nicht zulässt. Das Problem ist nämlich, dass Fünfachsmaschinen in der Lage sind, den Fräs-



**Die offene Bauweise garantiert einen guten Spänefall und einfache Reinigung.**

tisch von Waagrecht nach Senkrecht zu schwenken. Wenn der Schraubstock nun senkrecht steht, fällt einem wie Schuppen von den Augen, dass die gedrungene Bauart des Maschinenschraubstocks zwar bestens in der Lage ist, in waagrechter Stellung die Schruppkräfte aufzunehmen, jedoch verhindert, dass der Fräser an die unteren Stellen des zu bearbeitenden Teils kommt, wenn der Frästisch respektive der Schraubstock senkrecht steht, da der Senkrechtfräskopf, der an den Frästisch stoßen würde, dies verhindert.

Hier ist einfach noch das herkömmliche Fräsen im Kopf des Facharbeiters aktiv, das man als Fachmann über viele Jahre praktizierte. Ein gedanklicher Hemmschuh, der zu Fehlkäufen in Sachen Spannmittel für Fünfachsmaschinen führt. Bestens



**Die hohe Bauart des RZM garantiert ohne Unterbauplatten, dass alle zu bearbeitenden Positionen am Werkstück erreicht werden können.**

weiter auf Seite 30

# Mehr Mut zum Unternehmertum Erfolgreich mit Entrepreneurship

Als rohstoffarmes Land ist Deutschland auf den Rohstoff ›Geist‹ angewiesen. Wünschenswert sind eine möglichst hohe Bildung der Bevölkerung sowie das kontinuierliche Entstehen einer Gründerschicht. Beides ist aktuell auf dem Rückzug. Professor Günther Falтин zeigt Wege aus der Misere.

**Sehr geehrter Herr Prof. Falтин.** Deutschland ist vom Können seiner Bewohner abhängig. Dies bedeutet, dass in den Schulen der Wissenserwerb im Vordergrund stehen sollte. Aktuell ist dies jedoch immer weniger der Fall. Selbst Abiturienten können im Vergleich zu früher wesentlich schlechter Rechnen und Schreiben.

**Sind wir dank einer verfehlten Bildungspolitik als Wirtschaftsnation auf dem absteigenden Ast?**

**Prof. Günther Falтин:** Rechnen und Schreiben, das heißt, die Vermittlung von – sagen wir „Fertigkeiten“ – ist das eine. Eine ganz andere Sache ist hingegen, in welchem Rahmen und mit welchem Ziel Bildung vermittelt wird. Schauen Sie, in der Realität des Marktes werden Entscheidungen immer unter Unsicherheit getroffen. Schule ist aber ein System von Sicherheit. Der Lernstoff ist vorgegeben, steht in Lehrbüchern, Aufgaben, Lösungswege und Lösungen sind den Lehrern bekannt. Die Abschlüsse und der Weg dort-

hin, die ›Scheine‹ oder ›credit points‹, zählen. Komplexe Wirklichkeit wird didaktisch reduziert und Fächern zugeordnet. Die Tatsache, dass das Modell der Qualifikation längst nicht mehr stimmt – dass das Bildungssystem weiß und lehrt, welche Qualifikationen im Berufsleben später gefragt sind –, ist bekannt, wird aber im schulischen Alltag beiseitegeschoben. Und wir dürfen nicht vergessen, dass unsere Schule von heute immer noch auf eine Lebensperspektive zielt, die in abhängige Beschäftigung führt. Dabei müsste es unsere Absolventen in eine Lage versetzen, ihren eigenen Arbeitsplatz, oder, noch besser, neue Arbeitsplätze durch neue Unternehmen zu schaffen. Was wir brauchen, ist ein ökonomischer Aufklärungsunterricht, der uns die Welt des Geldes und des Marktes nicht vorenthält und die verschiedenen Möglichkeiten für Entrepreneurship vermittelt.

**Sie setzen sich sehr für das Unternehmertum ein und haben darüber sogar ein Buch geschrieben. Was zeichnet einen guten Unternehmer aus?**

**Falтин:** Zunächst einmal unterscheidet sich zwischen Unternehmer und Unternehmertum auf der einen und Entrepreneur und Entrepreneurship auf der anderen Seite. In dem Begriff ›Unternehmer‹ oder ›Unternehmertum‹ stecken im Deutschen drei sehr unterschiedliche Funktionen: Die Eigentumsfunktion, die Managementfunktion und die innovative Funktion. Dabei sind diese Aufgaben höchst verschieden und können in der mo-

dernen Welt arbeitsteilig angegangen werden. Wir verwirren also mehr als wir klären, wenn wir mit dem Begriff ›Unternehmer‹ operieren. Immer wieder hört man, dass der Unternehmer ganz besondere Eigenschaften haben muss. Da fallen dann Worte wie ›Durchsetzungsvermögen‹, ›kaufmännische Kenntnisse‹, ›rhetorisches Geschick‹. Doch Studien in den USA belegen, dass es gerade keine spezifischen Charaktermerkmale bei Gründern gibt – und damit meine ich jetzt die Entrepreneure, Gründer, die sich für ein Anliegen einsetzen, deren monetärer Erfolg meist zweitrangig ist – die über Erfolg oder Misserfolg einer Gründung entscheiden. Das eine oder andere mag sich im Laufe der Zeit herausbilden, aber eine Grundveranlagung ist es nicht. Das einzige, was viele Gründer gemeinsam haben, ist eine gewisse Hartnäckigkeit, ein Durchhaltevermögen, an ihre Idee zu glauben, sie zu verfolgen und an ihr zu arbeiten.

**Auch Sie haben Ihre Ideen umgesetzt und sind mittlerweile ein erfolgreicher Unternehmer mit Ihrer Idee, Spitzentee zu sehr günstigen Preisen anzubieten. Gab es am Anfang eine Zeit, wo Sie dachten, wieder aufzuhören?**

**Falтин:** Aufhören kam nicht in Frage. Da hatte ich die oben genannte Hartnäckigkeit. Aber jeder Gründer kommt irgendwann an einen Punkt, an dem er ein mulmiges Gefühl bekommt. Das war bei mir so, als die erste Tonne Tee unterwegs nach Deutschland war. Auch wenn ich mein Geschäftskonzept



Prof. Dr. Günther Falтин propagiert die Idee des Entrepreneurship, um erfolgreiche Unternehmen zu gründen. Dazu sind weder ein BWL-Studium noch viel Gründungskapital nötig. Im Gegenteil!



überzeugend fand, war der letzte Beweis, dass es auch tatsächlich funktioniert, noch nicht erbracht. Diese Zweifel oder auch Rückschläge sind bis zu seinem gewissen Grad normal. Denken Sie an Henry Ford. Er wurde mit seinen Autos weltberühmt. Die fruchtlosen Anfänge jedoch fehlen in den späteren Büchern und auch in den Autobiographien.

### Welche Unternehmer sind heute gefragt?

**Faltin:** Im postindustriellen Zeitalter werden Ideen und Konzepte immer wichtiger. Kopf schlägt Kapital. Vor allem sind Konzepte erfolgreich, die im Einklang mit den Werten der Gesellschaft stehen. Die wirtschaftliche und kulturelle Weiterentwicklung unserer Gesellschaft ist angewiesen auf unternehmerische Initiativen, die nicht ständig neue Bedürfnisse herauskitzeln, sondern auf vorhandene Probleme mit ökonomischer, sozialer und künstlerischer Fantasie antworten. In seiner Vorgehensweise ist der Entrepreneur dem Künstler sehr viel näher als dem Manager. Es ist nicht nur selbstbestimmtes Arbeiten, sondern auch eine künstlerische Tätigkeit des Neuentwurfs, des Überwindens von Konventionen, kreative Zerstörung.

### Viele Menschen haben irgendwann mal einen Einfall für eine Unternehmensgründung. Woran erkenne ich, dass meine Idee auch tragfähig ist?

**Faltin:** Wir müssen deutlich unterscheiden: Das eine ist der Einfall, den man plötzlich und vermutlich auch öfter hat. Eine tragfähige Idee ist weitaus mehr: Hier steht ein Proof of Concept dahinter. Ein Einfall muss in vielerlei Hinsicht überprüft werden, um das Potenzial der Idee zu hinterfragen. Dies ist übri-

gens das, was mir in der klassischen Gründerberatung zu kurz kommt, wo es vorrangig um Marktanalysen, Businesspläne oder Finanzierungen geht. Aber eben nicht um das Herausschälen der eigentlichen Unternehmensidee. Im besten Falle wird es vorausgesetzt – leider gibt es nicht wenige Stimmen, die immer wieder behaupten, es käme allein auf die Umsetzung an und weniger auf die Idee.

### Was kann ich tun, um nicht in diese Falle zu tappen?

**Faltin:** Es gibt Techniken: Vor allem muss ich meine Annahmen hinterfragen. Die meisten gründen à la Roulette und hoffen, dass ihre Idee aufgeht. Dabei kann man viele dieser Annahmen sehr früh auf Tragfähigkeit abklopfen und an der Realität testen. Ein Beispiel: Wenn ich ein ägyptisches Restaurant eröffnen will, dann stecken da jede Menge Annahmen drin. Etwa, dass sich Menschen für Ägypten interessieren oder das Essen mögen. Doch schaut man genauer, dann wird es spannend. Was genau interessiert denn meine potenziellen Kunden: Das alte Ägypten, das eigentliche Land wie es heute ist oder wirklich das dort heimische Essen? Die Antworten auf diese Fragen verändern mein Konzept. Außerdem sollte das Konzept auf mehreren Beinen stehen: Was ist etwa, wenn das originale ägyptische Essen nicht ankommt? Muss ich dann schließen oder funktioniert das Restaurant trotzdem noch? Grundsätzlich gilt: Auf je mehr Beinen ein Konzept steht, desto erfolgreicher wird es.

### Was raten Sie jemandem, der sich mit einer Idee selbstständig machen möchte?

**Faltin:** Wichtig ist, nicht zu schnell mit einem unüberlegten Konzept zu starten. Ich sage in meinem Buch

›Kopf schlägt Kapital‹, dass der Gründer drei Schritte gehen muss: Erstens, Entrepreneurship von Business Administration unterscheiden. Das ist recht einfach. Zweitens, eine Ausgangsidee finden und daran so lange immer wieder arbeiten, bis ein Ideenkonzept vorliegt, das deutlich überzeugender ist als die existierenden Konventionen. Das ist sehr schwierig. Und drittens sollte der Gründer aus vorhandenen Komponenten gründen, statt alles selbst aufzubauen. Das ist der Schritt, der von Kapital fast unabhängig macht.

### Denken Sie, dass in Deutschland genug für Gründer getan wird? Immerhin haben wir zwar Migrationsbeauftragte, jedoch keinen Beauftragten für das Managen von Jungunternehmern. Wie denken Sie darüber?

**Faltin:** Gründern wird suggeriert, sie müssten Alleskönner sein, sich im Rechnungswesen, in der Finanzierung gleichermaßen auskennen wie mit Management, Marketing, Personalfragen, Arbeitsrecht, Vertragsrecht, Steuerrecht. Mit Banken sollen sie verhandeln können, mit Kunden und mit Lieferanten. Die Mitarbeiter sollen sie führen und die Öffentlichkeitsarbeit gestalten. Die Bilanz müssten sie verstehen und auch das Controlling. Dabei ist das wichtigste, dass Gründer neue Trends und Veränderungen im Markt rechtzeitig erkennen, ihr unternehmerisches Konzept immer wieder auch neuen Marktbedingungen anpassen. Sie müssen ihre Ideen den eigenen Mitarbeitern plausibel machen und sie damit begeistern können. Sie müssen ihr Unternehmen führen. Das ist etwas anderes, als den Geschäftsalltag zu organisieren und zu verwalten. Das bringt Ihnen kein Beauftragter für das Managen von Jungunternehmen bei.

**Da muss ich angesichts zahlreicher Pleiten von Jungunternehmen in den ersten Jahren nach der Gründung noch einmal nachfassen. Wäre es nicht besser, die öffentliche Hand würde den Unternehmensgründern mehr zur Hand gehen, bis das Unternehmen erfolgreich Fuß gefasst hat? Es fehlt doch eigentlich an einer Task-Force-Einrichtung, wo man sich rasch und kostenlos professionelle Hilfe holen kann.**

**Faltin:** Ich kann mir nicht vorstellen, dass die öffentliche Hand mit ihren Regularien ein guter Berater bei ökonomischen Fragen ist. Was sicherlich helfen würde, wären einfachere Bedingungen, unter denen es möglich ist, ein Unternehmen zu gründen. Es würde enorm helfen, wenn man Gründer beim Start von bürokratischen Auflagen freistellen würde. Dazu ist es nicht nötig, Gesetze außer Kraft zu setzen, sondern es würde genügen, eine Regelung zu finden, die diese Zeit auf ein Jahr begrenzt. Dies hätte den Vorteil, dass der Gründer, gerade zu Beginn seiner Gründung, einen größeren Freiraum erhält, an seinem Konzept zu feilen und es weiter zu verbessern.

### Jungunternehmen werden immer gerne Darlehen für ihre Wachstumspläne angeboten. Ein Grund für viele Pleiten? Schließlich lassen Fixkosten für Zinszahlungen wenig Luft für Durststrecken. Was raten Sie diesbezüglich den Unternehmensgründern?

**Faltin:** Ich empfehle jedem Gründer, sein Ideenkonzept so zu durchdenken, dass er mit möglichst wenig Fremdkapital auskommt. Ein gutes Mittel dafür ist das Gründen aus Komponenten. Das Einsetzen von Komponenten, man könnte sie auch ›eingekaufte Leistungspakete‹

nennen, verändert das Problem der „Umsetzung“ des Geschäftskonzepts radikal. Dadurch verringern sich die Gründungsrisiken wesentlich, denn der Gründer greift mit ihnen auf etablierte, routinierte Einheiten zu, die bereits mit großen, effizienten Betriebsgrößen und hoher Professionalität arbeiten. Auch profitiert er von deren Wissen. Das eigene Unternehmen kann wachsen, aber der vom Gründer selbst betriebene Kern bleibt klein – und damit überschaubar und bewältigbar. In den Komponenten ist die Umsetzung professionell delegiert und „Umsetzung“ reduziert sich auf die Kombination von Komponenten. Dies erhöht die (bisher geringen) Überlebenswahrscheinlichkeiten von Neugründungen ganz erheblich. Es sind fast keine Investitionen erforderlich; damit entfällt die aufwändige Suche nach Kapitalgebern. Variable Kosten treten im Grundsatz nur auf, wenn auch wirklich Bestellungen eingehen.

**Muss man für eine Selbstständigkeit immer eine besonders raffinierte Erfindung vorweisen, um Erfolg zu haben? Welche Ideen haben nach Ihrer Erfahrung Aussicht auf langfristige Marktpräsenz?**

**Faltin:** Die Erfahrung zeigt, dass Erfinder oftmals gar keine guten Entrepreneur sind. Gute Aussichten auf Erfolg haben Start-ups, die versuchen, auf ein Ideenkonzept zu bauen, statt der herrschenden Lehre zu folgen. Sie starten mit einfachen, aber durchdachten, ausgearbeiteten Ideen, die nur relativ geringe finanzielle Mittel erfordern. Sie gehen arbeitsteilig vor und setzen das unternehmerische Konzept möglichst aus bereits vorhandenen Komponenten zusammen. Diese neuen Unternehmen kann man als

eine Art ›experimentelles Entrepreneurship‹ ansehen, das dem vorherrschenden Verständnis von Gründung praktische Alternativen gegenüberstellt. Ich nenne diese Start-ups ›Konzept-kreative Gründungen‹.

**Viele an einer Selbstständigkeit Interessierte haben Bedenken, den Schritt zu machen, da sie befürchten, zu wenig von Betriebswirtschaft zu verstehen beziehungsweise neben der Beschäftigung mit dem Produkt zu wenig Zeit für Dinge, wie etwas die Buchhaltung zu haben. Können Sie diese Bedenken zerstreuen?**

**Faltin:** Anita Roddick, die Gründerin des ›Body Shop‹ sagte »Wäre ich auf eine

**» Ich empfehle jedem Gründer, sein Ideenkonzept so zu durchdenken, dass er mit möglichst wenig Fremdkapital auskommt. «**

Business School gegangen, hätte ich das Unternehmen nie gegründet«. Ein wesentlicher Punkt, um als Entrepreneur erfolgreich zu sein ist, die Unternehmensverwaltung vom kreativen Part des Entrepreneurs zu trennen. Diese Kreativität geht selten Hand in Hand mit Betriebswirtschaftslehre. Daher sollte man die Bereiche ›Entrepreneurship‹ und ›Business Administration‹ als Gründer voneinander trennen und die Verwaltung abgeben. Zu schnell reibt man sich sonst im Alltagsgeschäft – sprich: Der Unternehmensverwaltung – auf und verliert das unternehmerische Konzept aus den Augen. Moderne Gesellschaften sind arbeitsteilig. Warum verlangen wir also vom Gründer, dass er nach wie vor in allen betriebswirtschaftlichen, rechtlichen und sozialen Funktionen beschlagen sein soll?

**Oft hören potenzielle Unternehmensgründer, dass sie von der Praxis des von ihnen**

**auserkorenen Produkts doch überhaupt keine Ahnung haben und daher scheitern müssten. Haben Sie Beispiele, die der Meinung widersprechen?**

**Faltin:** Ich selbst bin so ein Beispiel. Ich war immer Kaffeetrinker gewesen, hatte von Tee keine Ahnung. Und dennoch war mir aufgefallen, das Tee in Deutschland exorbitant teuer ist, selbst im Vergleich zu anderen europäischen Ländern. Aus dieser Beobachtung heraus gründete ich die ›Teekampagne‹. Auch wenn ich erst einmal lernen musste, was einen guten Tee ausmacht, bin ich überzeugt, dass gerade der Blick von außen, zum Erfolg der Teekampagne beigetragen hat. Ich war nicht vorbe-

lastet durch konventionelle Bilder, wie Teehandel bis dahin funktionierte.

**Wie sollten sich Unternehmensgründer ihrer Idee nähern, um langfristig erfolgreich zu sein? Sind etwa umfangreich ausgearbeitete Business-Pläne der Weg zum Erfolg?**

**Faltin:** Es mag Gründer geben, denen Businesspläne, helfen um Gedanken zu sortieren. Für die Ausarbeitung der Idee halte ich sie für wertlos. Businesspläne konzentrieren sich sehr stark auf die wirtschaftliche Dimension, stellen Projektionen auf, die beim besten Willen niemand vorherberechnen kann. Statistisch gesehen treffen 70 Prozent der Annahmen in der Praxis nicht zu. Außerdem verhindern sie oft Flexibilität.

**Sie sprechen in Ihrem sehr lesenswerten Buch vom ›Entrepreneurship‹, wenn es um Gründer geht. Was drückt dieser Begriff aus, was im**

**Deutschen Wort ›Unternehmensgründer‹ nicht zum Ausdruck kommt?**

**Faltin:** Entrepreneurship benennt den kreativen, innovativen Teil einer Neugründung. Sorgfältig etwas zu durchdenken, zu einer neuen Lösung zu kommen und dieses Neue durch die Gründung eines Unternehmens auch praktisch umzusetzen ist Aufgabe des Entrepreneurs. Viele Start-ups von heute sind von der Kreativität und den Ideen ihrer Gründer geprägt, weniger von Kapital und Technologie. Letztere sind Begriffe, die man gern mit den Worten ›Unternehmer‹ und ›Unternehmertum‹ in Verbindung bringt und nichts mit den Konzept-kreativen Gründungen zu tun haben, von denen ich spreche.

**Was muss gutes Entrepreneurial-Design leisten, damit man damit erfolgreich ist?**

**Faltin:** Ein gutes Entrepreneurial-Design ist ein Gesamtkunstwerk. Wenn Sie Arbeitskraft, Energie, Transportwege, Kapital und Materialien einsparen, wenn Sie Ihr Konzept möglichst einfach halten, haben Sie gute Voraussetzungen. Je klarer und einfacher das Ergebnis, desto mehr Arbeit war im Vorfeld nötig: Meist sind Tausende von Informationsbausteinen notwendig, bevor eine Idee Konzeptreife erlangt. Das Nachdenken über Möglichkeiten zur Komplexitätsreduktion erfordert eine enorme geistige und kreative Leistung. Erfolgreiche Gründer sind oft Jahre mit einer Idee „schwanger gegangen“ und haben enorm viel Zeit und Energie in die Gedankenarbeit investiert. Es ist wie bei der Arbeit eines Künstlers: Auch hier gilt es, seinen eigenen Stil und sein eigenes Thema zu finden. Dafür braucht man Zeit. Im

Englischen sagt man ›Go for your cause‹ – man braucht eine Passion für die eigene Unternehmung. Schließlich geht es nicht in erster Linie um den wirtschaftlichen Erfolg, es geht um ein geglücktes Leben. Wenn Sie zum Beispiel den ersten Copy-Shop in ihrer Kleinstadt aufmachen und die Bewohner dort ihn auch nutzen würden – also die wirtschaftlichen Kennzahlen stimmen – dann wissen Sie noch nicht, ob Sie Ihr restliches Berufsleben in so einem Copy-Shop stehen wollen. Erfolgreich wird der Entrepreneur, wenn er das wirklich will. Und zu guter Letzt: Die Aufgabe, ein gutes Entrepreneurial Design auszuarbeiten, endet nicht mit der Gründung. Selbst wenn es hervorragend ist, ist es kein Ruhekissen. Marktsituationen verändern sich, neue technologische Entwicklungen treten auf – die Arbeit am Entrepreneurial Design ist eine permanente Aufgabe, der sich der Gründer dauerhaft stellen muss. Davon hängt der Erfolg ihres Unternehmens maßgeblich ab.

**Sie schreiben in Ihrem Buch auch darüber, dass Könner, die das Prinzip verstanden haben, gleich mehrere Unternehmen erfolgreich führen können. Wie kann das sein, wo doch die Arbeitszeit und Kraft jeden Menschen**

**begrenzt ist? Haben Sie Beispiele dafür, wo das geklappt hat?**

**Faltin:** Serial Entrepreneurs, also Menschen, die gleich eine ganze Reihe von Unternehmen gegründet haben, sind der beste Beweis dafür, dass man Entrepreneurship ganz praktisch und erfolgreich von Business Administration trennen kann. Während die Unternehmer = Manager mit einem einzigen Unternehmen völlig ausgelastet und oft überlastet sind, gelingt es der Spezies der Mehrfachgründer, die hohe Belastung durch Delegation von sich abzuleiten. Holger Johnson ist ein solcher Mehrfachgründer. Neben der Ebuero AG hat er rund 20 Firmen gegründet, mitgegründet oder ist Business Angel bei aktiver Mitarbeit am Aufbau der Unternehmen. Wie schafft er das? Er konzentriert sich auf das Entrepreneurial-Design, formuliert daraus Ziele und Aufträge und kontrolliert die Durchführung. Damit setzt er seinen Kopf und seine Zeit dort ein, wo er am besten ist. Er weiß auch sehr genau, dass er bei der Arbeit am Entrepreneurial-Design darauf achten muss, nicht zu viel Komplexität entstehen zu lassen. Hohe Komplexität würde die Fehleranfälligkeit vergrößern, häufiger Chef-

entscheidungen verlangen, sprich mehr Energie und Aufmerksamkeit von dem abziehen, wo seine besten Talente liegen und was ihm großen Spaß macht.

**Kann das nicht zur Sucht werden? Können erfolgreiche Gründer noch abschalten oder werden Sie ein Opfer ihres Erfolgs?**

**Faltin:** Das denke ich nicht. Im Gegenteil: In keinem anderen Beruf haben Sie die Möglichkeit, ihre Tätigkeit so exakt nach ihren Stärken und Vorlieben zu gestalten wie als Entrepreneur.

**Sind daher Universitäten auf dem falschen Dampfer, die rauf und runter betriebswirtschaftliche Formeln pauken, die man als Entrepreneur sowieso nie brauchen kann? Was sollte stattdessen gelehrt werden?**

**Faltin:** Betriebswirtschaft ist wichtig und muss professionell betrieben werden. Aber sie soll Entrepreneurie nicht verschrecken. Das heißt: Wenn ein Studiengang ›Entrepreneurship‹ heißt, sollte dort nicht BWL gelehrt werden. Die ›Master of Business Administration‹ werden an anderer Stelle ausgebildet. Im Entrepreneurship findet man eher die ›Master of New Concepts‹.

**Warum werden erfolgreiche Unternehmer so oft angefeindet? Wenn Sie es nach entbehrensreicher Zeit geschafft haben, mutieren Sie oft zum Feind von Gewerkschaften. Diese meinen, dass es unverdient ist, viel Vermögen zu haben. Wäre es nicht besser, ehrliche, erfolgreiche Unternehmer mit Respekt zu behandeln, da diese mit ihrem Fleiß schließlich dafür sorgen, dass Arbeitsplätze entstehen?**

**Faltin:** In Ihrer Frage schwingt das Bild eines weitgehend überholten Unternehmerbildes mit. Aus diesem Grund ziehe ich den Begriff ›Entrepreneur‹ auch vor. Viele erfolgreiche Gründer werden nie so groß oder sind strukturell so aufgestellt, dass sie mit Gewerkschaften zu tun haben. Erfolgreiche Menschen, und davon sind Entrepreneurie nicht allein betroffen, rufen wahrscheinlich Neid hervor, weil sie es geschafft haben, ihr Leben nach ihren Vorlieben zu gestalten und damit glücklich sind.

Herr Prof.  
Faltin, vielen  
Dank für das  
Interview.



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



Elektrowerkzeuge®  
**Kress**

## Kompetenz in Fräsmotoren

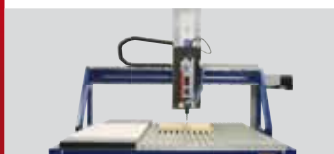
**Kress Fräsmotoren: Perfektion für Profis**

- hochwertiges Fräsmotorenprogramm - Made in Germany
- ideal für unterschiedlichste Einsatzgebiete und Branchen
- Modelle von 530-1050 Watt; Drehzahlen von 5.000-29.000 1/min

**Mehr Infos unter: [www.kress-fraesmotoren.com](http://www.kress-fraesmotoren.com)**



... in CNC/Portalfräsmaschinen



... in Schneidetischen



... in Schleifvorrichtungen



# Verschleißschutz via Nanopartikel Gleitlack als Alternative zu CVD

Mit ›Klübertop TN 01-311 A/B‹ bringt Klüber Lubrication einen neuartigen, durch die Verwendung von Nanopartikeln besonders abriebfesten Gleitlack zur Beschichtung von metallischen Bauteilen auf den Markt. Durch die Verwendung von Nanopartikeln

erhält das Bindersystem eine zusätzliche Festigkeit, was die Abriebbeständigkeit und die Widerstandskraft gegen Verschleiß signifikant erhöht. Bei gleichen oder sogar niedrigeren Reibwerten konnten die Experten von Klüber Lubrication eine Verlängerung der Le-

bensdauer um den Faktor zwei bis acht ermitteln. Polyamid-basierte Gleitlacke sind bekannt für ihre Leistungsfähigkeit hinsichtlich Verschleißschutz, Tragfähigkeit und Korrosionsschutz, ihre Wirkung über einen weiten Betriebstemperaturbereich sowie ihre hohe chemische Beständigkeit. Durch die zusätzliche Addition von Nanopartikeln konnte Klüber die Tragfähigkeit und den Verschleißschutz signifikant verbessern. Ein weiterer Vorteil für den Anwender sind deutliche Einsparpotentiale, insbesondere wenn kostenintensive Hartstoff-Beschichtungen ersetzt werden können. ›Klübertop TN 01-311 A/B‹ eignet sich ins-

besondere für Anwendungen mit dynamischer Beanspruchung unter hoher Belastung, beispielsweise Kupplungsrückführhülsen, Ketten oder Aggregate in Wasserkraftwerken. Weitere Applikationen sind Gleitbuchsen, Lagerkäfige von Zweitaktmotoren, gleitende Teile in ABS und Einspritzpumpen sowie alle beweglichen Elemente, bei denen ein herkömmlicher Gleitlack nicht ausreicht und wo harte Materialbeschichtungen wie DLC, CVD oder PVD-Beschichtungen nicht erwünscht oder zu teuer sind.



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



## Optimale Schicht für viele Zwecke

Mit seinem im Hochleistungsmagnetronspalter-Verfahren (HiPIMS) hergestellten Schichtwerkstoff ›HPN1‹ setzte die CemeCon AG einen technologischen Meilenstein. Jetzt ist das Produkt auch in einer Zusammensetzung erhältlich, die Schichtdicken von 1,5 bis 8 µm erlaubt. Konzipiert wurde ›HPN1‹ ursprünglich für eine Schichtdicke von 3 µm. Allerdings gibt es Applikationen, die nach dickeren oder gar dünneren Beschichtungen verlangen. So spornten beispielsweise die positiven Erfahrungen mit dickeren PVD-Schichten bei Wendeschneidplatten wie

etwa ›ALOX SN<sup>2</sup> Plus‹ oder ›Hyperlox Plus‹ die CemeCon Ingenieure an, dies auch mit der neuen HiPIMS-Technologie umzusetzen. Das Ergebnis ist ›HPN1 Plus‹ mit Schichtdicken von bis zu 8 µm. Bei Bohr- und Fräswerkzeuge mit kleinsten Durchmessern hingegen kommt es auf präzisen Materialabtrag und geringste Toleranzen an. Für solche Fälle sind die Standard-Beschichtungen meist zu dick. Diesen Anforderungen trägt CemeCon ebenfalls Rechnung und scheidet ›HPN1‹ nun mit einer Schichtdicke von lediglich 1,5 µm ab. Ideal auf Werkzeug und Einsatz abgestimmt, erreichen die Beschichtungen beste Standzeiten und optimale Leistung. Die Lieferzeiten für beide Varianten sind kurz: Innerhalb einer Woche nach Bestellung kommen die beschichteten Werkzeuge beim Auftraggeber an.



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



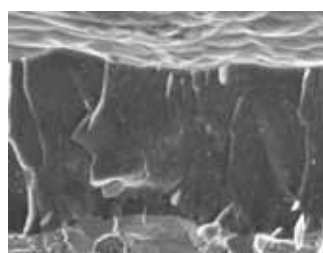
## Abspecken mit CFK-Know-how

Die Roschiwal + Partner GmbH stellt eine Werkzeugaufnahme mit CFK-Elementen vor. Das Schrumpfspannfutter senkt im Vergleich zur konventionellen Ausführung die Masse um ein Drittel und das Massenträgheitsmoment um rund 40 Prozent. Um die rotierenden Massen der Werkzeugaufnahme zu reduzieren und zugleich ihre Steifigkeit zu

gewährleisten, wurde die stabilisierende Stahlmasse im Bereich der Werkzeugklemmung durch Kohlefaserlagen ersetzt. Von dieser Schlankheitskur profitieren zum einen die Spindel samt Antrieb, zum anderen das Werkzeugwechselsystem. So schonen die geringeren Massenkräfte die Spindel mit Lagerung und die Aufnahme, der Antrieb kommt mit geringerer Kühlleistung und weniger Energieeinsatz aus. Schnellere Start- und Stoppvorgänge der Spindel erhöhen die Maschinen-Produktivität. Zudem werden die Werkzeugaufnahmen sowie die Antriebe von Wechsler und Magazin geschont. Geringere oszillierende Massen senken die Unwucht und präzisieren den Rundlauf. Die im Vergleich zum Stahlkegel besseren Dämpfungseigenschaften der CFK-Hülse reduzieren außerdem Vibrationen.



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





## Per Papier zum 3D-Modell

3D-Drucker von Mcor erzeugen 3D-Modelle aus Papier, die so stabil sind, daß sie gesägt, gebohrt und mit einem Gewinde versehen werden können. Sie lassen sich aufklappbar konstruieren und per Infiltration wasserfest machen. Die Modelle sind recyclingfähig. Der ›Iris‹ ist ein Drucker mit der Fähigkeit, mehr als eine Million Farbtöne zu erzeugen.



[www.3dpicture.net](http://www.3dpicture.net)

## Gestensteuerung macht's einfach

Zum Weiterblättern einfach über das Display wischen oder mit zwei Fingern einen Bildausschnitt vergrößern: Die Gestensteuerung hat sich in privaten Anwendungen durch Smartphones und Tablet-PCs durchgesetzt. Mit einer neuen Generation von Multi-Touch-Bediengeräten von Rexroth können Maschinenhersteller diese Bedienphilosophie auch in der Fabrikautomation einsetzen. Dabei vereinfacht Bosch Rexroth die Projektierung der Bedienoberflächen durch ein einheitliches Software-Tool für alle HMI-Geräte. ›WinStudio‹ ermöglicht ein effizientes Engineering durch die Wiederverwendung von Softwaremodulen – über das gesamte Spektrum von Controller-basierten Compact-HMIs mit Windows CE bis hin



zu Großdisplays für Industrie-PCs. So werden die neuen kompakten Kleinbediengeräte mit 4 Zoll bis zu 9 Zoll Display-Diagonale und eigenem Controller sowohl für Single- als auch Multi-Touch-Bedienung angeboten. Die Kommunikation mit einer Steuerung erfolgt über eine Ethernet-TCP-IP-Verbindung. Die Geräte verfügen zur Datensicherung über ein SD-Karten-Speichermodul sowie zwei USB-Ports für den Anschluss von Peripheriegeräten.



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

# Der Luftverbrauchssenkender Kostengünstiger messen

Auch wenn Luft nichts kostet, Druckluft ist nicht zum Nulltarif zu haben. So wird der jährliche Stromverbrauch der Druckluftanlagen in Deutschland auf knapp 14 Milliarden Kilowattstunden beziffert, wovon etwa sieben Prozent auf die Druckluftherzeugung des industriellen Stromverbrauchs entfällt. Zeiss erkannte, dass auf diesem Gebiet Sparpotenzial möglich ist. Dank ›Zeiss AirSaver‹ ist das nun Realität: Mit dieser Technik kann der Druckluftverbrauch bei Mess-

geräten deutlich reduziert werden. Anwender sparen sich dadurch zum einen Kosten, zum anderen profitieren sie von einer Senkung des CO2 Ausstoßes und können somit ökologischer produzieren als bisher. Die Technik denkt quasi mit und nimmt so dem Anwender die Entscheidung ab, ob es sich lohnt das Messgerät jetzt auszuschalten oder nicht. Zeiss AirSaver erkennt, wie lange das Messgerät nicht in Betrieb ist und schaltet nach einem frei wählbaren Zeitraum automatisch die Druckluft ab. Mit dem Start eines CNC-Messprogramms oder durch das Bewegen eines Joysticks am Bedienpult ist das Messgerät dann sofort wieder betriebsbereit. Die Einsparungen variieren mit den jeweiligen Betriebsbedingungen, etwa

je nachdem ob im Einschicht- oder Mehrschichtbetrieb gearbeitet wird. Die Anschaffung eines Zeiss AirSavers rechnet sich betriebswirtschaftlich gesehen bereits nach wenigen Monaten. Für die Umwelt ist er zusätzlich schon ein Gewinn ab dem ersten Einsatztag. Mittelfristig kann die Senkung des Druckluftverbrauchs zu noch größeren ökologischen Einsparungen führen, zum Beispiel weil die Druckluftherzeugungsanlagen der Unternehmen kleiner dimensioniert werden können. Das reduziert zum einen den Stromverbrauch und kann zum anderen auch den Wartungsaufwand verringern.



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



## In Ruhe zur Information

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



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

# Muskelpaket mit viel Feingefühl

## BAZ für ganz besondere Aufgaben

Eine herausragende Positioniergenauigkeit, kombiniert mit überlegener Zerspanleistung und verringerten Zykluszeiten sind nur drei der wichtigsten Vorteile des horizontalen Bearbeitungszentrums »a81nx« von Makino. Die positiven Eigenschaften der neuen Maschine kommen einer Vielzahl potentieller Anwendungen zugute.

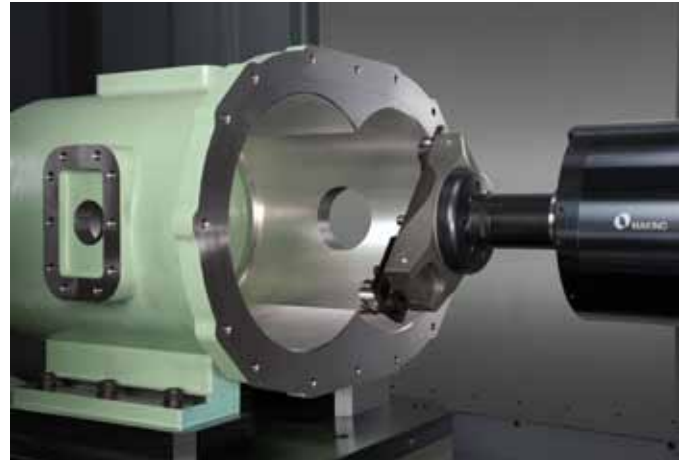
Als Nachfolger des besonders erfolgreichen horizontalen Bearbeitungszentrums »a81« ist die »a81nx« in einer Reihe von Punkten verbessert worden, von denen Anwender aus den Bereichen Automobil, Off-Highway-Fahrzeuge und Maschinenbau profitieren können. Die neue Maschine ist zur Bearbeitung von Zylindern

derköpfen und -blöcken sowie Getriebegehäusen für PKW, Nutz-, landwirtschaftliche und Baufahrzeuge die richtige Wahl.

Sie eignet sich außerdem hervorragend für die Bearbeitung von Gussteilen etwa von Regelventilen für Hydraulikaggregate oder Pumpengehäuse und Getriebe für die verschiedensten Industriemaschinen. Zudem empfiehlt sich die Maschine für die Bearbeitung von schwer zerspanbaren Luftfahrtkomponenten.

### Viele Talente vereint

Bei ihrer Auslegung wurde die »a81nx« von Makino für die gesamte Bearbeitungspalette vom kräftigen Schruppen schwer zerspanbarer Werkstoffe mit groß dimensioniertem Werkzeug bis hin zum



Die »a81nx« eignet sich zum Schruppen und Schlichten großer Bauteile aus schwer zerspanbaren Werkstoffen.

präzisen Schlichten (etwa bei der Umschlagsbearbeitung) mit besonderem Augenmerk auf Gehäuse-Bauteilen maßgeschneidert. Zudem ging es bei der Entwicklung der Maschine darum, die Zykluszeiten zu verringern und durch Ver-

besserungen von Zuverlässigkeit sowie der Anwender- und Wartungsfreundlichkeit mithilfe automatisierter Funktionen die Produktivität noch weiter zu steigern. Alle diese Anforderungen werden von der neuen Maschine erfüllt. Sie punktet außerdem mit umfassenden Eigenschaften, die ihre Eignung für eine solch breite Palette an Anwendungsmöglichkeiten begründen.

### Top-Zerspanungsraten

Dank ihrer erhöhten Steifigkeit ist die »a81nx« in der Lage, eine besonders stabile und konstante Bearbeitungsleistung zu erreichen. Zerspanungsraten von 1 000 cm<sup>3</sup>/min in Grauguss sind möglich. Dies kommt nicht von ungefähr. So ist beispielsweise die Gesamtstruktur doppelt so steif wie die der Vorgängermaschine, was ein Ergebnis verschiedener struktureller Änderungen in den Bereichen Maschinenbett, Tisch und Maschinenständer ist.

Mit drei unterschiedlichen Spindeln, von denen jede einzelne mit verbesserten Bearbeitungseigenschaften auf-



Präzise Umschlagsbearbeitung gehört zu den Stärken der »a81nx« von Makino. Die Maschine besitzt eine hochsteife Struktur und beste thermische Stabilität.

wartet, kann die Maschine an die jeweilige Anwendung bestens angepasst werden. Der größere Verfahrweg in der Y-Achse und die stabilen Arbeitsbedingungen über den gesamten Verfahrweg ermöglichen eine optimale Nutzung des kompletten Arbeitsraumes.

Außerdem ist die maximal mögliche Auslegung des für die »81nx« nutzbaren Werkzeugs in Punkto Länge, Durchmesser und Gewicht vergrößert worden – auf 690 Millimeter (Länge), 356 Millimeter (Durchmesser) und 30 kg/45 Nm beziehungsweise 35 kg/50 Nm (je nach Werkzeugmagazin).

### 1A-Maschinenbau

Die hochpräzise Umschlagsbearbeitung beim Zerspanen gehört zu den besonderen Stärken der »81nx«. Drei Faktoren sind hier von ausschlaggebender Bedeutung:

Erstens eine hochsteife Struktur, die selbst unter sich verändernden Arbeitsbedingungen, wie beispielsweise der Bearbeitung von Werkstücken unterschiedlichen Gewichts, stabile Geradheit und Rechtwinkligkeit garantiert; zweitens den auf ein absolutes Minimum verringerten Rundlauffehler der B-Achse (Spindel/Tisch);

und drittens eine garantierte thermische Stabilität selbst bei langen Bearbeitungszeiten, die durch eine thermisch symmetrische Struktur und die Vermeidung unerwünschter Wärmequellen durch thermische Isolierung und Wärmeableitung erreicht wird.

### Nebenzeitenkiller

Dank höherer Spindelbeschleunigung und Verzögerung, höherer Achsbeschleunigungen und einem verbesserten Ruck sowie optimierten Bereitstellungszeiten des Kühlmittels, konnten sowohl Bearbeitungs- als auch

Nebenzeiten deutlich verkürzt werden. Verschiedene Verbesserungen steigern bei spezifischen Anwendungen gezielt die Produktivität.

Zu den Änderungen zählt auch ein besseres Späneabfuhrsystem und eine anwenderfreundlichere Bedienung.

In der Summe machen alle neuen Eigenschaften die Maschine noch zuverlässiger und wartungsfreundlicher. In Verbindung mit einer Automation, wie dem »MMC 2«-Modul oder dem VIP-System lässt sich zudem die Produktivität weiter steigern. Nicht zu ver-

gessen sind außerdem eingebaute Energiesparfunktionen, durch deren Anwendung der Stromverbrauch gesenkt werden soll.



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

## micro technology

### Spanntechnik für kleine Werkstücke

Unser 8-Backen-Kraftspannfutter KFG-MT 90/8 sorgt für eine feinfühlige, deformationsfreie Bearbeitung und kommt neben der Medizintechnik auch in der Uhren- und Schmuckindustrie zum Einsatz.

Auch für Ihre Anwendung bieten wir die passende Lösung.

- Bohrfutter
- Zentrierspitzen
- Drehfutter
- Schraubstöcke
- Greiftechnik
- Kraftspanntechnik
- Spanndorne
- Werkzeugspannsysteme
- Sonderkonstruktionen

[www.roehm.biz](http://www.roehm.biz)



# Die Maschine für viele Werkstoffe

## Kompromisslose Spitzenleistung

Eine Maschine, die zur Alu-Bearbeitung geeignet ist kann nicht auch in der Titanbearbeitung überzeugen? Und eine Titanmaschine bietet nicht genügend Leistung für die Aluminiumbearbeitung? Die ›HBZ Trunnion‹ von Handtmann beweist das Gegenteil.

Mit dem Fünffachs HPC-Horizontalbearbeitungszentrum ›HBZ Trunnion‹ hat Handtmann eine Baureihe entwickelt, die durch hohe Performance in der Titanbearbeitung und hohe Leistung in der Aluminiumbearbeitung überzeugt. Wichtiges Merkmal für die bestmögliche Bearbeitung der beiden doch sehr unterschiedlichen Materialien mit demselben Maschinen-

konzept ist, neben dem allgemeinen Maschinenaufbau, die große Auswahl an Spindeln. Je nach Material- und Bearbeitungsanforderung kann die Maschine mit der am besten passenden Spindel ausgerüstet werden. Steife Werkzeugschnittstellen ermöglichen den Einsatz von Spindeln mit sehr hohem Drehmoment, wie es die wirtschaftliche Bearbeitung von Titan verlangt. So können Stahl und Titan auf der „kleinen“ ›HBZ Trunnion 80‹ mit maximal 430 Nm bearbeitet werden; auf der ›HBZ TR 120‹ und ›HBZ TR 160‹ sogar mit maximal 1010 Nm. Die horizontal angeordnete Spindel schafft Vorteile, da Späne direkt vom Werkstück abgeführt werden. Hohe Temperatureinflüsse auf Werkstück und



**Zerspanungsleistungs-Primus: Handtmanns Trunnion-Reihe.**

Werkzeug sowie Recutting werden dadurch vermieden. Zur Überwachung und Optimierung aller Prozesse wird ›HSMS‹ eingesetzt. Damit wird die Spindel hinsichtlich Vibrationen, Lagertemperaturen, Drehzahlen et cetera überwacht. Außerdem kann

dadurch eine Bestimmung optimaler Vorschubwerte und Drehzahlen erfolgen. Als Steuerungen sind Siemens 840D SL und Heidenhain TNC640 einsetzbar. In punkto Werkzeuge bietet die HBZ Trunnion dem Anwender Flexibilität durch lange Werkzeuge zum Bearbeiten tiefer Kavitäten und variabel große Werkzeugmagazine. Insgesamt ermöglicht die Baureihe ›HBZ Trunnion‹ leistungsstarke Bearbeitungen mit hoher Zerspanleistung, wodurch sich reduzierte Durchlaufzeiten und dadurch reduzierte Stückkosten in Aluminium, Stahl und Titan ergeben.



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

# Auf Maß drehen ohne Ausspannen

## Messtechnik für Drehmaschinen

Bei besonders engen Toleranzen sind Maschinen häufig mit Messtechnik ausgestattet – so auch die Maschine ›RNC 700‹ von Monforts.

Die Maschinen von Monforts genießen einen hervorragenden Ruf – vor allem, wenn es auf Stabilität und eine hohe, langfristige Genauigkeit ankommt. Wegen der bei Monforts standardmäßig eingesetzten, hydrostatischen Rundführung eignen sich diese Maschinen vor allem für die Bearbeitung schwerer Zerspanaufgaben: Große und schwere Teile, große Zerspanungsquerschnitte und schwer zerspanbare Werkstoffe. Die Revolverdrehmaschine ›RNC



**Präzision wird durch den prozessbegleitenden Messtechnik-Einsatz leichter erreicht.**

700‹, die besonders im Umfeld der schwer zerspanbaren Werkstoffe und großen Bauteile sehr bewährt ist, kann bei engen Toleranzen mit präziser Messtechnik für die Werkzeug-, aber auch für die Werkstückmessung ausgestattet werden. Prozessintermittierende Messungen erlauben eine dauerhafte Korrektur der Ma-

schine und damit ein optimiertes Prozessergebnis. Einen Haken hat die Sache mit dem Werkzeugmessen in der Maschine allerdings: Ist das Werkstück besonders groß, steht es häufig im Schwenkweg eines automatisch einschwenkbaren Messwerkzeugs. Dann muss entweder der Prozess unterbrochen werden und das Messwerkzeug manuell eingewechselt werden – oder schlimmstenfalls – das Bauteil zur Messung aus der Maschine entnommen werden. Nicht so bei der RNC 700. Hier hat Monforts ein sehr flexibles und genaues Werkzeugmesssystem eingebaut. Aus dem Bereich der Drehfräszentren sind Kombi-Messsysteme entstanden, die integriert das

Messen von Drehwerkzeugen mit einem Taster und das Messen von Fräswerkzeugen mit einem Laser ermöglichen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Drehwerkzeuge sind taktil viel schneller gemessen, da nur der höchste Punkt gemessen werden muss. Den müsste man sich mit dem Laser erst suchen. Dafür kann der Laser rotierende Fräswerkzeuge messen. Das ist in einer Revolverdrehmaschine mit angetriebenen Werkzeugen durchaus von Vorteil. Wird das clevere Messsystem nicht benötigt, verschwindet es einfach hinter einer Klappe.



[www.monforts-wzm.de](http://www.monforts-wzm.de)



# Alles zur Komplettbearbeitung Komponenten vom Technik-Profi

Für die Komplettbearbeitung von Werkstücken in einer Aufspannung hat die Rückle-Tochter »Headtec« ihr Angebotspektrum erweitert und bietet jetzt Maschinenherstellern die erforderlichen Technologiekomponenten aus einer Hand.

Für hohe Werkzeugstandzeiten und eine produktive Komplettbearbeitung von Bauteilen entwickelt Headtec kundenspezifische und werkstoffgerechte Bearbeitungssysteme für Werkzeugmaschi-



Headtec-Produkt: 2-NC-Gabelfräskopf mit Pick-up-Adapter.

nen, inklusive Hauptantrieb und Frässpindel. Im Gegensatz zu vielen Marktbegleitern ist das Unternehmen sehr breit aufgestellt und führt auch Services, wie die Montage der Fräsköpfe sowie Zwischenkontrollen zur Sicherung hoher Umschlaggenauigkeiten durch.

Headtec stattet unter anderem Bearbeitungszentren, Portalfräsmaschinen, Karusselldrehmaschinen sowie Bohrwerke mit Frästechnologiekomponenten aus. Dazu zählen Gabelfräsköpfe, Orthogonal- oder Universalfräsköpfe für die Schruppbearbeitung sowie Geradfräsköpfe und Winkelfräsköpfe mit kurzer Spindel zum Eintauchen ins Werkstück. Außerdem bietet Headtec hochdynamische Gabelfräsköpfe mit integrierter Motorspindel für die Finishbearbeitung sowie Meißelhalter für Drehoperationen an.

Die Fräsköpfe von Headtec zeichnen sich durch eine hohe Steifigkeit und Leistungsdichte sowie eine präzise Achsgeometrie und eine hohe Rundlaufgenauigkeit der Frässpindel aus – wichtige Voraussetzungen für eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit.

Über eine zusätzliche Pick-up-Schnittstelle können weitere Fräsköpfe automatisch eingewechselt werden. So wird der Umspannaufwand für hochkomplexe Bauteile vermieden beziehungsweise reduziert und die Fertigungszeit verkürzt. Auch die kompletten Antriebssysteme auf Basis zugekaufter Einbaumotoren und Getriebe stammen von Headtec. Maschinenhersteller können zwischen vorgespannten Achsantrieben, Schneckenantrieben und Direktantrieben per Torquemotor wählen.

## Für jeden Bedarf

Für eine flexible Positionierung der Werkzeuge beim Fräsen bietet das Unternehmen mehrachsige Fräsköpfe mit simultan gesteuerten NC-Achsen oder mit über Hirtring gestellten unterschiedlichen Schwenkwinkeln an. Neu im Portfolio ist ein kurzbauender 2-NC-Gabelfräskopf mit Motorspindel und Schleifring in der C-Achse des Fräskopfes für unbegrenzte Schwenkwinkel.

Nicht nur bei besonders hohen Anforderungen, wie zum Beispiel bei der Hochleis-

tungserspannung von harten Werkstoffen, setzt Headtec mechanisch-hydraulische Werkzeugspannsysteme mit Selbsthemmung ein. Sie gewährleisten höhere Spannkraften in kompaktem Bauraum und bieten daher eine noch höhere Gesamtsteifigkeit und maximale Spannsicherheit.

Für Drehzahlen bis zu 6000 min<sup>-1</sup> und ein maximales Moment von 1000 Nm hat der Fräskopfspezialist außerdem Öl-Luft-geschmierte und dadurch thermisch robuste Frässpindeln in hochbelastbaren Achsantrieben entwickelt. Die Motoren und Fräsköpfe sind bei Bedarf wassergekühlt, um eine hohe thermische Stabilität des Systems sicherzustellen. Dadurch werden auch bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten die gewünschten Maßgenauigkeiten garantiert.

Kunden können flexibel zwischen den Technologiebaugruppen wählen und erhalten das Technologiespektrum einbaufertig und inklusive Reparatur- und Serviceleistungen..



[www.rueckle-gruppe.de](http://www.rueckle-gruppe.de)



Elektrowerkzeuge®  
**Kress**

## Kompetenz in Fräsmotoren

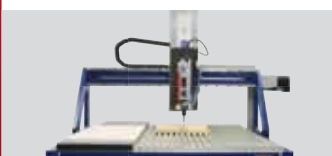
### Kress Fräsmotoren: Perfektion für Profis

- hochwertiges Fräsmotorenprogramm - Made in Germany
- ideal für unterschiedlichste Einsatzgebiete und Branchen
- Modelle von 530-1050 Watt; Drehzahlen von 5.000-29.000 1/min

Mehr Infos unter: [www.kress-fraesmotoren.com](http://www.kress-fraesmotoren.com)



... in CNC/Portalfräsmaschinen



... in Schneidetischen



... in Schleifvorrichtungen



## Mannlos zur passgenauen Bohrung Cleveres Werkzeug sorgt für Furore

Die Feinbohrsysteme von Kennametal erlauben es Anwendern, extrem eng tolerierte Durchmesser an dem in der Werkzeugmaschine befindlichen Werkzeug einzustellen, womit Zeit gespart und das Anlernen des Bediener erleichtert wird. Die Systeme ermöglichen Feinstbohrungen mit Durchmessertoleranzen von nur wenigen Mikrometern und Abweichungen von Bohrung zu Bohrung von nur wenigen Zehnteln eines Mikrometers.

Die Notwendigkeit, Bohrungen hoher Qualität und enger Toleranzen zu produzieren, nimmt in manchen Herstellungsbereichen beträchtlich zu. Herkömmlicherweise bedeutete dies den Einsatz von speziellen Bohrvorrichtungen oder das Investieren in andere Feinbohrausrüstung, mit teuren Aufbauten, Hilfswerkzeugen, weitreichender Ausbildung des Bediener und zeitaufwändigen Testbohrungen. Die nun verbesserten Präzisions-Feinbohrwerkzeuge ›Romicron‹ von Kennametal liefern Bohrungen mit Durchmessertoleranzen von wenigen Mikrometern.

Mit der Verwendung von Kassetten oder Bohrstangen kann jedes Romicron-Werkzeug über einen Einstellring in Schritten von zwei Mikrometern eingestellt werden. Dabei gibt es eine sofortige Rückmeldung über den Klick-Mechanismus des Romicron-Werkzeugs, sodass der Maschi-

nenbediener die Einstellung nicht nur auf der Skala ablesen kann, sondern sie auch hört und fühlt. Das neue Werkzeugsystem ›RomicronAVS‹ überdeckt den Durchmesserbereich von 25 bis 79 mm und läuft auf Hochgeschwindigkeitsspindeln bis 20 000 min<sup>-1</sup>. Es verwendet Standard-ISO-Wendeschneidplatten, einschließlich der neuesten Kennametal Beyond-Wendeschneidplatten und kann mit Hochdruckkühlung bis zu 120 bar betrieben werden. Im Wesentlichen besteht das Romicron-System aus einem Schiebermechanismus, der die Einstellung im Verhältnis 10:1 überträgt.

Der Trennschieber ist selbsthemmend, sodass keine Klemmschraube nötig ist. Die Spindel ist von der Schneidkraft abgekoppelt und der gesamte Mechanismus praktisch spielfrei. Der Einstellmechanismus erlaubt das Einstellen größerer oder kleinerer Durchmesser ohne unnötige Drehung, im Gegensatz zum herkömmlichen Ausschalten des Spiels durch mehrfaches Hin-und-Her-Drehen. Da die Einstellungen beim System Romicron einfach sind und kein zusätzliches Werkzeug oder Messgerät erfordern, können die Einstellungen an der Maschine mit höherer Verfügbarkeit und Prozessstabilität erfolgen. Da Romicron keine Klemmschraube oder sonstige Werkzeuge benötigt, kann der Einstellvorgang durch die Maschinensteuerung automatisiert werden, das heißt, dies ist ein Closed-Loop-Boring-Bohrsystem.

Mit prozessparalleler Messeinrichtung können die Messdaten des gebohrten Loches nach dem Bohren an die Steuerung der Maschine übermittelt werden. Die Steuerung berechnet die Zahl der zum Einhalten der Toleranz nötigen Nachstell-Inkrementen. Dazu positioniert die Maschine das Romicron-Werkzeug in einer bestimmten Position. Ein ausfahrbarer, federbelasteter Zapfen wird erfasst, der an entsprechenden CLB-Löchern auf dem Einstellring des Romicron-Werkzeugs einrastet. Entsprechend der Berechnung dreht die Spindel um die erforderliche Zahl von Inkrementen zum Nachstellen des Romicron-Werkzeugs weiter und setzt die Zerspanung bis zum nächsten geplanten Mess- und Nachstellzyklus fort.



Bohrungen hoher Genauigkeit erzielt auf einfache Weise das clevere Feinbohrsystem ›Romicron‹ von Kennametal.

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



### Rasante Informationen

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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

## Der langfristige Ersatz für Weldon Fräswerkzeugreihe mit Safe-Lock

Die Haimer GmbH präsentiert ein komplett neues Produktsegment: In Ergänzung zu den bekannten hochpräzisen Werkzeugaufnahmen und praxisnaher Maschinentechologie zum Schrumpfen und Wuchten hat Haimer ein universelles Vollhartmetall-Schaftfräser-Programm ›Haimer Power Mill‹ entwickelt.

Die neuen Haimer Power Mill-Fräser sind aus hochqualitativem Feinkornhartmetall und standardmäßig mit Safe-Lock-Schäften ausgestattet. Safe-Lock bezeichnet eine von Haimer entwickelte Auszugssicherung für Schaftwerkzeuge, die sich in den letzten Jahren als ein Standard für die HSC- und HPC-Bearbeitung etabliert hat. Die von Haimer entwickelten Werkzeuggeometrien sorgen mit ungleichen Schneiden und Drallsteigungen für eine vibrationsarme Bearbeitung auf höchstem Niveau. Alle Werkzeuge sind mit neuester PVD-Technologie beschichtet und zeichnen sich durch enorm glatte Oberflächen für optimalen Spanabtransport aus.

Das neue Power Mill-Programm umfasst Werkzeuge im Durchmesser von 2 mm bis 20 mm, die als 3-, 4- und 5-Schneider in unterschiedlichen Schneidenlängen ausgeführt werden. Um dem Anwender hohe Flexibilität für verschiedene Einsatzfälle zu gewährleisten, stehen unterschiedliche Schneideckenausführungen (scharfe Schneidecke, mit Fase oder Radius) zur Verfügung. Auch eine Schruppgeometrie mit Kordelverzahnung gehört zum Ange-

bot. Eine für Haimer typische Besonderheit ist die hohe Präzision der Werkzeuge: Alle Fräser sind feingewuchtet und bieten eine Rundlaufgenauigkeit besser 5 µm. Der Schaft ist in h5-Toleranz ausgeführt.

Mit der Einführung des neuen Power-Mill-Programms hat Haimer außerdem sein Safe-Lock-Angebot erweitert. Aufgrund einer Vielzahl an Kundenanfragen gibt es Safe-Lock jetzt bereits ab Schaftdurchmesser 6 mm.

Als Erfinder des Safe-Lock-Systems geht Haimer einen Schritt weiter und bietet diese Schaftform serienmäßig für alle Haimer Power Mill-Werkzeuge ab 6 mm Schaftdurchmesser an. Dabei wird bewusst auf den Glatt-Schaft oder Weldon verzichtet. Gewuchtete Safe-Lock-Schäfte können ohne Bedenken und Nachteile in Standardaufnahmen wie Schrumpffutter oder Spannzangenfutter universell gespannt werden. Im Gegenteil ist es heute nicht mehr sinnvoll, µm-genaue Hochleistungsfräser ungewuchtet mit Weldonschaft zu spannen und damit stark aus der Mitte zu drücken.

Das Ziel von Haimer ist es, durch hohe Lagerverfügbarkeit an Power Mill-Fräsern mit Safe-Lock die Weldonspannfläche in zehn Jahren zu ersetzen. Dabei hilft Safe-Lock nicht nur für die Schruppbearbeitung, sondern setzt sich auch immer mehr in der HSC-Bearbeitung mit hochspiralisierten Fräswerkzeugen durch.



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



Haimers neues Power Mill-Programm umfasst Werkzeuge im Durchmesser von 2 bis 20 Millimeter, die als Drei-, Vier- und Fünfschneider ausgeführt werden.



## Wie natürlicher Diamant.

KOMET RHOBEST, diamantbeschichtete Werkzeuge – schnell, universell und effizient. Die hochwertigen „customized“ Schichten eignen sich hervorragend für die Zerspaltung von Graphit, faserverstärkten Kunststoffen und Aluminiumlegierungen. Von der Beschaffenheit des Hartmetalls bis hin zur Überprüfbarkeit der Leistungssteigerung, bringt KOMET RHOBEST innovative Detailkenntnisse ein, um die Zerspaltung neuer High-tech- und Verbundwerkstoffe weiter zu entwickeln.

### Ihr PLUS:

- Werkzeugkosten-Ersparnis
- Reduzierte Bearbeitungszeiten
- Weniger Rüstkosten
- Geringere Maschinenstillstandszeiten
- Reduzierte Nacharbeit am fertigen Bauteil



## Neue Werkzeuge für das Tiefbohren

Sandvik Coromant stellt mit dem ›CoroDrill 801‹ und dem ›CoroDrill 818‹ zwei neue Konzepte fürs Tiefbohren vor. Der CoroDrill 801 bietet sichere Bohrprozesse bei schwer zerspanbaren Werkstoffen. Neben seiner stabilen Konstruktion und der neu-

esten Platten- und Führungsleisten-Technologie für eine verbesserte Leistungsfähigkeit bei gleichbleibender Standzeit, bietet der neue Bohrer eine ausgezeichnete Spankontrolle. Zudem gehören eine verbesserte Spanabfuhr sowie ein optimiertes Kühl- und Spankanal-Design zu seinen innovativen Leistungsmerkmalen. Darüber hinaus gibt es eine geschliffene Fläche zur Rundlauf-Prüfung und eine

integrierte Markierung, die eine leichte Positionierung im Bohrrohr ermöglicht. Zudem bietet die radiale Einstellbarkeit um 2,5 mm eine größere Flexibilität im Durchmesserbereich von 66,7 bis 165,1 mm. Prozesssicherheit, Flexibilität und Einstellbarkeit sind auch die Stärken des neuen CoroDrill 818-Aufbohrwerkzeugs für Tiefbohroperationen. Für eine hohe Stabilität sorgt die T-Rail-Schnittstelle am Plattensitz. Der CoroDrill 818 ist im Durchmesserbereich von 65 bis 222,2 mm verfügbar, mit einer radialen Einstellbarkeit von 2,5 mm oder 8 mm. Das stabile, leicht zu bedienende Werkzeug bietet eine optimierte Spanabfuhr, eine große radiale Einstellbarkeit und eine Markierung für die einfache Positionierung im Bohrrohr. Auch wenn die beiden Bohrer besonders effektiv bei der Bearbeitung von schwer zu zerspanenden Materialien wie beispielsweise Superlegierungen und Titan eingesetzt werden können, überzeugen der CoroDrill 801 und CoroDrill 818 natürlich auch bei der Bearbeitung von Stahl- und Edelstahl-Bauteilen.



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



## Hartmetall an allen wichtigen Stellen

Die iMX-Serie von Mitsubishi ist ein Schaftfräsersystem, das die Vorteile von Wendschneidplatten mit denen von Vollhartmetallschaftfräsern vereint. Die Kombination eines Hartmetallkopfs mit einem Hartmetallhalter erzielt eine derartige Sicherheit und Festigkeit, die der von massiven Schaftfräsern kaum nachsteht. Möglich wird dies, durch die Verwendung von Vollhartmetall an allen Kegel- und Endauflageflächen sowohl am Kopf als auch am Halter. Lediglich das Gewindestück besteht aus Stahl. Die Vorteile dieses sicheren und präzisen Spannsystems im Vergleich zu Stahl-/Hartmetallsystemen sind die größere Effizienz durch verbesserte Schnittparameter, höhere Genauigkeit und der entscheidende Aspekt der Zuverlässigkeit. Andere Werkzeuge mit Hartmetallkopf und Hartmetallspannbereich sind in der Regel aus einem Hartmetallstück konstruiert, das auf einen Stahlschaft gelötet wird. Die inhärenten Schwachstellen dieser Methode im Vergleich zu einem Vollhartmetallschaft sind offensichtlich die Lötstellen. Die iMX-Serie mit dem austauschbaren



Schneidkopf bietet ersichtliche Vorteile für die Reduzierung der Lagerbestände und Werkzeugwechselzeiten. Außerdem erzielen diese Fräser in einem breiten Anwendungsbereich eine äußerst hohe Leistung. Das Haupteinsatzgebiet umfasst die Bearbeitung von Titanlegierungen und hitzebeständigen Legierungen wie etwa Inconel. Aber auch weitere Standardanwendungen wie das Hochleistungsfräsen von rostfreiem Stahl sowie von allgemeinen und legierten Stahlsorten ebenso wie von gehärtetem Stahl sind problemlos möglich. Alle Kopftypen verfügen zudem über variable Spiralwinkel für die Vibrationskontrolle.



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

## Gewindefräsen selbst in besonders Hartes

Reime Noris offeriert mit dem ›Noris ZTF HT‹-Gewindefräswerkzeug eine prozesssichere Möglichkeit zur Gewindeherstellung bis 2xD in gehärteten Stahl bis 66 HRC. Durch die stirnseitigen Schneiden kann das Werkzeug mit interner Kühlmittelzufuhr von mindestens 20 bar Druck zirkular ohne Vorbohren eingesetzt werden.



[www.noris-reime.de](http://www.noris-reime.de)



## Spezialisten für ganz winzige Gewinde

Gühring hat neue Mikro-Gewindeformer und Mikro-Gewindefräser speziell für kleine Gewinde ab Größe M1 entwickelt. Sie sind von der Universalbearbeitung bis hin zu höherfesten Werkstoffen einsetzbar. Dank ihrer optimierten Geometrie erzeugen die Gewindeformer und Gewindefräser sehr gute Gewindegüten bei kurzen Bearbeitungszeiten. Hieraus resultieren hochpräzise, perfekt ausgearbeitete Gewinde sowie eine einfache und prozesssichere Gewindeherstellung. Das neue Standardprogramm umfasst drei verschiedene Mikro-Gewindeformer aus

HSS-E. Sie werden in blanker Ausführung oder mit TiN-Beschichtung angeboten. Sie bieten ein besonders ruhiges Formverhalten für perfekte Bearbeitungsergebnisse und bis zu 30 Prozent längere Standzeiten als herkömmliche Gewindeformer für die Mikrobearbeitung. Durch ein spezielles Oberflächenfinish vor und nach dem Beschichten wird eine optimale Oberflächentopographie erzielt. Das sorgt für weniger Drehmoment bei der Bearbeitung und reduziert den Verschleiß zusätzlich. Die Vollhartmetall-Mikro-Gewindefräser gibt es in einer drei- und einer einzahnigen Variante mit TiCN-Beschichtung für metrische ISO-Gewinde. Sie sind speziell auf die prozesssichere Herstellung von Mikrogewinden bis 3xD Gewindetiefe ausgelegt. Während die einzahnige Variante universell für verschiedene Gewindegrößen und Steigungen eingesetzt werden kann, sind Gewindegröße und -steigung bei der dreizahnigen Version fest vorgegeben. Beide Mikro-Gewindefräser sind für Rechts- und für Linksgewinde geeignet.



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



## Wendeplatten mit den Sieger-Eigenschaften

Die neuen High-Performance-Victory-Drehsorten von Widia bieten erhöhte Produktivität bei verbesserter Oberflächengüte und längere Standzeiten bei Stahl, Edelstahl, Gusseisen und Hochtemperaturlegierungen. Victory-Wendeschneidplatten verwenden besondere Beschichtungen für mehr Verschleißfestigkeit, höhere Schnittgeschwindigkeiten und/oder höhere Vorschübe. Die zusätzliche Beschichtungsnachbehandlung bietet erhöhte Schneidkantenstabilität, um tiefe Auskerbungen zu reduzieren und um die Standzeiten zu verlängern. Widias Victory-Wendeschneidplatten werden nach der Beschichtung eingeschliffen, um eine sichere Auflagefläche zu bieten, was der Werkzeug-Zuverlässigkeit zugute kommt. Anwender können so mehr Teile pro Schneidplatte bearbeiten und erhalten höhere Zuverlässigkeit bei erhöhten Schnittgeschwindigkeiten. Die Quintessenz ist mehr Maschinenverfügbarkeit und ein höherer Durchsatz. Widia setzt mit seinen Markenprodukten und Lösungen seit über 80 Jahren Maßstäbe für die Innovation in der Zerspanungsindustrie – Widia hielt bereits das weltweit erste Patent für indexierbare Hartmetall-Wendeschneidplatten und entwickelte weltweit die ersten Beschichtungen. Die Marke ›Widia‹ bietet ein komplettes Portfolio an präzisionsgefertigten Produkten und maßgeschneiderten Lösungen. Mehrere Tausend Produkte für das Fräsen, Drehen und Bohren und Werkzeughalter-Systeme werden über ein weltweites Netzwerk qualifizierter und autorisierter Distributoren angeboten, damit alle benötigten Produkte aus einer einzigen Quelle bezogen werden können.



## Einstechen nun mit viel mehr Sicherheit

Nur eine sorgfältig abgestimmte Schneidengeometrie bewirkt einen optimalen Spanbruch. Beim Einstechen und Stechdrehen ist dies von entscheidender Bedeutung, denn Späne, die nicht brechen wollen, sind in engen Nuten besonders unerwünscht. Mehr Prozesssicherheit beim Einstechen und Stechdrehen bietet die neue Geometrie ›UD4‹ im Cut-Programm von Walter. Bei der Entwicklung der Stechwerkzeuge war vor allem die Bearbeitung von Zahnrädern, Wellen, Naben und ähnlichen Bauteilen aus geschmiedeten Stahlwerkstoffen im Blick. Die Tübinger Experten stellten

die neuen UD4-Schneidplatten daher mit besonderen Details aus: So sorgen besonders geformte Spanbrecher entlang der Schneidkante für einen optimalen Spanbruch. Beim Längsdrehen mit Bearbeitungstiefen von 1 bis 4 mm sind Schruppspanbrecher wirksam, beim Schlichten mit geringeren Zustellungen im Bereich 0,5 bis 1 mm entsprechende Schlichtspanbrecher. Für Radialeinstiche verfügen die Schneidplatten über zusätzliche Spanformer hinter der stirnseitigen Schneide. Mit diesen Features sind Wickelspäne, die den Prozess stören könnten, nahezu ausgeschlossen.



[www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)



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



Der »RZM« besitzt dank seiner Bauart ein bedienerfreundliches Design, was das Ermitteln der Nullpunkte sehr erleichtert.

Fortsetzung von Seite 15

aufgehoben ist man daher bei den Röhm-Experten, die für alle Spannsituationen das richtige Spannmittel im Portfolio haben.

### Mehr Sicherheit beim Fräsen

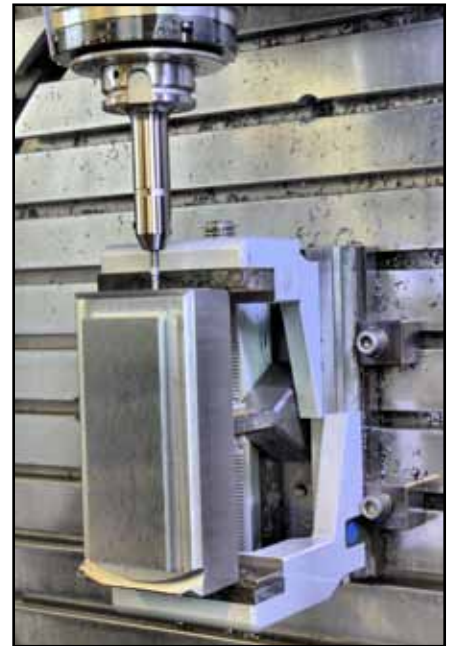
Für den Einsatz auf Fünfachsmaschinen wurde der RZM bewusst hoch und schlank gebaut. Wie bereits erwähnt, vermindert die Schlankheit die Gefahr, dass die oft überraschenden Drehbewegungen des Tisches von Fünfachsmaschinen zu Kollisionen führen. Die hohe Bauart hingegen macht das Unterbauen von Ab-

standsplatten überflüssig, da der RZM das Mindestmaß von 185 Millimeter, das nötig ist, um mit dem Fräser alle Werkstückstellen zu erreichen, mit 200 Millimeter locker übertrifft.

Durch den Wegfall der Unterbauplatten entstehen zum einen keine zusätzlichen Kosten, zum anderen wird dadurch die Handhabung des Spannmittels stark vereinfacht, ganz abgesehen vom eingesparten Gewicht. Durch die Platzierung der Gewindespindel im oberen Teil des Spanners wird die Spannkraft optimal in das zu spannende Teil geleitet und zudem verhindert, dass sich der Schraubstockkörper durch das Aufbringen der Spannkraft verspannt.

Darüber hinaus wird die Spannkraft von den besonders breiten Führungen optimal aufgenommen und in den Frästisch abgeleitet. Nicht zu unterschätzen ist die offene Bauweise, die gleich mehrere Vorteile in sich vereint. Sie kommt zunächst einmal dem Spänefall zugute und erleichtert zudem die Reinigung. Vorteile, die Maschinenbediener natürlich zu würdigen wissen.

Auf der Unterseite ist der RZM mit Nuten versehen, in die sogenannte Nutensteine eingebracht werden können, da-



**Auf Dreh-Schwenktischen von Fünfachsmaschinen spielt der RZM seine überragenden Vorteile voll aus.**

mit der Schraubstock rasch exakt in die Tischmitte montiert werden kann. Dies ist bei modernen Steuerungen, etwa einer ITNC 530 von Heidenhain nicht unbedingt nötig. Sind derartige Steuerungen



Die Spindel des Röhm-Fünfachspanners besteht aus hochwertigem Vergütungsstahl und wird auf Maschinen von Weltruf in einer Aufspannung komplett gefertigt, was die notwendige Präzision der Spindel sicherstellt.

doch in der Lage, aus der tatsächlichen Position des Schraubstocks die passende Schwenkbewegung zu berechnen, indem die Fräserbahn laufend korrigiert wird. Auf diese Weise bleibt die korrekte Kontur des Teils erhalten.

Bei der Steuerung ITNC 530 bedient man sich der Plane-Funktion, um sorgenfrei zu fräsen. Ältere Heidenhain-Modelle haben dazu den Zyklus 19 vorgesehen. Es ist also egal, an welcher Stelle auf dem Frästisch der Schraubstock montiert ist, da diese Steuerungen dafür sorgen, dass an jeder Stelle, an der der Schraubstock montiert ist, garantiert das Werkstück in der vorgesehenen Weise entsteht, ohne dass es zu einem Crash kommt.



Die hohe Bauart macht das Unterbauen von Abstandsplatten überflüssig. Dank 200 Millimeter Mindestmaß werden alle Werkstückstellen locker erreicht.

### Spanner für moderne CNCs

Moderne Steuerungen sind mit dem passenden Taster sogar in der Lage, die Maße des Werkstücks direkt in der Maschine zu vermessen. Es ist nicht nötig, es vorher abzuspannen, um es auf einer externen Messmaschine zu überprüfen. Möglich machen dies Besonderheiten, wie etwa eine Wärmekompensation. Auf diese Weise lassen sich die Teile mit einer Genau-

igkeit von 0,005 Millimeter vermessen und so auch Einzelstücke rasch zu einem Gutteil verwandeln. Hier kommen wieder die Talente des RZM ins Spiel, da auch das Vermessen durch die kompakte Konstruktion erleichtert wird.

Mit dem ›RZM‹ ist Röhm ein großer Wurf gelungen ist. Das neue Spanner-Produkt ist in der Lage, verborgene Ressourcen von Fünfachsmaschinen zu aktivieren und führt gezielt und sicher in kurzer Zeit

zum Gutteil. Die nächste Fachmesse sollte daher genutzt werden, den Röhm-Stand aufzusuchen, um sich selbst ein Bild vom RZM zu machen. Noch besser ist es, sich ein Testmuster zuschicken zu lassen, dass man nach den eigenen Prüfarbeiten wohl nicht mehr wieder hergeben will.



[www.roehm.biz](http://www.roehm.biz)



Jeder RZM wird in der Endmontage sorgfältig montiert und geprüft. Röhm garantiert so, dass der RZM von der ersten Einsatzminute zu einem positiven ROI beiträgt.

# Bombiges im Weltkriegsbunker Sachgeschichten zum Staunen

Wichtigen schulischen Lernstoff sich nur aus Büchern zu erarbeiten, ist von wenig Behaltenserfolg gekrönt. Nur erlebte Experimente garantieren den Aha-Effekt. Diesbezüglich ist die Explora in Frankfurt eine Top-Anlaufstelle, wenn es darum geht, Klänge sichtbar zu machen, die Hologrammtechnik zu verstehen und der Funktion des Gehirns auf die Spur zu kommen.

Sinnestäuschungen sind ein Schwerpunkt, mit dem sich das Frankfurter Museum »Explora« beschäftigt. Auf drei Etagen sind in einem ehemaligen Weltkriegsbunker verblüffende Zeichnungen, Fotos und Experimente zugegen, die den

Besucher in eine ganz besondere Welt entführen.

Da verliert man plötzlich das Gleichgewicht, wenn eine pendelnde Wand in Schwingungen versetzt wird oder sieht überrascht das Gesicht seines Gegenübers nach innen fließen, nur weil man intensiv in eine drehende Spirale geguckt hat. Wer schon einmal das lange nachwirkende Gefühl eines schwankenden Bodens erlebte, nachdem tagsüber eine Bootstour auf dem Programm stand, kann nachvollziehen, dass das Gehirn mit starken, noch dazu ungewohnten Reizen überfordert ist und von sich aus Dinge produziert, die keinen realen Hintergrund haben.

Schon diese Beispiele zeigen, dass man keinesfalls ohne

kundige Führung durch das Museum gehen sollte, wenn man es zum ersten Mal besucht. Zu groß ist die Gefahr der Enttäuschung, da man vielen Exponaten nicht auf den ersten Blick ansieht, was für eine Raffinesse sich dahinter verbirgt.

## Spannung und Spaß

Ein Kaleidoskop ist da noch der am wenigsten verblüffende Gegenstand, schließlich hat dieses Stück optischer Kunst wohl jeder schon einmal im Kindesalter in der Hand gehabt. So richtig spannend wird es erst, wenn man im Untergeschoss der Explora ein drehendes Muster beobachtet und dann verblüfft feststellt, dass

das Gehirn die eben noch auf einer Glasscheibe zu sehenden gelben Punkte ausblendet. Obwohl man sich Mühe gibt und weiß, dass sie da sind, bleiben sie verschwunden! Erst nachdem man seinen Blick wieder von der drehenden Scheibe abwendet, erscheinen sie wieder. Ein absolut verblüffendes Experiment, das man so nicht erwartet hätte.

In eine ähnliche Kategorie fällt ein Muster mit weißen Punkten. Obwohl man anfangs sieht, dass alle Punkte weiß sind, ersetzt das Gehirn in rascher Folge immer mal wieder an verschiedenen Punkten die Farbe Weiß durch Schwarz. Nach dieser tollen Einstimmung ist man gespannt, was für Überraschungen noch in dem alten Bunkergemäuer



Das »Explora«-Museum in Frankfurt ist ganz besonders für Schulklassen interessant, da sich hier nicht nur optische Phänomene ergründen lassen.



Die Vielfalt der möglichen Sinnestäuschungen, auf denen das Gehirn hereinfallen kann, werden im Explora-Museum anhand verschiedener Exponate sehr beeindruckend gezeigt.



Eine besondere Technik haucht Bildern ein unheimliches Leben ein. Man muss es selbst erlebt haben, um die Leistung der Künstler würdigen zu können, die „lebende“ Gesichter erschaffen.



verborgen sind. Die Chaostheorie ist für viele Zeitgenossen immer noch ein Buch mit sieben Siegeln. Die Explora weckt das Verständnis dafür. Da gibt es zum Beispiel zwei unterschiedlich konstruierte Chaospendel, die zur allgemeinen Verblüffung völlig unvorhersehbare Drehbewegungen ausführen, wenn sie einmal angestoßen wurden. Dreht sich einer nach rechts und man erwartet den Stillstand, weil er langsamer geworden ist, ändert sich plötzlich die Drehrichtung nach links, ohne dass dies überhaupt vorhersehbar war.

### Verblüffende Effekte

Höchst interessant, und vernehmliche »Ahs« und »Ohs« produzierend, auch die sogenannte »Klangschale«, in der sich Wasser befindet. Wer seine Hände in das Wasser taucht und anschließend an den beiden Henkeln hin- und hergehende Reibebewegungen bei leichtem Druck auf die Henkel ausführt, hört plötzlich einen angenehmen Glockenton, der zunächst leise startet und danach eine eindrucksvolle Lautstärke erreicht.

Der Ton entsteht durch die Hände, die, ähnlich dem Stick-Slip-Effekt in der Pneumatik oder bei Werkzeugmaschinen, in kurzer Distanz abgebremst und beschleunigt werden. Diese Schwingungen übertragen sich auf das mit Wasser gefüllte Gefäß, das wie eine Glocke zu schwingen beginnt. Durch das im Gefäß schwimmende Wasser werden diese Schwingungen sichtbar gemacht, die sich als durchaus spritzende Miniwellen auf der Oberfläche abzeichnen.

Chaos pur kann man auch anhand eines Messingringes erleben, den man auf einer Aluminiumplatte in Drehung versetzt. Es ist faszinierend anzusehen, wie unvorhergesehen der Ring seine Bahnen zieht und vor allem, wie sich der Ton beim allmählichen

Ausklingen der Drehbewegung in die Höhe schraubt.

Selbstverständlich haben auch angehende Mathematiker einen dicken Grund, nach Frankfurt zu kommen, schließlich gilt es, dem Geheimnis der Fibonacci-Zahlen auf vernünftige Weise auf die Spur

zu kommen. So viel sei schon verraten: Was in der Führung gezeigt wird, hat mit Zauberei nichts zu tun!

Ebenso wenig ist Zauberei im Spiel, wenn man mit Hilfe einer Rechenhilfe schneller als ein Taschenrechner rechnen kann. Wer wissen will, wie das

geht, muss nicht einmal Treppen steigen, denn das Experiment ist im Erdgeschoss zu finden. Man fragt sich wirklich, warum solche Sachen in den Schulen viel zu wenig vorgestellt werden, denn dadurch würde gezeigt, dass die Mathematik viele Türen zu einem

**diebold**  
Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

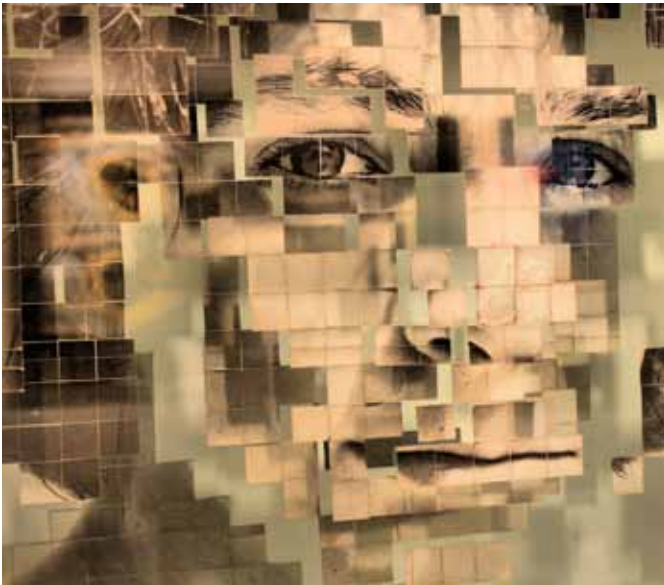
*Innovation & Präzision*

**Diebold  
JetSleeve**

**Löst 90 % Ihrer Fräsprobleme!**

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





Künstler haben sich den Unzulänglichkeiten des menschlichen Gehirns angenommen und auf dieser Grundlage staunenswerte Kunstwerke erschaffen.

Raum hat. Wer darauf wartet, dass er endlich ein echtes 3D-Bild von seinem Lieblingsfußballer via Fernseher betrachten kann, muss sich noch ein wenig gedulden. Die in der Explora ausgestellten Hologramme zeigen jedoch, dass der Tag nicht fern ist.

Echt wirkende Hologrammbilder verführen zum „Anfassen“. Verblüfft stellt man fest, dass der Kopf des Vampirs sich dem Ergreifen entzieht und das Maschinenbauteil scheinbar schwerelos in der Luft schwebt. Eine surreale Welt, bei der man fasziniert länger bleibt, als geplant.

Viele Künstler haben sich von den Unzulänglichkeiten des menschlichen Gehirns in Sachen Wahrnehmung inspirieren lassen und Kunstwerke

ersonnen, die staunen lassen. Wer kennt nicht die „Kippbilder“, die man als Kind gerne zur Hand genommen hat. Ähnliches haben Künstler umgesetzt. Papier oder Gips wurde von ihnen derart gestaltet, dass, je nachdem, ob man von links, vorn oder rechts das Bild betrachtet, immer etwas anderes zu sehen ist.

Andere Künstler haben wiederum plastische Gesichter in einer derart raffinierten Weise erschaffen, dass bei deren Betrachtung der Eindruck entsteht, die Augen des Gesichtes würden einen verfolgen.

Zahlreiche Exponate der ›Explora‹ widmen sich natürlich auch der 3D-Technik auf der Basis der Farben Rot und Grün. Unter Zuhilfenahme einer Rot-Grün-Brille werden menschl-



Echt wirkende Hologramme lassen einen wohligen Schauer über jeden Besucherrücken kriechen. Hologrammbilder gibt es im Museum zahlreich zu bestaunen.

che Körper oder Komikfiguren plötzlich räumlich. Eine Technik, die schon lange bekannt ist und bereits den Weg in das eine oder andere Produkt gefunden hat.

Der Vorteil liegt darin, dass auf einfache Art eine räumliche Darstellungen möglich ist, was vom Marketing verschiedentlich genutzt wird, um Produkte durch den interessanten Effekt leichter am Markt absetzen zu können.

Was den räumlichen Effekt angeht, sind Autostereogramm-bilder absolute Spitze. Wer es einmal geschafft hat, seine Augen richtig in die Tiefe schauen zu lassen, damit das Gehirn den räumlichen Eindruck des Bildes interpretieren kann, der steht noch lange vor dem Bild und genießt den Mo-

ment. Im Museum sind diesbezüglich mehrere Bilder vorhanden, sodass man in Ruhe jedes Bild betrachten kann, ohne von anderen Besuchern schon ungeduldig gemustert zu werden. Es ist nicht zu beschreiben, was einen hier für ein visuelles Erlebnis erwartet, man muss es selbst erlebt haben!

### Optische Schmankerl

Kirchenmaler müssen besonders gut wissen, wie sie an der Decke ein Gemälde malen müssen, damit es am Boden korrekt und unverzerrt zu betrachten ist, schließlich dürfen keine schiefen Linien das Wohlgefallen trüben. Auch dazu gibt es in Frankfurt



Zahlreiche 3D-Bilder, die mit Rot-Grün-Brillen plastisch werden, sorgen für Verückung. Dank unterschiedlicher Motive wird es nie langweilig, was die Museums-Verweilzeit in die Höhe treibt.



3D-Bilder wurde bereits von den Marketingexperten entdeckt, die damit hin und wieder den Absatz unterschiedlichster Produkte ankurbeln.



In gemütlicher Bunker-Atmosphäre kann wieder Kraft für einen erneuten Museumsrundgang getankt werden. Besonders hier fallen die mächtigen Mauern auf, die im Zweiten Weltkrieg Menschenleben retteten.

zahlreiches interessantes Anschauungsmaterial. Da wäre beispielsweise ein Fahrrad, wie es oft auf Radwegen aufgezeichnet ist. Wer es einmal aus der Nähe ansieht, wird feststellen, dass die Räder nicht rund, sondern oval sind. Der Eindruck eines runden Reifens stellt sich erst in einiger Entfernung zum auf dem Asphalt aufgemalten Rad ein. Auch hier wieder ein Hinweis darauf, dass auch alltägliche Dinge es wert sind, näher betrachtet zu werden.

In den Explora-Räumlichkeiten verbergen sich aber noch mehr Highlights, die immer wieder zum Staunen verführen. Da gibt es zum Beispiel das Bild eines Liebespaares, das verzerrt gemalt wurde. Erst nachdem man einen bestimmten seitlichen Blickwinkel eingenommen hat, wird das Liebespaar sichtbar. Andere Künstler haben besonderen Reiz daran, in einem Bild mehrere Personen zu verstecken.

Weltbekannt sind auch die Bilder von Giuseppe Arcimboldo, der Gesichter von Menschen malte, die komplett aus Früchten bestehen. Wer andere Bilder weiterer Künstler in Ruhe betrachtet, wird dort eine Rose entdecken, in dem ein Liebespaar und zwei Gesichter untergebracht sind,

während etwas weiter ein Gemälde eine Herbstszene zeigt, in der eine schlafende Schönheit entdeckt werden kann. Es ist also keineswegs übertrieben, sich ein paar Stunden Zeit für die Ausstellung zu nehmen, damit man sich den Aha-Effekt erarbeiten kann. Dabei sollte man sich nebenbei auch einmal im Foyer umsehen. Dort gibt es viele Dinge zu kaufen, die als Mitbringsel garantiert dankbare Abnehmer finden.

Am besten plant man einen ganzen Tag für das Museum ein. Damit die Kräfte nicht zu

schnell schwinden, empfiehlt sich das gemütliche Café im Erdgeschoss, das zum Verweilen verführt. Wer kleine Kinder hat, die dann doch irgendwann zum Quengeln anfangen, kann sich ganz entspannt auf den Weg zur Explora-Welt machen, denn am Museum befindet sich ein Kinderspielplatz, der zum Toben einlädt, nachdem man das Museum genossen hat.



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



Wer genau hinsieht, kann eine schlafende Schönheit entdecken.

**Explora Science Center Frankfurt**  
 Glauburgplatz 1; 60318 Frankfurt am Main  
 Tel.: 069-7888-88  
**Öffnungszeiten:** 11:00 bis 18:00 Uhr  
**Eintrittspreise:** Normal: 16 Euro  
 Ermäßigt: 12 Euro



**Maschenmuseum**



Das Maschenmuseum stellt die Geschichte der Maschenindustrie im Raum Albstadt von 1750 bis heute dar. Sonderausstellungen und Kinderaktionen runden das Programm ab.

Öffnungszeiten: Mi, Sa, So, Fei 14 - 17 Uhr  
 Wasenstr. 10, 72461 Albstadt-Taiflingen  
 Tel.: 07431 / 160-1485 (Museum)

**Museum im Kräuterkasten**



Spannend ist sie, die Vor- und Frühgeschichte der Ebingener Alb, die hier von der Altsteinzeit bis zum frühen Mittelalter wieder erlebbar wird. Weitere Schwerpunkte bilden Fossilien und die einheimische Tierwelt.

Öffnungszeiten: Mi, Sa, So, Fei 14 - 17 Uhr  
 Im Hof 19, 72458 Albstadt-Ebingen  
 Tel.: 07431 / 4434 (Museum), 07431 / 160-1230

**Stauffenberg-Schloss**



Das Stauffenberg-Schloss beherbergt die Stauffenberg-Gedenkstätte und die Musikhistorische Sammlung Jehle mit Streich-, Blas- und Tasteninstrumenten.

Öffnungszeiten: Mi, Sa, So, Fei 14 - 17 Uhr  
 Am Schloß 1, 72459 Albstadt-Lautlingen  
 Tel.: 07431 / 763103 oder 07431 / 6041

**Philipp-Matthäus-Hahn-Museum**



Uhren, Waagen und Präzision - das war die Welt des Pfarrers Philipp Matthäus Hahn. Das Museum zeigt Taschen-, Sonnen-, Bodenstanduhren und vor allem die Waagentchnik, die die Region geprägt hat.

Öffnungszeiten: Mi, Sa, So, Fei 14 - 17 Uhr  
 Albert-Sauter-Str. 15, 72463 Albstadt-Orsmettingen  
 Tel.: 07432 / 23280 oder 07432 / 21265

**Ebingener Heimatmuseum**



Das zweitälteste Museum im Zollernalbkreis beleuchtet Stadtverteidigung, Verwaltung, Schule, Kirche, Handel und Vereine. Wie die „Altvorderen“ lebten, zeigt sich im ersten Stock.

Öffnungszeiten: So und Fei 14 - 17 Uhr  
 Spitalhof 13, 72458 Albstadt-Ebingen  
 Tel.: 07431 / 590488

**Nähmaschinen-Museum Mey**



Das Nähmaschinen-Museum ist die weltweit einzige Sammlung, in der alle Erfindernähmaschinen zu sehen sind. Die über 400 „eisernen Arbeitsgeräte“ zeigt deren Entwicklungsgeschichte ab ca. 1790.

Öffnungszeiten: Mo - Do 9 - 18 Uhr, Fr 9 - 12 Uhr  
 Auf Steingen 6, 72459 Albstadt-Lautlingen  
 Tel.: 07431 / 7060 [www.mey.de](http://www.mey.de)

Weitere Informationen:

**Museen Albstadt**

Telefon (07431) 160-1230  
[museen@albstadt.de](mailto:museen@albstadt.de)  
[www.museen-albstadt.de](http://www.museen-albstadt.de)

Tourist-Information

Telefon (07431) 160-1204

# Mit Leichtigkeit zum Spann-Erfolg Via Alu zur besseren Handhabung

Für Aufsehen sorgt der superleichte hydraulische Spannstock ›Hydrok‹, den Hainbuch aus Aluminium fertigt.

Gewichtseinsparung ist bei Spannmitteln ein wichtiger Punkt, der jedoch oft nicht berücksichtigt wird. Und bei einem Gewichtsverlust von 15,5 kg gegenüber einem Spannstock aus Stahl, auf 13,5 kg, kann man schon von einer beachtlichen Reduzierung sprechen. Zudem ist die Alu-Version gegenüber der Stahl-Version um 10 mm geschrumpft.

Diese beiden Punkte, Gewichtsreduzierung und Größenminimierung, erleichtern die Handhabung des Hydrok enorm. Auch die Maschine kann sich freuen, denn weni-

ger Gewicht bedeutet weniger Belastung für die Spindel, die Führungen und die Antriebe.

Einer der wichtigsten Punkte beim Hydrok ist, dass dieser für eine Mehrfach-Aufspannung auf einem Maschinentisch ausgelegt ist. Damit können mehrere hydraulische Spannstöcke gleichzeitig Bauteile spannen und diese synchron bearbeiten. Je weniger Last auf dem Maschinentisch daher vom Spannmittel kommt, desto mehr bleibt für die Werkstücke übrig, denn jeder Maschinentisch hat ein maximales Beladegewicht.

Seit mehreren Jahren gibt es den hydraulisch betätigten Spannstock in einer sechseckigen und einer runden Variante. Beide bieten durch Niederzug und umfassende Spannung eine deutlich höhe-

re Haltekraft als herkömmliche Dreibeckenfutter. Und bei der sechseckigen Version liegen die Haltekraften im Vergleich zur runden sogar nochmals um 25 Prozent höher. Dafür sorgt die vollflächige Anlage des Spannelements im Spannmittelkörper.

mung oder magnetisch und Klemmung. Renishaw-Spannmittel für optische Messsysteme bieten zwei Optionen: Das Schnelllade-Kit ›QLC‹ enthält eine Acryl-Grundplatte und einen QLC-Rahmen. Ein umfassender Satz an Komponenten ist ebenfalls enthalten. Das austauschbare Spannmittel für optische Messsysteme ›IVF‹ wird für größere Maschinen empfohlen und an spezielle Spannaufgaben angepasst. Ein IVF kann individuelle oder mehrfach, Standard oder kundenspezifische Acryl-Grundplatten enthalten. Renishaws Equator-Spannmittel verwenden kinematische Grundplatten, die speziell für schnelles Be- und Entladen vom Prüfgerät entwickelt wurden. Diese Platten besitzen M4 und M6 Gewinde.



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



Der hydraulische Spannstock ›Hydrok‹ von Hainbuch besteht aus Aluminium und ist daher besonders leicht handhabbar.

re Haltekraft als herkömmliche Dreibeckenfutter.

Und bei der sechseckigen Version liegen die Haltekraften im Vergleich zur runden sogar nochmals um 25 Prozent höher. Dafür sorgt die vollflä-

chige Anlage des Spannelements im Spannmittelkörper.



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

## Hydrauliklos zu mehr Spannkraft

Die hydromechanische Spannmutter von Roemheld ist die passende Lösung, wenn höchste Spannkraft auf kleinstem Raum mit Spannkraftkontrolle gebraucht wird und der benötigte Zeitaufwand eher nebensächlich ist. Zum Einsatz kommt das Werkzeug-Spannelement hauptsächlich an Pressen und Werkzeugmaschinen – überall dort, wo auf einfache Weise und ohne Hydraulik gespannt werden soll. Für den Einsatz bei unterschiedlichen Spannrandhöhen und Toleranzen ist die Spannmutter geeignet, da sie über ein durchgängiges Gewinde verfügt. Wahlweise gibt es Ausführungen mit oder ohne optische Spannkraftüberwachung. Die Spannkraft liegt bei maximal 150 kN. Für das manuelle Anziehen der Spann-



mutter werden wenige Sekunden benötigt. Sie kann leicht von Hand gespannt und gelöst werden und bietet trotz eines geringen Drehmoments eine hohe Spannkraft. Auf bestehenden Anlagen kann die hydromechanische Spannmutter problemlos nachgerüstet werden.



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



## Gut fixiert für beste Messungen

Nach der Übernahme von ›R&R Sales LLC‹ hat Renishaw ein umfassendes Sortiment an modularen Spannmitteln, speziell für Koordinatenmessgeräte, optische Messsysteme und das Equator-Prüfgerät, entwickelt. Das neue Sortiment bietet eine große Auswahl an Grundplatten und Komponenten mit M4-, M6- sowie M8-Gewinde. Die Grundplatten sind aus Aluminiumguss und für eine gute Verschleißfestigkeit mit ›NiTuff‹ harteloxiert. Zwei Arten von vorkonfigurierten Kits sind verfügbar: Klem-

# Optimale Vorrichtung für Sparer

## Das Spannsystem fürs Projekt

Früher war in der Fräsfertigung die Wiederholgenauigkeit für die präzise Fertigung eines Werkstückes nicht zuletzt davon abhängig, wie genau das zu bearbeitende Werkstück positioniert und gespannt war. Moderne Bearbeitungszentren mit 3D-Tastern können jedoch problemlos über die Steuerung kleine Ungenauigkeiten der Lage des Bauteils kompensieren. Auf diese Entwicklung reagiert die Erwin Halder KG mit dem neuen Vorrichtungssystem ›V70eco‹.

Dank moderner Messtechnik rückt die extrem genaue Werkstück-Positionierung auf Bearbeitungszentren in den Hintergrund. Mit dem neuen Nutsystem ›V70eco‹ schafft die Erwin Halder KG eine optimierte Lösung, die dieser Erkenntnis Rechnung trägt.

Das neue System V70eco ist eine preiswertere Weiterentwicklung des hochwertigen Nutsystems ›V70‹ von Halder. Da die Grundplatten ebenfalls im Rastermaß 70 mm gefertigt

sind, ist V70eco bei einem Kostenvorteil von 40 Prozent vollständig kompatibel mit dem bestehenden Nutsystem V70. Systemteile können damit gleichzeitig positioniert und gespannt werden, was einen schnellen Vorrichtungsaufbau ermöglicht. Wie das bewährte V70 ist das neue System durch formschlüssiges Fixieren und große Flexibilität besonders geeignet für die Bearbeitung komplexer Werkstücke. Im Gegensatz zu Lochsystemen können in den Kreuznuten Systemteile und Werkstücke flexibel und schnell positioniert werden.

Die Grundplatten von V70eco mit Nuten in Qualität ›H8‹ (bei V70 Qualität H7) sind in der Standardausführung in zwei Formen ab Lager erhältlich: Rechteckig oder passend für Paletten nach DIN 55201. Auf Anfrage sind auch Sonderausführungen in Form und Abmessung möglich.

Die Ausrichtung der Grundplatte auf dem Maschinentisch erfolgt mittels Passbohrungen mit Qualität ›H6i‹ und/oder Zentriernut. Dabei liegen



Mit dem System ›V70eco‹ bietet Halder eine preisgünstige Alternative zum System ›V70‹.

die Befestigungsbohrungen bei der Standardausführung im Rastermaß 100 mm. Zudem werden optional zusätzliche Befestigungsbohrungen im Rastermaß 63 mm und 125 mm angeboten. Die V70eco-Grundplatte ist zudem optional mit integriertem Halder-Nullpunktspannsystem

erhältlich. Alle Optionen sind innerhalb von zehn Arbeitstagen lieferbar.

Ein Grund für die Entwicklung von V70eco ist die veränderte Produktion: Waren früher langfristige Investitionen mit hohem Qualitätsstandard im Fokus, so liegt der heutige Blick vermehrt nur auf dem aktuellen Projekt. Dadurch rückt eine schnelle Amortisation der Investition weiter in den Mittelpunkt. V70eco trägt dem Rechnung und bietet dabei gute Qualität für eine solide Werkstückspannung. Wer auf höchste Präzision und Qualität setzt, bekommt auch weiterhin das bewährte Nutsystem ›V70‹.



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



Die Nutsysteme ›V70‹ und ›V70eco‹ der Erwin Halder KG eignen sich hervorragend, um komplizierte Geometrien einfach sowie schnell zu spannen und zu fixieren.

**JAKOB**  
Antriebstechnik

EINE **STARKE** VERBINDUNG!



# Klemmen der zuverlässigen Art

## Gute Lösung für kleine Bauräume

Rotatorische Klemmen müssen sich einfach anbringen lassen, leichtgängig sein und maximale Klemmkraft ausüben. Die pneumatischen Klemmen ›RotoClamp XS‹ der Hema GmbH erfüllen zuverlässig diese Anforderungen und sind zudem sehr kompakt gebaut.

Für Positionsklemmungen auf sich drehenden Führungen oder Antrieben, wie sie etwa auf Achsen und Schwenkköpfen von Maschinen nötig sind, bietet Hema mit den ›RotoClamp‹ pneumatische Klemmsysteme mit unterschiedlichen Wirkrichtungen an. Ist der zur Verfügung stehende Bauraum knapp bemessen, stehen mit

den ›RotoClamp XS‹ auch Klemmen im Angebot, die einen deutlich geringeren Außendurchmesser aufweisen. Bei den außenklemmenden Varianten konnte Hema dank der kompakteren Ausführung das Produktprogramm nach unten abrunden. Wie alle RotoClamp-Klemmsysteme zeichnen sich auch die Sonderanfertigungen des XS-Typs durch kurze Reaktionszeiten aus und sind in Single- oder Tandem-Ausführung erhältlich. Dank der verwendeten Pneumatik ist die Anwendung sauber und kostengünstig. Weitere Vorzüge der Klemmsysteme sind unter anderem der geringe Montageaufwand und die sofortige Einsatzbereitschaft, da kein Abstimmen auf die jeweilige Anwendung



Die ›RotoClamp‹ von Hema lassen sich einfach anbringen, sind leichtgängig und üben maximale Klemmkraft aus.

notwendig ist. Die RotoClamp klemmen nach dem Prinzip des Federspeichers. Durch das Entlüften der inneren Federmembrankammer wird die Membran entspannt und drückt auf die radialen Anlageflächen am Innen- und Außendurchmesser der Feder. Dadurch

wird das Klemmelement im Bereich der Klemmfläche elastisch verformt und drückt auf die Welle – die RotoClamp klemmt.



[www.hema-schutz.de](http://www.hema-schutz.de)

# Goodie für Dreh- Fräsmaschinen

## Geringe Bauhöhe schafft Platz

Speziell für Anwender, die auf Fräs-Drehmaschinen ein möglichst breites Werkstückspektrum bearbeiten wollen, hat Schunk das Handspannfutter ›Rota-S flex‹ entwickelt.

Es kombiniert bewährte Drehfutter der Baureihen ›Rota-S plus‹ und ›Rota-S plus 2.0‹ mit verlängerten Führungsbahnen und verwandelt diese in leichte und zugleich besonders flexibel einsetzba-

re Großfutter. Im Vergleich zu konventionellen Drehfuttern für große Spanndurchmesser sinkt das Gewicht mit ›Rota-S flex‹ um bis zu 60 Prozent. Bei identischer Tischbelastung lassen sich deutlich schwerere Werkstücke bearbeiten. Zudem bleibt wegen der geringen Bauhöhe jede Menge Platz für Werkstück und Werkzeuge. Zur Bearbeitung kleiner Teile wiederum können die verlängerten Führungsbahnen ganz einfach demontiert werden. Ein spezielles Schmiersystem sorgt bei beiden Varianten für dauerhaft hohe Spannkraften. Schmutzabdichtungen verhindern das Eindringen von Spänen und Staub. Rota-S flex lässt sich einfach auf dem Ma-

schinentisch montieren und mithilfe des optimierten Backenschnellwechselsystems in Sekundenschnelle umrüsten. Es spannt kleine Teile ebenso zuverlässig wie große. Die clevere Spannlösung gibt es in den Baugrößen 700, 1000 und 1200 für ›Rota-S plus‹ und ›Rota-S plus 2.0‹-Handspannfutter der Größen 315, 400 und 500. Ohne Aufsatzbacken wiegt sie 170 kg, 360 kg beziehungsweise 490 kg. Rota-S flex kann mit zahlreichen Backen aus dem Spannbackenprogramm von Schunk kombiniert werden.



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



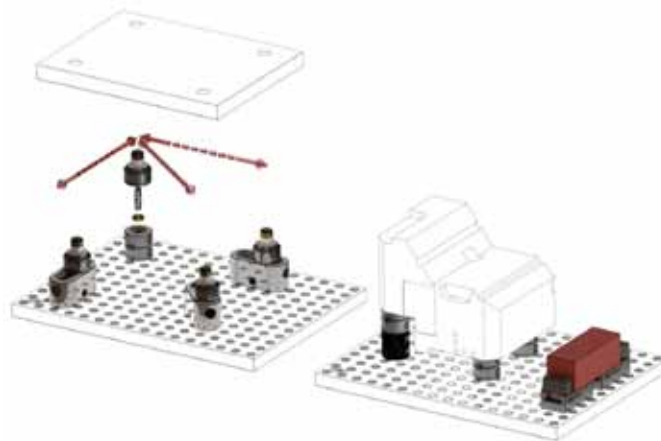
Mit ›Rota-S flex‹ von Schunk lässt sich der Einsatzbereich von Fräs-Drehmaschinen um ein Vielfaches erweitern.

# Unabhängig von Stichmaßen

## Endlich freie Wahl der Formplatte

FCS stellt innerhalb seines Breyline-Werkstückspannsystems eine weitere Neuheit vor: Ein flexibles System zur Aufnahme von Formplatten, das unabhängig von den Stichmaßen der Normalienhersteller ist.

Das FCS-Nullpunktspannsystem ›Breyline‹ beruht auf einem Baukastenprinzip, das aus Säulen, Ringen und Bolzen besteht. Gespannt wird auf Rasterplatten oder Paletten, die direkt auf dem Maschinentisch oder in Handling-Systemen installiert werden. Zentrierringe im Bauteil und der Rasterplatte übernehmen die Positionierung des Werkstücks. Um Formplatten spannen zu können, hat FCS



**Eine FCS-Rasterplatte mit einem Fixpunkt und frei verschiebbaren Haltern ermöglicht das Spannen von Formplatten mit unterschiedlichen Stichmaßen.**

nun eine zur gesamten FCS-Produktfamilie kompatible Lösung entwickelt, die von den Stichmaßen der Normalienhersteller unabhängig ist.

Dies wird mittels einer Rasterplatte realisiert, die mit einem Fixpunkt und frei verschiebbaren Haltern ausgestattet ist. So kann der Anwender seine

Formplatte frei wählen – ganz nach Preis- und Lieferangebot der Hersteller. Das neue FCS-Formplattenspannsystem gibt es in pneumatischer und manueller Ausführung. Es ermöglicht auch eine in der Höhe flexible Positionierung des Formrahmens, wodurch die Fünfseitenbearbeitung auf allen Maschinentypen gewährleistet ist. Der Grundspanner bleibt immer gleich. Durch verschiedene Aufsätze können dünne wie auch dicke Platten gespannt werden. Die Platte lässt sich auch als Basis für das FCS-Nullpunktspannsystem verwenden.



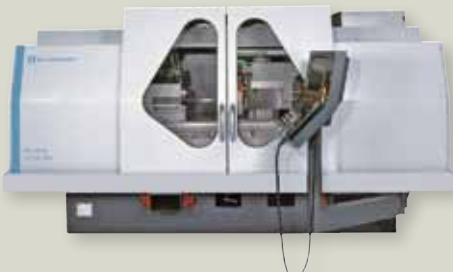
[www.pfleghar.de](http://www.pfleghar.de)

## Spitzenhöhe oder -weite...



...für die Lösung anspruchsvollster Schleifaufgaben steht die KEL-VARIA weltweit im Einsatz.

KEL-VARIA – modular, universell und intelligent. Die hydrostatische Führung in X- und Z-Achse, verbunden mit einer konsequenten Trennung von Maschinenbasis und wärme- oder schwingungserzeugenden Komponenten, garantieren extreme Genauigkeit (kein Stick-Slip-Effekt). Positionierung des Schleifkopfes durch hirthverzahnte oder CNC gesteuerte, hydrostatische B-Achse für höchste Positions- und Repetiergenauigkeit. Temperaturstabilisierte Antriebsmotoren und Schleifspindellagerung für gesteigerte Schleifleistung und Genauigkeit. Baukastensystem für Universal-, Diagonal- und Tandem-Schleifköpfe. Ausgerüstet mit der neuesten Generation der Heidenhain- oder Fanuc-Steuerung.



### L. Kellenberger & Co. AG

Heiligkreuzstrasse 28  
CH-9008 St.Gallen/Schweiz  
Telefon +41 (0)71 242 91 11  
Telefax +41 (0)71 242 92 22  
[www.kellenberger.com](http://www.kellenberger.com)  
[info@kellenberger.net](mailto:info@kellenberger.net)

 **KELLENBERGER**

# Neues CAD-System für Praktiker Mehr Leistung für CAM-Profis

›Hypermill 2013‹ von Open Mind wartet mit vielfältigen Verbesserungen und Erweiterungen auf. Den Entwicklern war es ein Anliegen, Programmierzeiten zu reduzieren und Werkzeugstandzeiten zu verlängern. Darüber hinaus wurde ein eigenes CAD-System erdacht, das die Bedürfnisse der CAM-Anwender berücksichtigt.

Ein Highlight von ›Hypermill 2013‹ ist eine Erweiterung für das Fünffachs-Form-Offsetschichten: Jetzt sind Tonnen- und Tropfenfräser einsetzbar. Die Strategie nutzt die schlanke Form des Fräasers in Verbindung mit dem angeschliffenen großen Radius. Dieser Fräserradius erlaubt eine Fünffachs-Wälzbearbeitung mit großen Bahnabständen bei Freiformflächen. Der neue Zyklus ›Rippenfräsen‹ soll Werkzeugmacher unterstützen, die für Rippen tiefe und schmale Kavitäten in ihre Formen fräsen müssen. Der Zyklus erkennt automatisch zu fräsende Nuten. Je nach geometrischer Situation wird vom System eine passende Schruppstrategie ausgewählt und zusammenhängende Bereiche vollständig bearbeitet.

## Sanft ans Fertigungsziel

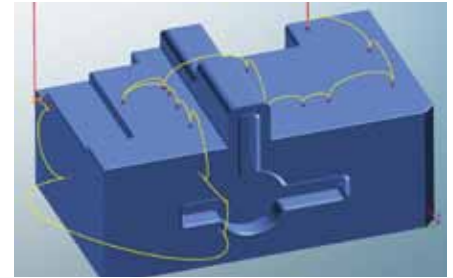
Beim Schruppen und der Bodenbearbeitung von Impellern und Blisks wurden sanftere Verbindungen zwischen den einzelnen Werkzeugbewegungen geschaffen. Auch das Reifenmodul wurde verbessert. So entwickelte Open Mind einen speziellen ›Tire Browser‹. Damit sind alle Informationen über den Aufbau des Reifens in der ›Reifenuhr‹ auf einen Blick ersichtlich. Werkzeugmaschinen werden immer dynamischer. Neben starken Be-

schleunigungen macht der daraus resultierende Ruck den Strukturen und auch den Werkzeugen zu schaffen.

Open Mind wirkt dem mit verbesserten Strategien in Hypermill entgegen. Ein Beispiel für weichere Bewegungen ist die ›erweiterte Konturkompensation‹. Bei dieser neuen Funktion werden Werkzeugbahnen auf Bereiche mit abrupten Richtungsänderungen analysiert. An kritischen Konturänderungen werden dann im Rahmen der Konturkompensation kleine Übergangsradien eingefügt. Auch beim Fünffachs-Bohren werden die Bewegungen weicher: Zwischen Bohrungen können verrundete Zustellungen im ›G1‹ mit erhöhtem Vorschub verwendet werden. Das macht die Werkzeugbewegungen konstanter sowie harmonischer und verkürzt zugleich die Positionierzeiten.

Ein anderes Beispiel für werkzeugschonende Strategien der CAM-Software ist die ›variable Zustellung‹ beim Fräsdrehen mit Keramikscheidplatten. Dabei wird durch allmählich auf- oder absteigende Zustelltiefen während der Schruppbearbeitung dafür gesorgt, dass die gesamte Länge der Schneidplatten voll ausgenutzt wird.

CAD-integrierte Lösungen sind entscheidend für durchgängige Workflows. Zu den bestehenden zertifizierten Autodesk-Inventor- und SolidWorks-Integra-



Konstante Werkzeugbewegungen dank verrundeter Zustellungen im G1.

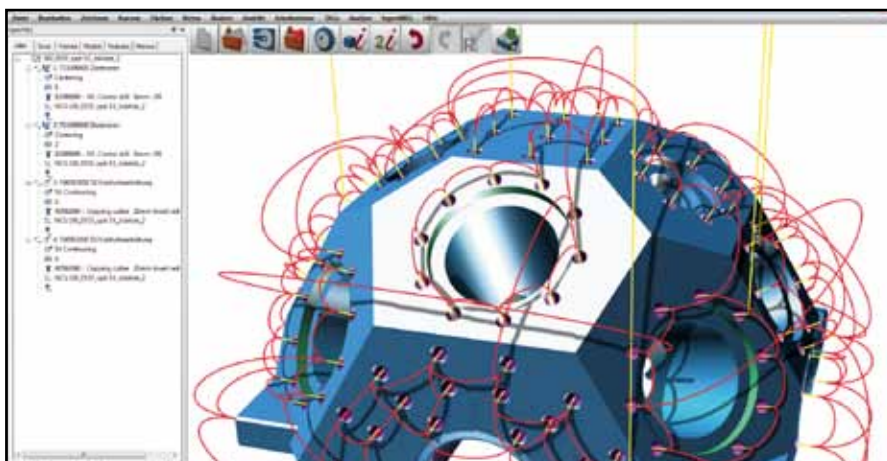
tionen hat Open Mind die CAD-Lösung ›HyperCAD-S‹ auf den Markt gebracht. Diese wurde speziell auf die Bedürfnisse von CAM-Anwendern hin entwickelt.

## CAD ohne Rätsel

HyperCAD-S wurde von Grund auf neu entwickelt, Architektur, Kern, Grafik, Datenbasis, Benutzeroberfläche und API wurden komplett neu gestaltet. Der neu entwickelte Kern von HyperCAD-S ist perfekt für importierte Daten. Der Anwender hat den Vorteil, dass er jederzeit alle Geometrielemente leicht verändern kann. Kurven und Freiformflächen werden über Bezier- und NURBS-Geometrien repräsentiert. Neben bekannten Basiselementen für die Konstruktion wurde der Kern um Elemente erweitert, die gerade dem CAM-Programmierer helfen: Werkzeugwege, Polygonnetze, Punktwolken und auch ein Rechteckelement wurden im Kern angelegt.

Auch hier hat man strikt nach der Devise gehandelt: ›Was wünscht sich der CAM-Anwender?‹ Herausgekommen ist eine sehr übersichtliche Benutzeroberfläche, die ohne verdeckte Optionen auskommt.

HyperCAD-S ist auf der 64-Bit-Plattform entwickelt und hat in der ersten Version einen größeren Funktionsumfang, als der von der HyperCAD Geometric Engine bekannte. Es wurden viele Kundenanforderungen berücksichtigt und umgesetzt.



HyperCAD-S ist eine neue CAD-Lösung für Hypermill-Anwender. Es wurde von Grund auf neu entwickelt und auf die Aufgaben eines NC-Programmierers zugeschnitten.

[www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)



# Ein Spezialist für Rippen aller Art Ohne Mühe zum CNC-Programm

Mit einem durchdachten Konzept zur Rippenbearbeitung offeriert Tebis seine praxisgerechte Software. CAD- und CAM-Funktionalitäten sind dabei perfekt aufeinander abgestimmt.

Im neuen Rippenbearbeitungsmodul von Tebis erkennt eine leistungsstarke Analysefunktion automatisch, welche Bauteilabschnitte für die auszuführende Rippenbearbeitung grundsätzlich geeignet sind. Die praktischen Tebis-Planungsfunktionen sind auch hier von größtem Nutzen. Sie teilen die vorhandene Geometrie automatisch in sinnvolle Bearbeitungsbereiche wie Boden, Flanken und Radien ein. Die nachfolgenden Schrubb- und Schlichtprozesse sind so optimal vorbereitet.

Aus dem strukturierten Bauteil werden für die spätere NC-Programmierung die nötigen Mittenbahnen abgeleitet. Diese Methode eignet sich nicht nur für



**Tebis fertigt Rippen auf Basis zentraler Mittenbahnen. Das Material lässt sich so wesentlich schneller abtragen.**

die Schrubbearbeitung mit beliebigen Werkzeugen, sondern auch für die Schlichtbearbeitung mit Formfräsern, deren Breite exakt der Nutengeometrie entspricht.

Sie hat gegenüber der herkömmlichen Herangehensweise, bei der das Material ebenenweise abgetragen wird, einen entscheidenden Vorteil: Das Bauteil lässt sich wesentlich schneller bearbeiten. Und noch etwas sorgt für schnellere Prozesse:

Anstatt jede Rippe einzeln zu fertigen, denkt Tebis in zusammenhängenden Rippenzügen, die sich ohne Unterbrechung herstellen lassen. Darüber hinaus ist der Drei-zu-Fünfachsen-Konverter von Tebis, mit dem aus dreiachsigen Programmen simultane fünfachsiges Werkzeugwege abgeleitet werden, in das neue Konzept integriert.

Wie bei allen Tebis-Lösungen spielen auch die Themen ›Sicherheit‹ und ›Durchgängigkeit‹ eine große Rolle. Um Vollschnitte zu vermeiden, lassen sich trochoide Bahnen erzeugen. Ebenso greift die bewährte Tebis-Schablonentechnik im vollen Umfang. Bearbeitungsabfolgen, die einmal definiert wurden, lassen sich bei anderen NC-Programmen inklusive der richtigen Strategien und Parameter jederzeit wiederverwenden.



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

WERKSTÜCK SPANNEN?

**BEISSEN SIE  
SICH NICHT  
DIE ZÄHNE  
AUS!**

LANG Technik GmbH  
[www.lang-technik.de](http://www.lang-technik.de)  
[info@lang-technik.de](mailto:info@lang-technik.de)

Jetzt informieren:



**LANG**  
TECHNIK.de

- ✓ sicher Spannen ohne Verschleiß am Spannmittel
- ✓ auch bei hochfestem Material über 1.000 N/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit
- ✓ mit der patentierten Prägetechnik von LANG





**Führend bei  
Koordinaten-  
messgeräten  
mit Optik  
Tomografie  
Multisensorik**



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

Weitere Informationen unter:  
Telefon +49 641 7938519

**www.werth.de**

# Via Simulation zur durchdachten Logistik

Mit der Version ›2014‹ ihrer Software zur realistischen Nachbildung, Animation und Simulation von Abläufen in Materialfluss und Produktion startet die Tarakos GmbH in Magdeburg eine Markt-offensive. Mit dem ›TaraVRbuilder 2014‹ erstellen selbst ungeschulte Anwender aus animierbaren Objekten einfach und schnell Szenarien aus Produktion, Lager, Materialfluss und Logistik. Eine neue Benutzerführung reagiert sogar auf Fingerzeig: Am Touchpanel lassen sich Objekte per Drag&Drop in Szene setzen.

Bereits zehn Jahre behauptet das Unternehmen Tarakos erfolgreich die Marktlücke zwischen 3D-CAD-Systemen und Expertensystemen für Simulationsaufgaben, wenn es um Materialfluss und Logistik geht. Nun wird die Planungsarbeit mit dem ›TaraVRbuilder 2014‹ noch einfacher. Ein neues Startfenster teilt sich in eine Favoriten-Auswahl aus über 500 Bibliotheksobjekten und eine gerasterte Grundfläche. Mit der Maus – oder bei Verwendung eines Touch-Panels mit der Fingerspitze – lassen sich die Objekte maßgenau in das Raster ziehen. Kommt das Modell in die Nähe möglicher Anbaupunkte, schnappt es dort ein. Ein zentraler Zugriff auf zahlreiche Modell- und Projektbibliotheken bildet den Kernvorteil der neuen Benutzeroberfläche.

Weitere Detaillierungsebenen führen den Anwender direkt zu einem gesuchten Objekt. Natürlich gehören Stapler oder Fördermittel ebenso dazu, wie virtuelle Bediener oder Verpackungsmaterial.



Logistik-Szenarien lassen sich mit dem ›TaraVRbuilder‹ schnell erstellen.

Selbst herstellereinspezifische Komponenten, wie die Regalbediengeräte, Verschiebewagen und Lifte von LTW werden angeboten. Dennoch behält jeder Anwender den Überblick. Denn in der neuen Version ›TaraVRbuilder 2014‹ können Bibliotheken und Objekte individuell zusammengestellt werden.

## Per Dialog zur 3D-Szene

Kürzere Wege, weniger Auswahlarbeit und mehr Arbeitsfläche erhöhen die Produktivität der Anwender. In einem komfortablen Dialog lassen sich diese und andere individuelle Einstellungen, wie etwa virtuelle Standpunkte und Ansichten der 3D-Szenarien, für künftige Programmstarts festlegen. So beginnt man die Arbeit immer mitten im aktuellen Projekt. Einfache Simulationsaufgaben lassen sich nun durch den Import von Werten und Daten einfacher lösen. Als Grundlage für Mengen zugeführter Güter, Typen und Zeitverhalten lassen sich Excel-Dateien importieren.

Der TaraVRbuilder 2014 enthält als preisgünstiges Software-Tool alles, was Produktions- oder Logistikplaner brauchen, um ihre Aufgaben praxisgerecht zu lösen. Die neue Unterstützung von Touch-Screens entspricht der einfachen Benutzung von Tablets oder Smartphones. Statt Drag&Drop-Bewegungen und Fallenlassen eines Objektes reicht nun ein Stupser mit der Fingerspitze, um es in der Szene zu platzieren. Planer und Logistiker finden mit TaraVRbuilder optimale Alternativen für ihre Aufgabenstellungen und sichern kostspielige Bau- und Beschaffungsmaßnahmen mit geringem Aufwand ab.

Mit wirkungsvollen Video-Präsentationen können Kunden, Manager und Mitarbeiter von der gewählten Lösung überzeugt werden. Mit speziellen Videoanleitungen erleichtert Tarakos dem Laien nicht nur den Einstieg, sondern motiviert durch Spaß: Alternativ zu Hochdeutsch und Englisch stehen die Tutorials auch in verschiedenen Mundarten, wie etwa Plattdeutsch zur Verfügung.



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

# All-in-One-Maschinensteuerung Optimal für Kundenspezifisches

Die Eckelmann AG geht mit dem Embedded Controller »E°EXC 880« neue Wege in der kundenspezifischen Steuerungsausrüstung von CNC-Maschinen. Steuerung und I/O-Funktionen finden als Komplettlösung in einem einzigen kompakten Gehäuse Platz.



Die Vorteile des All-in-One-Konzepts liegen auf der Hand: Es müssen keine I/O-Gruppen zusammengesteckt werden und die Verkabelung wird deutlich vereinfacht. Dadurch werden die Kosten für die Steuerungsausrüstung optimiert. Da es sich um ein in sich geschlossenes Embedded-System handelt, bleibt auch das Ersatzteilgeschäft im Haus des Maschinenbauers, was gerade für exportorientierte Hersteller wichtig ist.

Der Controller mit Eckelmann-eigenem CNC-Kern unterstützt SPS-, CNC- und Motion Control-Anwendungen. In der Standardausführung sind die typischen

Der Controller »E°EXC 880« eignet sich für kostengünstige Export-Maschinen.

I/O-Funktionen integriert, die für viele CNC-Anwendungen benötigt werden, wie beispielsweise CAN und EtherCAT sowie digitale und analoge I/Os. Der CNC-Kern verfügt über einen großen Befehlsumfang und bietet Funktionen wie zum Beispiel das Rückfahren und Wiederanfahren an die Kontur oder die tangential Nachführung. Darüber hinaus können kundenspezifische CNC-Funktionen implementiert werden, da der CNC-Kern von Eckelmann selbst entwickelt wird und

somit die volle Kontrolle über den Funktionsumfang vorhanden ist.

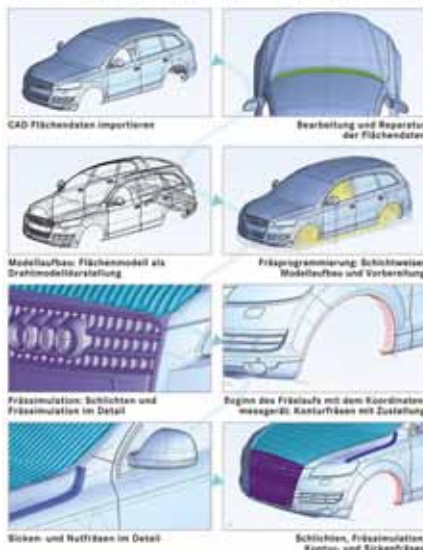
Hat ein Maschinenbauer spezielle Anforderungen, wie beispielsweise eine besondere I/O-Konstellation mit Hochstromausgängen oder einer großen Anzahl von Ein- und Ausgängen (Big-I/O), so lässt sich der All-in-One-Controller kundenindividuell anpassen, von der rein funktionalen Modifikation über Schnittstellen bis hin zum Design.

Als Schnittstellen verfügt die »E°EXC 880« in der Basisversion über zwei galvanisch getrennte CAN-Busse, 1 EtherCAT-Master, serielle Schnittstellen (1 x RS-232, 1 x RS-422, 1 x RS-485/RS-422 umschaltbar), 20 digitale Ein- und 16 digitale Ausgänge sowie vier analoge Ein- und vier analoge Ausgänge. Neben dem CNC-Kern von Eckelmann ist eine SPS integriert, die unter »CODESYS V3« programmiert werden kann.



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

Der schnelle Weg vom Flächen- zum Designmodell



## Der echte Köhner für den Designprozess

Wenzel präsentiert die Version 5.0 der industriellen Design- und Styling-Software »DesCAD3D«. Die Software ist geeignet für alle Modelleure und Designer und wird insbesondere in Designstudios im

Automobilbereich sowie im Werkzeug- und Formenbau eingesetzt. »DesCAD3D« ist eine kosteneffiziente Lösung, die den Workflow vom Flächen- zum Designmodell beschleunigt und somit den gesamten Designprozess optimiert. »DesCAD3D« ermöglicht das Digitalisieren geometrischer Elemente und Oberflächendaten an Werkstücken sowie die Flächenrückführung von Scandaten. Dabei können sowohl optische als auch flächenerfassende Sensoren eingesetzt werden. Die Daten werden wahlweise in CAD-, CAM- oder CAQ-Systeme exportiert. Daraufhin wird ein Fräsprogramm erstellt und der Fräslauf an 3D-Koordinatenmessmaschinen realisiert. Beim Fräsprozess können die Messdaten sowohl in vergrößertem als auch in verkleinertem Maßstab direkt auf die Modelle übertragen werden. Diese bestehen meist aus Hartschaum oder Industrieplastilin, auch Clay genannt. Das modular aufgebaute Softwaresystem verfügt über eine anwenderfreundliche und übersichtliche Bedienoberfläche.



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



## Noch mehr Leistung per Update

Für die ProNest-Software von Hypertherm ist ein Softwareupdate verfügbar. Dieses Update macht es noch leichter, Schnittgüte, Produktivität und Rentabilität der Arbeitsgänge zu verbessern. Das Update ist für Kunden mit einem ProNest-Abonnement kostenlos verfügbar. Abonnenten müssen sich einfach bei der ProNest Online Knowledge Base anmelden und die Download-Option auswählen.



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

# Die Brücke in die 1A-Lagerzukunft

## Platzsparendes Lagerkonzept

Die Emod Motoren GmbH hat sich im Zuge der Automatisierung seines Langgutbereichs für ein Lager der Friedrich Remmert GmbH entschieden. Das neue Brückenlager erfüllt alle Ansprüche an die raumoptimierte Bevorratung großer Materialmengen. Die Lagergrundfläche konnte so bei einer Steigerung des Lagervolumens um das Anderthalbfache halbiert werden.

›Emod‹ entwickelt, konstruiert und fertigt Motorenkomponenten sowie Wellen für unterschiedlichste Anforderungen. Die Produktpalette erstreckt sich über kleine Mo-

toren mit einer Leistung von 0,06 kW bis hin zu mächtigen Antrieben mit bis zu 1700 kW und einem Gewicht von mehreren Tonnen.

Für eine reibungslose Produktion bevorratet das innovative Unternehmen an seinem Standort rund 500 t Stahl in einem neuen Remmert-Brückenlager. Die Besonderheit: Emod benötigt lediglich 100 m<sup>2</sup> Grundfläche dafür. Das Unternehmen hat seine Lagerfläche damit im Vergleich zu früher halbiert.

### Ein Blick zurück

Vor der Integration des Automatiklagers bevorratete der Motorenexperte aus Fulda

das benötigte Stabmaterial in Regalen in seiner Fertigungshalle – mit erheblichen Einschränkungen: Dem Unternehmen standen hier nur 200 Tonnen Stahl auf einer Lagergrundfläche von 200 m<sup>2</sup> für die Fertigung zur Verfügung. Darüber hinaus war das Materialhandling sehr aufwendig und zeitintensiv. Reduzierte Laufzeiten der Bearbeitungsmaschinen waren die ärgerliche Folge.

Die Integration eines automatischen Lagers war die logische Konsequenz, um die Lagerkapazität zu steigern und mehr Platz für die wertschöpfende Produktion zu gewinnen. Durch die Automatisierung sollten alle Prozesse rund um die Fertigung entschieden verbessert werden.

Das Unternehmen Remmert verstand es meisterhaft, die Anforderungen von Emod sachgerecht zu analysieren und entwarf auf dieser Grundlage in kürzester Zeit ein optimal auf Emod zugeschnittenes Lagerkonzept.

### Traglast klug verteilt

Eine ganz besondere Herausforderung für die Integration des neuen Lagersystems bei Emod stellte die eingeschränkte Traglast des Hallenbodens dar. Damit für das Lager kein neues Fundament gegossen werden musste, entwickelte Remmert kurzerhand ein Konzept zur Halbierung der Traglast.

Ebenso simpel und effizient wie die Lösung zur Lastverteilung ist auch das gesamte Lager- und Materialflusskonzept, das Remmert mit seinem Kunden erarbeitete. Dank ihrer flexiblen Bauweise ließ sich die ›Brücke‹ wie maßgeschneidert in die bestehende Lager- und

Fertigungshalle integrieren. Dabei wird die Hallenhöhe bei minimaler Grundfläche optimal ausgenutzt. So wird für Emod eine Steigerung der Lagerkapazität um 150 Prozent möglich. Gleichzeitig schuf das Unternehmen mehr Platz für die wertschöpfende Produktion.

### Handling vereinfacht

Um den Materialfluss schnell und effizient zu gestalten, verfügt das Brückenlager über zwei Stationen. Während auf der linken Seite des Systems eingelagert wird, hält die Auslagerungsstation auf der anderen Seite des Lagers direkt neben zwei Amada-CNC-Präzisions-Bandsägeautomaten.

Das Materialhandling wurde auf diese Weise ganz erheblich vereinfacht. Außerdem können die Bearbeitungsmaschinen jetzt durchgängig mit neuen Materialien versorgt werden.

Das Ergebnis: Die Stillstandszeiten sind gleich null und der Durchsatz steigt um 20 Prozent. Es wurde genau das erreicht, was sich Emod von dem neuen Lager versprochen hatte: Mehr Platz und mehr Effizienz.

Darüber hinaus haben sich aber auch andere wichtige Prozesse, wie die Bestandsführung, deutlich verbessert. Die Investition hat sich damit für Emod bestens rentiert. Das Brückensystem lässt sich zudem jederzeit erweitern und ermöglicht Emod so bei Bedarf den Anschluss zusätzlicher Maschinen und damit den Ausbau seiner Produktionsleistung.



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



Remmert verstand es, die Lagergrundfläche trotz einer Steigerung des Lagervolumens um das Anderthalbfache zu halbieren.

# Sensationelle Leistungssteigerung Bandsäge glänzt mit Rekordwerten

Die Speed Cutting-Technik von Behringer hat das Bandsägen bezüglich Schnittleistung, Bandstandzeit und Reduzierung der Nebenzeiten revolutioniert. Ausgestattet mit einem hartmetallbestückten Sägeband ist die ›HBM500SC‹ in der Lage, den Werkstoff ›16MnCr5‹ mit Schnittleistungen von über 500 cm<sup>2</sup>/min zu zerspanen.



Eine Schnittdrucksteuerung mit Servovorschub und ein Hartmetallpaket zählen bei der HBM-Baureihe zur Basisausstattung.

Dreh- und Angelpunkt beim Hochleistungszerspanen ist die Stabilität der Maschine. Bei Behringer bestehen deshalb alle wesentlichen Bauteile aus schwingungsdämpfendem Grauguss. Auch die Schnittdrucksteuerung mit Servovorschub und ein Hartmetallpaket zählen bei der HBM-Baureihe zur Basisausstattung.

Mit der Sägevorschubsteuerung über Servotechnik ist einerseits ein gleichmäßiger Spanabtrag beim Zerspanungsprozess gewährleistet. Andererseits beugt die feinfühligere Schnittdrucksteuerung einer Überlastung des Sägebandes vor. Dies kann

beispielsweise eintreten, wenn Einschlüsse im Material vorhanden sind oder wenn unterschiedliche Zahnbelastungen durch Höhendifferenzen der Sägebänder auftreten.

Die umfangreichen Innovationen und Erfahrungen aus der SC-Technologie hat Behringer nun auf die HBM-Baureihe übertragen und bietet in einer weiteren Ausbaustufe den so genannten SC-Kit an. Dieser Technologietransfer ist dem Unternehmen bestens gelungen. Sehr eindrucksvoll belegen das Schnittleistungen und Bandstandzeiten, die bis vor kurzem noch als unvor-

stellbar galten. Mit dem SC-Paket konnten in Versuchen beispielsweise Rundmaterial aus 18CrNiMo7-6 mit 650 N/mm<sup>2</sup> und einem Durchmesser von 420 mm mit einer Schnittleistung von 730 cm<sup>2</sup>/min getrennt werden. Und das bei einer Bandstandzeit größer 9 m<sup>2</sup>. Auf der Maschine wird dafür ein hartmetallbestücktes Sägeband 7500x54x1,6 mm eingesetzt.

## Leistung satt

In einer anderen Anwendung wurden mit demselben Sägeband im Werkstoff 42CrMoS4V ähnliche Leistungen und Bandstandzeiten erzielt. Dies bedeutet eine Verfünffachung der Sägeleistung gegenüber den bisher üblichen Werten. Aber nicht nur beim Einsatz von hartmetallbestückten Sägebändern bietet der SC-Kit Vorteile.

Auch bei Bi-Metall-Sägebändern werden Leistungssteigerungen von über 30 Prozent und höhere Bandstandzeiten erreicht. Ermöglicht wird dies durch die Kombination verschiedener Features, die das SC-Kit auszeichnen. Ein schweres, spielfreies Getrie-

be und der leistungsstarke Sägeantrieb gewährleisten einen präzisen Schnitt mit Schnittgeschwindigkeiten bis 300 m/min.

Darüber hinaus sind die Bandführungen gegenüber der Standard-HBM modifiziert und an den Hochleistungsbetrieb angepasst. In Verbindung mit einer verbesserten Kühlmittelzufuhr über Spezialdüsen direkt in den Schnittkanal sowie einer Kühlmittelreinigungsanlage erhöht sich die Bandstandzeit um ein Vielfaches. Ein durchdachtes Spänereinigungskonzept über sich selbst nachstellende Doppelbürsten und ein groß dimensionierter Späneförderer sorgen für eine zuverlässige Sägebandreinigung und einen prozesssicheren Späneabtransport aus der Maschine.

Auch die neue Hochleistungskreissäge ›HCS 180 multifluid‹ von Behringer Eisele liefert Massenschnitte in Vollendung. Sie überzeugt mit höchster Schnittleistung, innovativem Kühlsystem und optimierter Späneabfuhr. Die HCS 180 MF ist optimal, wenn es um das Trennen hochlegierter, wärmebeständiger Stähle größer als 1200 N/mm<sup>2</sup> geht. Sie bildet die ideale Mischung aus vielfach bewährter Sägetechnologie, verbunden mit einem hohen Maß an Variabilität und Anpassungsfähigkeit.

Ausgelegt ist die Kreissäge für Werkstückdurchmesser bis 180 mm. Der Drehzahlbereich von 20 bis 250 U/min ermöglicht bereits in der Grundausstattung ein Anwendungsfeld für nahezu jede Sägeaufgabe.



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



Als vollautomatisierte Hochleistungskreissäge orientiert sich die neue ›HCS 180 MF‹ an maximaler Ausbringung.

# Kempact RA

Wechseln Sie zum neuen Maßstab



## Kempact RA setzt neue Standards in der kompakten MIG/MAG-Klasse.

Zu den Ausstattungsmerkmalen gehören eine präzise Schweißkontrolle, Reduzierung der Energiekosten, Brights™ Gehäusebeleuchtung und GasMate™ Gehäusedesign. Die Modelloptionen umfassen Stromquellen in den Leistungsklassen 180, 250 und 320 A als reguläre (R) oder adaptive (A) Modelle, welche die Anforderungen kleiner und mittlerer metallverarbeitender Werkstätten erfüllen.



## Gesünder schweißen dank Top-Absaugung

Mehr als 1000 Artikel weltweit führender Hersteller vereint Wollschläger unter dem Dach seiner Leistungsmarke ›Artec‹. Alle Produkte aus dem Bereich der Schweißtechnik wie Schweißgeräte, Druckminderer oder Elektrodenhalter und Arbeitsschutzprodukte wie Handschuhe oder Schweißhelme befinden sich auf dem neuesten Stand der Technik. Käufern der Marke Artec verspricht Wollschläger

höchste Qualität zu einem attraktiven Preis. Wollschläger entwickelt das Produktspektrum der Leistungsmarke Artec in Zusammenarbeit mit Herstellern, Kunden und führenden Instituten stetig weiter. Aktuellste Neuheit im Sortiment des Bochumer Unternehmens ist das mechanische Filtergerät ›Artec Smart Master‹. Es schützt Mitarbeiter beim Schweißen oder Schleifen vor Rauchpartikeln, die in der Luft auftreten können. Das mobile Absauggerät ist IFA-zertifiziert und eignet sich auch für Schweißprozesse mit Chrom-Nickel-Stahl. Der zwei Meter lange Absaugarm sowie die Absaughaube mit integrierter Drosselklappe sind um 360 Grad drehbar. Dank dieser praxisgerechten Eigenschaften kann das Gerät sehr flexibel an wechselnden Schweißplätzen eingesetzt werden. Der Drei-Stufen-Filter gewährleistet einen Abscheidegrad von 99,9 Prozent bevor die gereinigte Luft dem Arbeitsraum wieder zugeführt wird. Übersichtliche Bedien- und Überwachungselemente sorgen für eine benutzerfreundliche Anwendung. Die Standzeit des Filters richtet sich nach Einsatzart und -dauer des Absauggerätes.



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



## Kräftig und dennoch sparsam mit Energie

Schnell – leise – nur prozessrelevanter Energieverbrauch: Die Abkantpressen ›Quick-Bend‹ des Spezialisten für Blechbearbeitungsmaschinen Boschert setzen Maßstäbe in Dynamik, Produktivität und Betriebskosten. Basierend auf der erfolgreichen Abkantpressen-Baureihe ›Profi‹, die den Arbeits-/Abkantlängenbereich von 1000 bis 2200 mm abdecken, wurde

eine Abkantpresse mit innovativem elektrisch-hydraulischem Hybridantrieb entwickelt, der durch eine kombinierte E-Motor-/Pumpen-Einheit gekennzeichnet ist. Der Clou ist, dass die Pumpe direkt nach dem Start den jeweils benötigten Druck aufbaut, um das Oberwerkzeug zunächst im Eilgang und damit sehr schnell in Arbeitsposition zu bringen, dann die Presskraft aufbauend den Abkantvorgang bewirkt, um sich nach dem Abkanten mit hoher Rückzugsgeschwindigkeit und abfallendem Druck wieder in die Ausgangsposition zu begeben. Folgerichtig läuft der die Pumpe direkt antreibende E-Motor nur dann, wenn Arbeit verrichtet wird. Damit lassen sich gegenüber konventionellen hydraulischen Pressenantrieben bis zu 80 Prozent an elektrischer Energie einsparen. Der trotz hoher Energieeffizienz sehr leistungsfähige Hybridantrieb erzeugt Presskräfte bis 560 kN, womit sich die Quick-Bend-Abkantpressen gleichstellen mit ihren hydraulisch angetriebenen Schwestern der Profi-Reihe.



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

# Materialzuschnitt auf bessere Art Per Roboter mannlos zum Rohteil

**Das robotergestützte Handhabungssystem ›Kastosort‹ automatisiert die Sortierung gesägter Materialzuschnitte und auch der peripheren Aufgaben wie entgraten, reinigen und markieren.**

Mehr und mehr setzt sich die Erkenntnis durch, dass Sägen von reproduzierbar maßgenauen Abschnitten eben viel mehr ist, als nur effizient-produktives Sägen. Vor allem gilt dies in der Chargen- beziehungsweise Serienproduktion.

Beispielsweise sind die Produktionsleistungen moderner Sägemaschinen nur dann maximal zu nutzen, wenn die Versorgung der Sägemaschinen mit dem zu sägendem Material kontinuierlich gewährleistet ist. Folgerichtig wurden die Sägemaschinen zunächst zufuhrseitig automatisiert, etwa in Gestalt von direkter Zuführung des jeweils zu sägenden Materials über angetriebene Rollenbahnen, aus dem Hochregallager oder aus Material-Vorlagemagazinen und weitergehend automatischer Vorschubeinrichtungen.

Doch dies ist nur die eine Seite der Medaille. Denn ohne genauso kontinuierliche Abführung der Sägeabschnitte, Anschnitte und Reststücke ist eine fortlaufende, automatisierte und prozessi-

chere Sägeabschnitt-Produktion gar nicht möglich. Deshalb hat sich die Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG in logischer Konsequenz der Automatisierung der Abfuhrseite angenommen.

## Gesicherter Materialfluss

Mit dem modular konzipierten robotergestützten Handhabungssystem ›Kastosort‹ steht eine praxisgerechte Handhabungs- und Materialfluss-Komplettlösung zum Sortieren von Sägeabschnitten zur Verfügung. Kastosort basiert auf dem Grundgedanken der dezentralen und dabei durchgängigen Selbstorganisation des gesamten Sägeabschnitt-Handlings ab der Sägemaschine.

Dies schließt die Möglichkeit ein, die Sägeabschnitte nicht nur ab dem Sägemaschinentisch abzunehmen, sondern in weiteren frei wählbaren Prozessschritten zu entgraten, zum Beispiel einer Enden- oder Zentrierbohr-Bearbeitungseinheit zuzuführen, zu reinigen und zu markieren. Zentrale Elemente von Kastosort sind ein Industrieroboter mit Wechselgreifersystem, ein Paletten-Umlaufmagazin, und die Steuerung samt Software.

Dank der modularen Konzeption ist, ausgehend von den Kundenanforderungen, eine individuelle Anlagen- Konfiguration

möglich, wie je nach Bedarf eine oder mehrere der erwähnten Prozessstationen enthält. Des Weiteren ist es möglich, die Abschnitt-Sortierung auf Europlatten sowie in Standard- oder Sonderbehälter vorzunehmen. Je nach Dimension der Sägeabschnitte und je nach Anlagen-Konfiguration (Anzahl Ablagepositionen/Behälter) arbeitet die Kombination Kasto-Sägemaschine/Kastosort über einen entsprechenden Zeitraum absolut autonom und prinzipiell mannlos; bis auf die weitere Versorgung mit Rohstangen beziehungsweise die Entnahme gefüllter Abschnitt-Behälter.

Der Industrieroboter organisiert sich selbst, indem er sich aus dem Greifermagazin den laut Arbeitsprogramm aktuell benötigten Greifer holt. Das Wechselgreifermagazin ist nach Bedarf mit mechanischen, Magnet- oder Vakuum-Greifern zum flexiblen, sicheren und schnellen Handhaben scheibenförmiger Rundmaterialien, wellenförmiger Abschnitte oder Flachmaterial-Abschnitte bestückt.

## Von Klein bis Groß

Damit ist Kastosort in der Lage, beispielsweise unterschiedlichste Sägeabschnitte im Durchmesserbereich von 25 bis 150 mm und in Längen von 8 bis 2 000 mm flexibel zu handhaben; wobei die jeweilige Sägemaschine den Durchmesserbereich und, je nach Sägezeit pro Abschnitt, natürlich auch den Arbeitstakt vorgibt. Das intelligente Sortieren, Bearbeiten und Palettieren mittels Kastosort rentiert sich schon ab vergleichsweise kleinen Chargen- oder Seriengrößen. Zumal durch das Roboterhandling eine hohe Anwendungs- sowie Nutzungs-Flexibilität gewährleistet ist und bei einem Auftragswechsel kein Bedienaufwand anfällt.

Da die Gesamtanlage – dann bestehend aus Kasto-Sägemaschine und Kastosort – mannlos zu betreiben ist, wird die Mehrmaschinen-Bedienung wirkungsvoll unterstützt, was sich im Mehrschicht-Betrieb in einer sehr hohen Produktivität und mehr Wirtschaftlichkeit auszahlt.



›Kastosort‹, hier an der ›Kastovariospeed C15‹, handhabt mannlos Sägeabschnitte. Das System gibt es auch mit Entgratroboter und vollautomatischer Fräserwechseinheit.

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



## Reibwerkzeuge für höchste Genauigkeiten

Zahlreiche Typen innerhalb  
48 Stunden lieferbar



Nachreiner GmbH  
Egert 6  
D-72336 Balingen

Telefon: 07433-90977-0  
Telefax: 07433-90977-77  
info@nachreiner-werkzeuge.de  
www.nachreiner-werkzeuge.de

KSKOMM

# Hirth-Verzahnung ist natürlich Serie

Mit der neuen ›Voumard VM 250‹ präsentiert Peter Wolters eine universell einsetzbare Innenrundsleifmaschine, die sowohl für die Einzelteilbearbeitung als auch für die Serienfertigung von Werkstücken mittlerer bis großer Abmessungen geeignet ist.

Die ›VM 250‹ ist ideal für die Feinstbearbeitung von Bauteilen mit einem maximalen Durchmesser von 550 mm und einer maximalen Länge von 1500 mm. Bei der Konstruktion der VM 250 wurde besonderes Augenmerk auf einen modularen Aufbau gerichtet. Für den Fall, dass sich die Anforderungen ändern, besteht damit eine hohe Flexibilität bei der eventuellen Nachrüstung von Optionen. Viele Umbauten können sogar direkt vor Ort vorgenommen werden. Unter den vielen Optionen finden sich eine echte

Außenrundeinheit, eine numerische B-Achse und eine U-Achse. Mit der Außenrundeinheit ist die simultane Innen- und Außenbearbeitung der Werkstücke möglich. Selbstverständlich sind alle üblichen Ausführungen von Spannfütern sowie Abrichtsystemen verfügbar. Für lange Werkstücke kann unter verschiedenen manuellen und automatischen Lünetten gewählt werden. Die Anwendungsmöglichkeiten beschränken sich nicht auf das Innen- und Außenrundsleifen. Auch für das Gewindeschleifen sowie Unrundsleifen stehen Anwendungspakete zur Verfügung.

Das Maschinenbett der VM 250 wurde unter FEM-Einsatz konstruiert. Dabei diente die Natur als Vorbild für das ›Bio-Cast‹-Design, das hochfeste und trotzdem leichte Strukturen erlaubt. Der Grauguss in Verbindung mit gezielt eingegossenem Sand sichert somit die Festigkeit, Langzeitstabilität und Dämpfungseigen-



Komplexität ganz einfach beherrschen: Für perfekte Resultate ist die ›Voumard VM 250‹ mit dem innovativen Touchscreen-Bedienkonzept ›TouchGrind‹ ausgestattet.





**Die neue Innenrundsleifmaschine ›Voumard VM 250‹ von Walters besitzt eine aufwändige Hirth-Verzahnung zur Rastung des Revolvers, was eine absolute und konstante Positioniergenauigkeit der Arbeitsspindel sicherstellt.**

schaften eines Granitbettes, ohne dessen Nachteile aufzuweisen. Die Hauptachsen der VM 250 sind serienmäßig auf hydrostatischen Führungen gelagert. Neben den Vorteilen Verschleißfreiheit und hohe Dynamik erlaubt der permanente Ölfluss auch eine hervorragende Temperaturregelung für die gesamte Maschine.

### Bewährte Technik

Es wurden bewusst keine direkten Linearantriebe für die Achsen gewählt, da die notwendige ständige Regelung des Motors in Verbindung mit der räumlichen Nähe einen großen Wärmeeintrag in die Achsen und das gesamte System bewirken würde. Je nach Anforderung an die Präzision der VM 250 können auch der Werkstückspindelstock sowie die Gewindetribe für den Antrieb der Achsen in hydrostatischer Ausführung gewählt werden. Im Gegensatz zum allgemeinen Trend, bei Schleifmaschinen den Spindelrevolver auf preiswerte Art mit einem Motor direkt anzutreiben, nutzt auch die VM 250 weiterhin eine aufwändige Hirth-Verzahnung zur Rastung des Revolvers, die eine absolute und konstante Positioniergenauigkeit der Arbeitsspindel sicherstellt.

Damit wird der Nachteil einer ständig notwendigen Regelung des Motors vermieden, die nicht nur den Revolver leicht

um die Sollstellung „zittern“ lässt, sondern auch einen erhöhten Wärmeeintrag in die Achse bewirkt. Der vermeintliche Vorteil des schnelleren Spindelwechsels bei einem Direktantrieb spielt nur eine untergeordnete Rolle, da die meisten Maschinen dieser Klasse nicht für den Hochproduktionsbetrieb eingesetzt werden. Sollte dies doch notwendig sein, lässt sich die VM 250 entsprechend konfigurieren.

Die Verkleidung der VM 250 ist komplett vom Maschinenbett entkoppelt. Dadurch wird die Übertragung von Schwingungen und Erschütterungen verhindert. Der Schaltschrank befindet sich in einer separaten Umhausung und lässt sich somit flexibel sowohl nahe an der Maschine als auch einige Meter entfernt installieren. Da auch der Anschluss der Absaug- und Filteranlage wahlweise auf beiden Seiten der Maschine möglich ist, ergibt sich eine sehr große Flexibilität bei der Aufstellung der Maschine.

Serienmäßig hat die vordere Tür eine motorische Betätigung. Auch für die Tür auf der Rückseite der Maschine ist optional ein Motorantrieb verfügbar. Dies ermöglicht, neben der manuellen Beladung, eine einfache Anpassung an alle bekannten Automations- und Handlingsysteme für die Be- und Entladung der Werkstücke.

Für perfekte Resultate ist die VOUMARD VM 250 mit dem innovativen Touchscreen-Bedienkonzept ›TouchGrind‹ ausgestattet. Dank seiner intuitiven Be-

nutzerführung und grafisch visualisierter Ablaufsteuerung lassen sich selbst komplexeste Schleifaufgaben leicht und ökonomisch umsetzen. Als zentrales Bindeglied zwischen Mensch und Maschine kommt bei Touch-Grind ein großes Multitouch-Panel zum Einsatz, das speziell für den dauerhaften Einsatz im anspruchsvollen industriellen Umfeld ausgelegt wurde. An diesem Panel lassen sich, vergleichbar der Bedienphilosophie von Smartphones und Tablet-PCs, durch direktes Berühren alle Funktionen der Maschine steuern.

Die Bedienoberfläche von TouchGrind ist sehr übersichtlich. Wichtige Parameter und Statusinformationen sind mit einem Blick erfassbar. Komplexe Dialoge gehören der Vergangenheit an, sodass auch weniger geübte Benutzer die Maschine sicher bedienen können. Der Schleifablauf wird in leicht konfigurierbare Standard-Schleifsequenzen zerlegt. Dadurch können selbst anspruchsvollste Schleifanwendungen in kürzester Zeit eingerichtet und abgespeichert werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob eine Steuerung von Siemens oder eine von Fanuc eingesetzt wird. Für den Anwender, der die traditionelle Arbeitsweise bevorzugt, lässt sich auch eine klassische Steuertafel integrieren.



[www.peter-walters.com](http://www.peter-walters.com)



## Kleinste Rohlinge sind rasch geschliffen

Die Ansprüche an Werkzeughersteller sind hoch: Es wird immer mehr Flexibilität verlangt, mal kleinere, mal größere Losgrößen, und der Preisdruck erfordert eine immer effizientere Produktion. Um dem gerecht zu werden, bedarf es ex-

trem präziser, hochwertiger Rohlinge für ›Round Tools‹. Die ›ShapeSmart NP5‹ von Rollomatic ist eine Fünfachsen-Präzisionsschleifmaschine mit einem Schleifbereich von 0,025 bis 25 mm Durchmesser. Sie stellt nicht nur hochqualitative Werkzeugrohlinge her, sondern eignet sich auch für die Produktion von Auswerferstiften, Stanz- und Umformwerkzeugen, Pressnadeln und weiteren Bauteilen mit

einem komplexen Verhältnis zwischen Länge und Durchmesser. Die Maschine verfügt über einen Dreiachsen-Ladroboter, der in einer Bevorratung bis zu 1000 Werkstücke mannoslos schleift. Zum Anwendungsspektrum gehören unter anderem die gestufte Bearbeitung von Rohlingen und Innendrehstahlrohlingen. Dank der CCD-Kamera lassen sich die Nuten für Kühlkanäle am Schaftende, die Fasen und die Vorspitzen von Bohrerrohlingen in einem Arbeitsgang schleifen. Diese Liste wurde erweitert: Die Maschine schleift jetzt auch Gewinde – zum Beispiel für austauschbare Werkzeugköpfe. Zudem kann die Gewindeschleifscheibe gemeinsam mit einer Schleifscheibe zum Finishen von Durchmesser, Führung und Konus so ausgerichtet werden, dass die ›ShapeSmart NP5‹ Gewindeschleifen und Finishen in Einem erledigt. Ob Hartmetall oder HSS – die Schleifscheiben erzielen nicht nur minimalste Toleranzen von 1 µm, sondern auch einen derart hohen Materialabtrag, dass Umrüsten und Neuausrichten gänzlich entfallen und die Bearbeitungszeit im Vergleich zu herkömmlichen Schleifmaschinen signifikant verkürzt wird.



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

# Ideal für lange und dünne Teile Spitzenlos-Schleifen als Trumpf

**Mit Jupiter schleifen heißt spitzenlos Rundschleifen, je nach Anwendung mit Korund oder CBN. Die Junker CBN-Hochgeschwindigkeitstechnik ermöglicht hohe Zerspanleistung bei gleichzeitig langen Schleifscheibenstandzeiten, was besonders bei hohen Stückzahlen erhebliche Produktionsvorteile bringt.**

Spitzenloses Rundschleifen hat einen enormen Vorteil: Der hohe Axialvorschub beim Durchgangschleifen macht das Verfahren unschlagbar schnell und sorgt vor allem in der Serienproduktion für hervorragende Ausbringleistungen. Für kleine lange und dünnwandige Teile ist es dem Schleifen zwischen Spitzen oft überlegen. Die Jupiter-Maschinen erlauben im Spitzenlos-Schleifverfahren Ge-



**Für kurze Taktzeiten beim Spitzenlos-Schleifen sorgt Junkers Jupiter-Reihe.**

radeinstichschleifen und mit der Jupiter 125 zudem auch Schrägeinstichschleifen. Die Jupiter-Maschinen ›125‹, ›250‹ und ›500‹ enthalten viele Funktionen, die das Einrichten, Umrüsten und die Zeit bis zum ersten Gutteil deutlich reduzieren. Die Einstellungen der höhenverstellbaren Auflageschiene werden automatisch durch ein Software-Tool berechnet. Während sich die Regelscheibe abnutzt, werden die Positionen von Regelscheibe

und Auflagelineal automatisch durch die Höhenverstellung des Lineals angepasst. Die Junker-Steuerungselektronik gleicht diese Lageänderung durch Nachführung der Schleif- und Regelscheibe so aus, dass eine präzise und konstante Bearbeitung gewährleistet ist. Nach jedem Abrichtprozess wird die Position automatisch neu berechnet und die Schleifscheibe sofort nachgesteuert. Die Rundheit bleibt in der gleichen Qualität, und die Zeit für die Einstellung des Spitzenlos-Schleifprozesses und die Sicherung der Qualität wird deutlich verkürzt. Je nach Werkstückanforderung kann die Jupiter-Baureihe mit internem oder externem Ladesystem angeboten werden, die kombinierbar mit unterschiedlichen Zu- und Abfuhrsystemen sind.



[www.junker-group.de](http://www.junker-group.de)

# Beste Technik für Marktführer Dank Naturgranit exakt schleifen

Seit mehr als achtzig Jahren werden bei Overbeck in Herborn Innenrundschleifmaschinen für allerhöchste Ansprüche an Genauigkeit entwickelt und gebaut. Jetzt stellt das Unternehmen mit der »ID 600« seine neueste Variante aus der langen Reihe hochgenauer Schleifmaschinen zur Bearbeitung von Innen-, Außen- und Planflächen vor.

Die Maschine wurde für einen Kunden entwickelt, der Antriebskomponenten für die Luft- und Raumfahrtindustrie fertigt und Marktführer auf diesem Gebiet ist. Mit dem Einsatz der »ID 600« soll diese Ausnahmestellung untermauert und gefestigt werden. Das Maschinenbett wurde in einem Block aus Naturgranit gefertigt und bietet allerhöchste thermische und dynamische Stabilität. Sämtliche Achsen der Maschinen verfügen über Linearmotoren, wobei sowohl die Motoren für die Dreh- beziehungsweise Schwenkbewegungen als auch die Motoren für die linearen Bewegungen mit eigenen Kühlkreisläufen ausgerüstet sind. Auch die Werkstückspindel wurde als Motorspindel mit Direktantrieb konzipiert und kann, je nach Anwendung, mit Magnet-, Kraft- oder Handspannmitteln ausgelegt werden. Getreu der Danobat-Philosophie wurden für diese Maschine in eigener Entwicklungsarbeit stehende und rotierende Abrichter für den Einsatz von Korund- oder CBN-Schleifscheiben



Mit den entsprechenden Automatisierungslösungen und die sehr großen Verfahrenwege bietet die »ID 600« von Overbeck universelle Einsatzmöglichkeiten.

konstruiert. Das Herzstück auf der Bearbeitungsseite bildet der vierfach Spindelrevolver, der ebenfalls über einen Direktantrieb verfügt und mit einer Auflösung von 0,0001 Grad für höchste Präzision steht. In dieser Ausführung wurde der Spindelrevolver mit insgesamt vier Innenschleifspindeln zur Bearbeitung von Innen-, Außen-, und Planflächen bestückt. Die wichtigsten mechanischen Komponenten der Maschine, wie Schleifspindelstock, Werkstückspindelstock, Spindelrevolver und Abrichter wurden bei Overbeck in einem speziell eingerichteten Raum vormontiert, der staubfreie und optimal klimatisierte Umgebungsbedingungen gewährleistet. Steuerung und Maschinenprozesse wurden in der bewährten Architektur der Siemens 840 D SL konzipiert. Die Bearbeitungsprogramme sind

Eigenentwicklungen auf Grundlage der Windows XP-Oberfläche. Über eine In-House-Programmierung können die Bearbeitungsprogramme damit individuell auf die konkreten Anwendungsaufgaben angepasst werden. Darüber hinaus verfügt die Maschine vom Typ ID 600 über ein integriertes Prozessmonitoring via AE-Sensorik, das die Schleif- und Abrichtprozesse genau überwacht. Fast schon selbstverständlich ist eine Ferndiagnosefunktion via Internet-Schnittstelle und/oder Modem. Natürlich lässt sich die »ID 600« je nach Bedarf noch um eine ganze Reihe zusätzlicher Optionen, etwa ein Modul für die Unrundbearbeitung erweitern.



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

**AVIA BANTLEON** Ideen. Systeme. Lösungen.

- Schmierstoffe
- Korrosionsschutz und Reinigungsmedien
- Fluidmanagement
- Filtermanagement
- Industrie- und Tanktechnik
- Laboranalysen und Technische Beratung
- Energie (Heizöl, Gas, Strom, Pellets)



# Werkzeugüberwachung per Funk Bruch und Verschleiß im Griff

Blum-Novotest präsentiert den neuen 3D-Tastkopf ›TC64-20‹. Damit ergänzt das Unternehmen seine Werkzeugauster-Serie um ein hochpräzises, kabelloses System mit BRC-Funktechnologie zur Werkzeugeinstellung und -bruchüberwachung in drei Achsen.

Der ›TC64-20‹ ist ein gleichermaßen universelles wie wirtschaftliches System zur automatischen Erfassung und Kontrolle von Werkzeuglänge, Werkzeugradius und Werkzeugbruch in CNC-Bearbeitungszentren. Eingesetzt wird er auf Maschinen im Werkzeug- und Formenbau und der Medizintechnik, aber auch in vielen anderen Industriebereichen.

Sollen mehrere Systeme, wie beispielsweise ein Werkzeugauster und ein Werkstücktaster, in einer Maschine betrieben werden, ist dies mit der im Taster integrierten BRC-Funktechnologie problemlos möglich. Der TC64-20 stellt auch eine hervorragende Lösung dar, wenn kabelgebundene Geräte nicht angebaut werden können, wie zum Beispiel bei Maschinen mit Palettenwechslern.

## Bit für Bit zum Erfolg

Der kompakte Tastkopf zeichnet sich durch eine äußerst schnelle und robuste Datenübertragung aus. Anstatt der

auf dem Markt üblichen Übertragung via Kanalsprungverfahren oder Kanalzuordnung, sendet er die erfassten Daten mittels BRC-Technik zum Empfänger. Der Vorteil dieser Technik liegt darin, dass jedes einzelne Bit eines Funksignals über die gesamte Breite des verwendeten Frequenzbandes läuft, was die Übertragung besonders unempfindlich gegen Störeinflüsse macht.

Die Daten werden dann schnell und sicher an den Funkempfänger ›RC66‹ übertragen. Mit nur einem Empfänger können bis zu sechs Messsysteme aus der umfangreichen Funk-Familie von Blum angesteuert werden. Dazu gehören alle Werkzeug- und Werkstückmesstaster, aber auch die neu vorgestellten Digilog-Messsysteme, der Bohrungsmesskopf ›BG60‹, das Rauheitsmessgerät ›TC63-RG‹ oder das Werkstück-Temperaturmessgerät ›TG81‹.

Ein weiteres Highlight des ›TC64-20‹ stellt die integrierte Shark360-Technik dar. Das Messwerk bietet dank der modifizierten Planverzahnung eine deutlich hö-

here Messgenauigkeit als vergleichbare Taster. Die Planverzahnung bewirkt während des Messvorgangs eine definierte Auslenkrichtung bei konstanten Auslenkräften. Die dabei im Messwerk auftretende Torsionskraft wird durch die Verzahnung aufgenommen und hat somit keine Auswirkung auf das Messergebnis. Die Schaltpunkt-Wiederholgenauigkeit beträgt hochpräzise 0,4 µm.

## Mechanik ist out

Ein weiterer Vorteil zeigt sich in der Generierung des Schaltsignals zur Erfassung der Achspositionen. Diese erfolgt nicht über einen mechanischen Kontakt, sondern optoelektronisch über die Schattierung einer Miniaturlichtschranke im Inneren des Tastkopfes. Dadurch arbeitet er absolut verschleißfrei und garantiert über viele Jahre höchste Zuverlässigkeit auch unter widrigsten Arbeitsbedingungen. Weitere Vorteile des TC64-20 sind die hohe Antastgeschwindigkeit sowie der sehr geringe Stromverbrauch. Gemessen werden können Werkzeuge ab einem Durchmesser von 1 mm (abhängig von Werkzeuggeometrie und -material).

Die mechanisch robuste Konstruktion des kompakten Tastkopfes ist perfekt an die raue Umgebung einer Werkzeugmaschine nach Geräteschutzart IP68 angepasst. Das selbstzentrierende Antastelement erlaubt den Wechsel ohne erneute Tasterausrichtung per Messuhr. Zudem schützt eine optionale Sollbruchstelle das Tastersystem bei Fehlbedienung.

Der TC64-20 ist also eine interessante kabellose 3D-Alternative zu den etablierten und vielfach nachgeahmten lineargeführten Tastköpfen ›Z-Nano‹ und ›Z-Pico‹ von Blum. Wie auch bei diesen beiden Systemen wird für den TC64-20 umfangreiches Zubehör angeboten. Darunter eine integrierte Ablaseeinrichtung zur Reinigung des Werkzeugs und der Messfläche.



Mit nur einem Empfänger vom Typ ›RC66‹ können bis zu sechs Messsysteme der Blum-Funkserie angesteuert werden.

[www.blum-novotest.com](http://www.blum-novotest.com)

# Taktiler Scan-System Messen auf neue Art

Renishaw hat mit ›Sprint‹ ein taktiler Hochgeschwindigkeits-Scan-System für CNC-Werkzeugmaschinen auf den Markt gebracht.

Das Sprint-System bietet neue Scan-Technologien zum Einsatz auf der Maschine, die eine deutlich verbesserte Prozessregelung liefern und eine schnelle sowie genaue Erfassung von Form- und Profildaten ermöglichen.

Bei der Herstellung von Turbinenschaufeln beispielsweise bietet das Sprint-System bisher nicht möglich gewesene Fähigkeiten zur Nacharbeit von Schaufelkopf und Ausrundung der Kehle am Schaufelfuß. Die Hochgeschwindigkeitsmessung von Schaufelprofilen zusammen mit einer hohen Datenintegrität gewährleistet die Anzeige des echten Zustands eines Werkstückes und führt zu einer adaptiven Bearbeitungsfähigkeit. Automatische Routinen, wie Einrichten, Schaufelausrichtung, Schaufelscannen und die Datenerfassung führen zu einer erheblichen Verbesserung der Genauigkeit und der Zykluszeit im Vergleich zu taktilen Systemen.

Für Multitasking-Maschinenanwendungen bietet das Sprint Scan-System dem Anwender komplett neue Fähigkeiten zur Prozessregelung einschließlich extrem wiederholgenauer Durchmesser-Messzyklen. Durch den Einsatz von Referenzteil-Vergleichen wird das Sprint-System zu einer aktiven Kontrolle und ermöglicht die Automatisierung von Mess/Schneid-Vorgängen für genaue Durchmesser. Diese Fähigkeit führt dazu, dass sich die Größe der automatisch geprüften Durchmesser innerhalb weniger  $\mu\text{m}$  der Toleranz befindet. Messfunktionen wie etwa Werkstückrundlauf, Maschinenmitte und Kreisformtoleranz dienen außerdem zur Verbesserung der Fertigungskapazität von Multitasking-Werkzeugmaschinen.

Zusätzliche Funktionen, die das Sprint-System bietet, ermöglichen eine sekundenschnelle CNC-Werkzeugmaschinen-Diagnose linearer und rotativer Achsen und erlauben somit eine tägliche Maschinenüberwachung ohne oder mit nur wenigen Eingriffen des Bedienpersonals.

Jede Sprint-Anwendung wird durch ein Softwaretoolkit-Paket, das einer speziel-



›Sprint‹ ist ein innovatives Hochgeschwindigkeits-Tool von Renishaw.

len Aufgabe, wie zum Beispiel dem Sprint-Schaufeltoolkit zugeordnet ist, aktiviert und unterstützt. Die Toolkits enthalten Datenanalyse-Werkzeuge zur Durchführung auf der Maschine, die automatisch im Zyklus laufen und Messfeedback für CNC-Bearbeitungsverfahren bieten.

## Höchste Auflösung

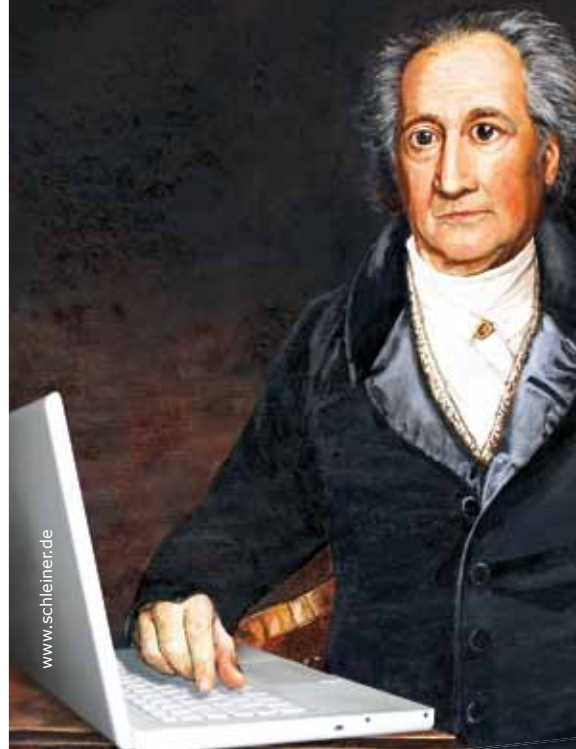
Den Kern des Sprint-Systems bildet der ›OSP60‹-Scanning-Messtaster. Dieser Taster verfügt über einen analogen Sensor mit einer Auflösung von  $0,1 \mu\text{m}$  in drei Dimensionen und gewährleistet dadurch herausragende Präzision sowie eine ausgezeichnete Erfassung der Werkstückform. Die analoge Sensortechnik liefert ein durchgehendes Auslenksignal, das in Verbindung mit der aufgezeichneten Position der Maschine zur Bestimmung der Werkstückoberfläche dient.

Das System misst pro Sekunde 1000 3D-Datenpunkte und bietet ausgezeichnete analytische Fähigkeiten und damit einmalige Möglichkeiten für genaue Werkstückmessungen, Qualitätsprüfungen, adaptive Bearbeitungen sowie Prozessregelung auf der Maschine und optimiert so die Maschinenauslastung und Zykluszeit.



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

# Hätte Goethe so Faust III geschrieben?



www.schleimer.de

## JUGEND FÜR TECHNIK

Initiative für mehr  
Nachwuchs in  
Naturwissenschaft und Technik



TECHNOSEUM

Landesmuseum  
für Technik und Arbeit  
in Mannheim

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

# Wellenmessungen in Rekordzeit

## In wenigen Sekunden zum Maß

Mit ›MarShaft Scope plus‹ bietet Mahr einen neuen optischen Messplatz, der die Messung von Wellen deutlich beschleunigt und zudem eine Genauigkeit von bis zu 1 µm bietet.

Der neue Messplatz hat in Bezug auf das bewährte Vorgängermodell ›MarShaft Scope‹ bei der Messgenauigkeit deutlich zugelegt. Auch die Messgeschwindigkeit wurde um mehr als 25 Prozent gesteigert. So erfolgt etwa die dynamische Messung des Durchmessers einer Welle in nur einer Sekunde. Neu ist auch, dass Werkstücke, wie etwa eine Zahnstange, in nur zehn Sekunden auf ihre Geradheit überprüft werden können – einer der vielen



Profi zum Messen von Wellen: ›MarShaft Scope plus‹.

Vorteile der eingesetzten Matrixkamera gegenüber einer Zeilenkamera. Der neu und ergonomisch designte Messplatz verfügt zudem über eine neue hochpräzise Z- und X-Achse. Dadurch erreicht

die Mess- und Positioniergeschwindigkeit in beiden Richtungen jetzt 200 mm/s bei höchster Beschleunigung. ›MarShaft Scope plus‹ verfügt neben der Matrix-Kamera über einen taktile Taster für Planlaufmessungen. Dieser Taster kann auch für konventionelle Form- und Lage-messungen beziehungsweise 3D-Messaufgaben eingesetzt werden. Ebenfalls wurde die Prüfplanerstellung deutlich verbessert. Per Knopfdruck scannt das System ein unbekanntes Werkstück automatisch ein und erzeugt einen Kontur-Form-Scan. Alternativ können auch 3D-CAD-Daten geladen werden und die Messprogramme komfortabel offline erstellt werden. Die Messprogramme können per

Funktionstasten gestartet werden oder durch das Einlesen eines Barcodes oder QR-Codes aufgerufen werden. ›MarShaft Scope plus‹ arbeitet mit der leistungsstarken Software-Plattform ›MarWin‹. Sie eröffnet eine riesige Auswahl an weiteren Messmöglichkeiten sowie kundenspezifische statistische Auswertungen und Datensicherung. Der Messplatz verfügt nun über die bewährte und zuverlässige Mahr-Steuerung ›MarEcon‹. Die Maschinenachsen können per Touch-Screen oder mit dem optionalen Bedientastatur gesteuert werden.



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

## Berührungslose Folien-Messung

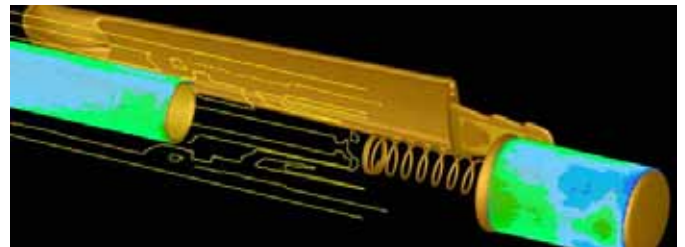
Ob beim Kalandrieren, bei der Folien-Extrusion oder dem Folienziehen, entscheidend für die Qualität der Folien ist vor allem eine konstante Foliendicke. Mit einer Punktmessung per Hand ist die Überprüfung an definierten Punkten möglich, was allerdings sehr zeitaufwändig und kostspielig ist. Die Prones Automation GmbH hat deshalb mit ›PIQ.trasys‹ eine Standard-Plattform entwickelt, die die Qualitätssicherung bei der Herstellung von High-Tech-Folien erleichtert. Durch zwei transversierende Triangulationslaser, in Verbindung mit präzisen Linearantrieben, entsteht eine sägezahnförmige Messlinie auf dem Material. Daraus lässt sich das Quer- und Längsprofil der Materialdicke ableiten und folglich ein flächendeckendes Messergebnis errechnen. Bei der Dickenmessung wur-



de ein Quantensprung von 10 µm auf 1 µm geschafft. Diese hohe Wiederholgenauigkeit wird durch die hochpräzise Laser-Messtechnik und die innovative Positionierung des Messkopfes erreicht. Die hochpräzise Qualitätssicherung funktioniert mit ›PIQ.trasys‹ auch bei schnellen Prozessabläufen: Die Plattform ›PIQ.trasys‹ schafft einen Folien-Vorschub von 50 Metern pro Minute.



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



## Eine echte Hilfe bei der Selektion

### Rasches Messen von Punktwolken

Zum Messen von Regelgeometrien in Punktwolken müssen die relevanten Messpunkte selektiert werden. Diese Selektion geschieht oft mühsam manuell oder mit Hilfe eines überlagerten CAD-Modells des Werkstücks. Dabei dient das CAD-Modell als Selektionshilfe für die Messpunkte. Ist kein CAD-Modell vorhanden oder unterscheidet es sich vom Werkstück, ist eine automatische Selektion der Punkte schwieriger. Mit Hilfe der WinWerth-Segmentierungsfunktion können auch

solche Punktwolken komfortabel gemessen werden, zu denen kein Modell vorliegt. Der Algorithmus ermittelt nach Anklicken eines Startpunktes und des Zielelementtyps (Ebene, Zylinder et cetera) nach allen zugehörigen Punkten. Die Funktion erlaubt auch das sichere Messen von Flächen mit kleinen Formabweichungen, die nicht im CAD-Modell enthalten sind.



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

# Nicht nur für Zahnräder optimal Top-Universalmessgerät von Zeiss

**Zeiss hat mit ›DuraMax RT Gear‹ ein besonderes Verzahnungsmessgerät in Auslegerbauweise entwickelt. Um einen Drehtisch erweitert, passt es in jede Werkstatt.**

Mit ›DuraMax RT Gear‹ erhöht der Anwender seine Flexibilität und spart wertvolle Zeit im Arbeitsprozess. Ein Präzisionssystem dreht das Werkstück mit der entsprechenden Seite zum Taster. Dadurch kann das Tastersystem die Geometrie des Zahnrads in einem einfachen Prozess erfassen, ohne mehrfach in andere Positionen fahren zu müssen. Die höhere Flexibilität für den Anwender ist eine der den wesentlichen Eigenschaften des Zeiss DuraMax RT Gear: Der

Drehtisch ist auf der Messplatte frei positionierbar und in wenigen Schritten abnehmbar. Damit ist Zeiss DuraMax RT Gear zusätzlich flexibel als Universalmessgerät einsetzbar. Weitere Eigenschaf-



ten sind die Eignung in einer rauen Fertigungsumgebung, die bewährte und innovative Zeiss-Messsoftware, sowie der geringe Platzbedarf. Aufgrund seiner Genauigkeit eignet sich Zeiss DuraMax RT Gear für ein breites Anforderungsspektrum. Die benötigte Hardware samt Tastermaterial sowie die notwendige Software sind inklusive. Ändern sich die zu prüfenden Produkte, sind bei herkömmlichen Prüfverfahren oft hohe Investitionen in Prüfmittel und Prüfzubehör notwendig. Zeiss DuraMax RT Gear ist dagegen ein CNC-Allrounder der direkt vor Ort in der Fertigung eingesetzt werden kann. Mit der CAD-basierten Messsoftware ›Calypso‹ und ›Gear Pro involute‹ von Zeiss, die speziell für die Messung von

Zylinderrädern konzipiert wurden und im Basispreis enthalten sind, können die täglichen Aufgaben der Verzahnungsmessung rasch und einfach gelöst werden. Gerade- und schrägverzahnte Zylinderräder, Innen- und Außenverzahnungen, Beveloidverzahnung sowie Steck- und Passverzahnungen werden entsprechend den internationalen Normen oder auch Firmenstandards ausgewertet. Der Name Zeiss DuraMax steht für seine Beständigkeit und seine Robustheit, verkraftet eine raue Umwelt und zeigt über einen weiten Temperaturbereich eine hohe Stabilität.



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

*Enjoy Technology*  
Diebold - Werkzeuge vom Feinsten

**diebold**

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



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

# Vom Strom- zum Netzwirkabel

## Digitaler Komfort für jedes Haus

»Digitalstrom« ist der neue Standard für smartes Wohnen – einfach, schnell und ohne bauliche Maßnahmen zu installieren. Das System zur intelligenten Vernetzung der Haustechnik vereint elektrische Geräte und Hausinstallationstechnik wie zum Beispiel Licht, Rollläden, Sicherheitsfunktionen und Klingel zu einem flexiblen Netzwerk. Besondere Kennzeichen sind, dass die angeschlossene Technik über das reguläre Stromnetz kommuniziert und sowohl die Bedienung als auch die Konfiguration über handelsübliche Taster, Internet oder Smartphone vorgenommen werden können.

Herzstück von Digitalstrom ist ein 4 mm x 6 mm kleiner Hochvolt-Chip, der in die besonderen Digitalstrom-Klemmen eingebaut ist. Die Digitalstrom-Komponenten sind mit intelligenten Leistungsschaltern vergleichbar. Der darin integrierte Hochvolt-Chip kann Strom schalten, dimmen oder messen, kleine Programme ablaufen lassen, Daten speichern und kommunizieren.

Allen Geräten, die in das innovative Digitalstrom-Netzwerk integriert werden, muss lediglich dieser Chip vorgeschaltet

beziehungsweise eingesetzt werden. Ist das entsprechende Gerät noch nicht ab Werk mit einem solchen Chip ausgestattet, geschieht dies durch einfaches Einschleifen der Lüsterklemme in das Stromkabel.

### Klare Zuordnung

Durch den Chip erhalten die Klemmen – und damit die angeschlossenen Geräte – eine eindeutige Adresse im Digitalstrom-System. Diese Adresse ist mit einer MAC-Adresse

vergleichbar und weltweit einmalig. Digitalstrom-Klemmen sind nur geringfügig größer als reguläre Lüsterklemmen und passen daher problemlos in gängige Unterputzdosen. Zudem müssen die Lichttaster, die zur Bedienung des Digitalstrom-Netzwerks genutzt werden, mit einer Tasterklemme präpariert werden. Auch diese passt problemlos in Unterputzdosen und nimmt die Tastereingaben an, kodiert diese und leitet sie ins Netzwerk. Taster sind notwendig, da sie im Gegensatz zu Schal-



**Digitalstrom-Klemmen sind nur geringfügig größer als reguläre Lüsterklemmen und passen daher problemlos in gängige Unterputzdosen.**

tern durch Gedrückthalten oder Mehrfachbetätigung unterschiedliche Befehlseingaben ermöglichen.

Das Netzwerk von Digitalstrom verwendet eine Master/Slave-Architektur, in der für jeden Stromkreis ein Digitalstrom-Meter den Kommunikationsmaster bildet. Die Digitalstrom-Meter, denen neben ihrer Funktion als Kommunikationszentrale auch die Aufgabe der Strommessung zukommt, sind als Hutschienenmodule in der Größe herkömmlicher Sicherungsautomaten ausgeführt und passen damit in jeden Verteilerkasten.

Der Kommunikationsmaster von Digitalstrom kommuniziert über die Netzleitung mit den Klemmen (Slaves) im selben Stromkreis. Pro Stromkreis sind bis zu 128 Slaves zulässig. Die Slaves bekommen in einem DHCP-ähnlichen Anmeldeverfahren vom Digitalstrom eine lokal gültige Adresse zugewiesen, mit der sie fortan kommunizieren. Zur Kommu-

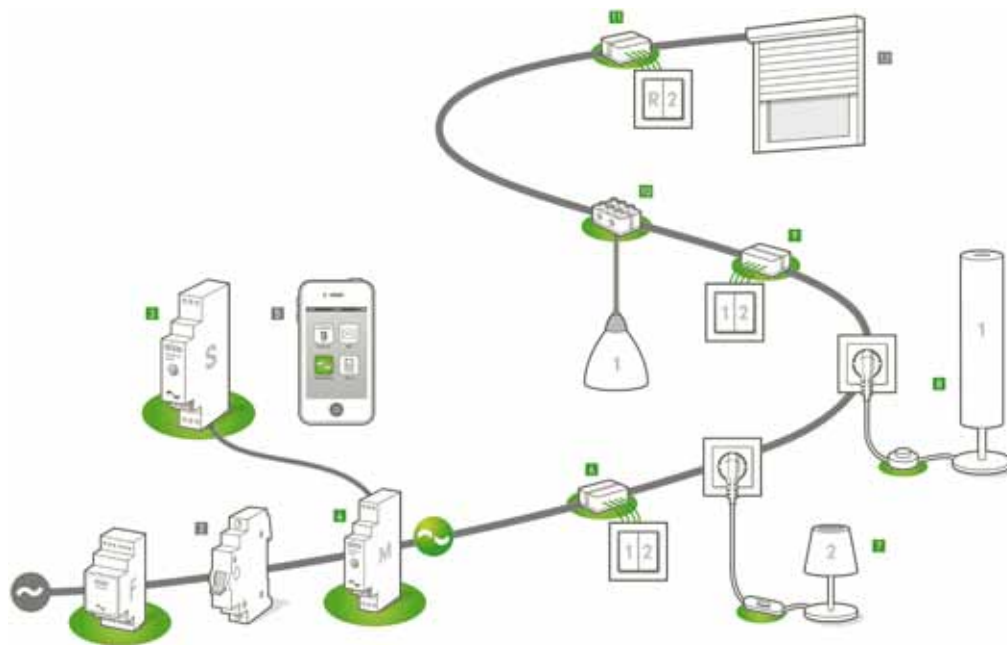


Der Digitalstrom-Server stellt via TCP/IP eine Verbindung zum Internet her. Auf diese Weise werden Smartphones oder Tablet-PCs zur universellen Fernbedienung des Hauses.



nikation zwischen Meter und Klemme nutzt Digitalstrom ein patentiertes, asynchrones Verfahren, bei dem das Digitalstrom-Meter die Informationen an die Klemmen in die reguläre Versorgungswechselspannung einprägt.

Im Upstream kodieren die Klemmen ihre Signale durch eine Modulierung der Stromaufnahme. Da das Digitalstrom-Meter die Stromaufnahme sämtlicher Klemmen beziehungsweise der daran angeschlossenen Verbraucher im Stromkreis misst, erhält es auf diese Weise die angeforderten Informationen.



### Ohne Störung

Anwender fragen häufig, ob das Digitalstrom-System etwas mit ›Powerline‹ zu tun hat. Physikalisch betrachtet sind dies getrennte Systeme. Tatsächlich kann ein Powerline-System problemlos parallel zum Digitalstrom-Netzwerk betrieben werden. Die Digitalstrom-Meter kommunizieren untereinander – und mit dem Digitalstrom-Server – über RS485-Schnittstellen und dS485. Die Digitalstrom-Schnittstellen sind offengelegt, damit interessierte Software- und Gerätehersteller

**Schalten, dimmen oder messen – in einer Digitalstrom-Installation lassen sich zahlreiche Komponenten wie Lampen, Motoren oder Sensoren einbinden.**

eigene Produkte rund um Digitalstrom entwickeln können.

Dem Digitalstrom-Server kommen verschiedene Funktionen zu: Er vernetzt die einzelnen Digitalstrom-Meter, gestattet die komfortable Konfiguration des Smart Home-Systems sowie die Einrichtung unterschiedlichster Komfort-Funktionen. Zudem stellt er via TCP/IP eine Verbindung zum Internet her, sodass sich per PC oder Smartphone auf alle Netzwerkfunktionen und Applikationen zugreifen

lässt. So werden Smartphones oder Tablet-PCs zur universellen Fernbedienung des Hauses. Auch der Digitalstrom-Server ist mit einem kompakten Hut-schienengehäuse zur Montage im Verteilerkasten versehen.

### Komfort per Apps

Der Server ist für ein funktionsfähiges Digitalstrom-System nicht obligatorisch, aber empfehlenswert. Denn Digitalstrom bietet eine Rei-

he kostenfreier Server-Apps, mit denen sich beispielsweise Zeitschaltuhrmechanismen, Benachrichtigungsfunktionen oder die Konfigurationen von Szenen realisieren und beliebiger Geräte verknüpfen lassen.

Im Digitalstrom-Netzwerk sind alle Geräte von überall erreichbar, bei der Abstimmung ihrer Funktionen unterliegt der Nutzer keinen Einschränkungen. Nicht zuletzt erfasst der Server über die Digitalstrom-Meter zentral den Stromverbrauch einzelner Wohnbereiche sowie den Gesamtverbrauch. Die Software für den Digitalstrom-Server ist zweifach lizenziert. Neben einer kommerziellen Variante für die Kunden von Digitalstrom gibt es auch eine Open-Source-Variante, die unter der GPL-Lizenz verfügbar ist.

Die Digitalstrom-Komponente, die das System vervollständigt, ist der Digitalstrom-Filter, der dem Schutz der hausinternen Digitalstrom-Kommunikation und der Netzconditionierung dient. Er wird pro Phase zwischen L und N vor dem FI-Schutzschalter montiert.



Geräten, die in das Digitalstrom-Netzwerk integriert werden, muss ein Chip vorgeschaltet werden. Dies kann durch Einschleifen einer Lüsterklemme mit Chip in das zugehörige Stromkabel erfolgen.

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

# Die Alternative zum Graugussbett Maschinenbau mit UHPC-Beton

Der Maschinenbau kann unter vielen Werkstoffen wählen, aus denen sich hochwertige Betten für den Grundaufbau herstellen lassen. War es anfangs überwiegend Grauguss, der für jede Art von Werkzeugmaschine verwendet wurde, traten später auch Granit-, Polymerbeton- und Stahlkonstruktionen ins Licht der Fertigung. In jüngerer Zeit hat sich ein weiterer Werkstoff für den Maschinenbau empfohlen: UHPC- Ultra High Performance Concrete. Die Dyckerhoff AG hat dafür mit ›Nanodur Compound 5941‹ ein spezielles Bindemittel entwickelt.

Bettgestelle für Werkzeugmaschinen können aus unterschiedlichsten Werkstoffen hergestellt werden. War in grauer Vorzeit des Maschinenbaus das leicht zu beschaffende und problemlos zu bearbeitende Material ›Holz‹ der bevorzugte Baustoff, um daraus einfache Drehmaschinen oder Webstühle herzustellen, wurde im Zeitalter der Industrialisierung rasch auf Guss umgestellt, da dieser Werkstoff nicht nur die weit besseren Eigenschaften in Sachen Maschinenbau aufweist, sondern sich darüber hinaus per Gießverfahren relativ einfach in jede beliebige Form bringen lässt.

In neuerer Zeit traten zunehmend Alternativen auf, die sich für bestimmte Maschinenarten besser eigneten, als Gusskonstruktionen. Zudem wägen Maschinenbauer nicht zuletzt aus Kostengründen genau ab, welcher Baustoff für ihre Produkte der jeweils Passende ist. Schweißkonstruktionen haben beispielsweise den Vorteil, dass Maschinen auf

diese Art relativ rasch anzufertigen sind und keine teuren Gussformen benötigt werden. Konstrukteure hochwertiger Messmittel greifen gerne auf den Naturstoff Granit zurück, der sich für diesen Zweck optimal eignet.

## Hochwertig und bewährt

In jüngerer Zeit hat sich auch Zementbeton als hochwertige Alternative für den Maschinenbau empfohlen. Bei diesem Werkstoff wird eine Mischung aus Spezialbindemittel, Gesteinskörnung, Wasser und Zusätzen in eine Form gegossen, wo sie erstarrt. Das Verfahren ähnelt dem Hausbau, wo in der Regel Kellerwände aus Beton hergestellt werden, der in fließfähiger Form angeliefert wird.

Beton ist ein extrem langlebiger Baustoff, wie schon die Bauten der alten Römer zeigen. Selbst nach 2000 Jahren sieht beispielsweise die Kuppel des Pantheons



**Moderne Spannbeton-Technik aus dem Brückenbau sorgt dafür, dass selbst 11 Meter lange Maschinenbetten problemlos im Maschinenbau einsetzbar sind.**

in Rom aus, als wäre sie erst vor Kurzem fertiggestellt worden.

Aber auch den alten Ägyptern traut man zu, souverän mit diesem Baustoff umgegangen zu sein. Es wird gemutmaßt, dass zumindest ein Teil der Steine für den Bau der Pyramiden aus Beton gegossen wurde. Dies lassen Haare vermuten, die innerhalb der Steine eingeschlossen sind.

## Zurück auf Los!

Mit dem Untergang des Römischen Reiches ging auch das Wissen um die Herstellung von hochwertigem Beton verloren. Über 1000 Jahre lang war man nur in der Lage, bröseligen Mörtel, der aus gebranntem Kalk bestand, herzustellen. Erst 1755 wurde Beton neu entdeckt. Doch war man noch meilenweit von der Klasse des römischen Betons entfernt, der Bindemittel aus gebranntem Ziegelmehl, Kalk und siliciumreicher vulkanischer Asche enthielt.

Die feine Vulkanasche sorgte dank der geringen Größe der einzelnen siliciumreichen Partikel und deren Reaktion mit dem Kalk für eine Verdichtung des Ze-



Die Sudholt-Wasemann GmbH liefert Maschinenbetten in bis zu 11 Meter Länge aus dem UHPC-Beton ›Nanodur‹. Der Stoff ähnelt Mineralbeton, kommt jedoch ohne Rütteln aus, da er beste Fließigenschaften besitzt.

mentsteingefüges und leistete damit einen Beitrag zu den unvergleichlichen Eigenschaften des römischen Betons. Diese Erkenntnis machte sich das Unternehmen Dyckerhoff zunutze und entwickelte eine Bindemittelvormischung aus Zement- und Feinstzementkomponenten zur Herstellung von Hochleistungsbeton. Dabei werden anstelle von Vulkanasche synthetische Silica-Teilchen mit einer Größe von weniger als 100 Nanometer verwendet, was zu besten Bindeeigenschaften führt und selbst römischen Beton alt aussehen lässt. Der Name der Bindemittelvormischung: »Nanodur Compound 5941«.

Im richtigen Mischungsverhältnis aller für die Herstellung eines hochwertigen Betons notwendigen Stoffe führt diese Vormischung zum Top-Betonprodukt. Selbstverständlich wird die Bindemittelzusammensetzung ähnlich dem Rezept von Coca Cola unter strengem Verschluss gehalten. Die finale Betonzusammensetzung aus Nanodur Compound 5941, Wasser, Gesteinskörnung und Zusätzen ist kein Geheimnis und wird für die Anwendung im Maschinenbau kundenspezifisch zusammen gesetzt. Der Name für dieses Beton-Produkt: »Nanodur-Beton«.

### Ideal für Maschinenbauer

Hochleistungsbeton (UHPC) hat sich dank seiner Eigenschaften nun aufgemacht, den Maschinenbau zu erobern. Spezialisierte Dienstleister, wie etwa die Sudholt-Wasemann GmbH haben sich bereits auf den überragenden Werkstoff eingestellt und bieten einbaufertige Maschinenbetten aus Nanodur-Beton ab Werk an. Dazu genügt dem Unternehmen eine technische Zeichnung des herzustellenden Maschinenteils, da hochqualifizierte Fachleute die dazu nötigen Gießformen in eigener Regie erstellen. In einer werkeigenen Mischanlage werden vollautomatisch alle benötigten Komponenten zusammengemührt und in die fertiggestellte Gießform gefüllt.

Das besondere Know-how bei der Herstellung des Maschinenbetts liegt darin, dass die Beton-Mischung derart abgestimmt sein muss, dass beim Aushärten die schwereren Teilchen, wie etwa der Basaltsplitt, nicht auf den Grund der Gießform absinken, da das zu erstellende Maschinenbett sonst unbrauchbar wäre. Daher ist die Mischanlage mit empfindlichen Sensoren bestückt, die den Feuchteanteil der Gesteinskörnungen messen. Eine Steuerung wertet die Ergebnisse aus und steuert die Zumischung des Frisch-



**Homogen verteilte Zuschlagstoffe und die Möglichkeit, Nanodur-Beton auf wenige Mikrometer genau zu bearbeiten, prädestiniert das Material sogar für den Bau von Messmaschinen.**

wassers, um zu verhindern, dass zu viel Wasser im Beton vorhanden ist. Optimale Fließfähigkeit und selbstverdichtendes Verhalten der Gesamtmischung werden dann durch einen Superplasticizer auf Basis Polycarboxylatether PCE eingestellt.

Das Besondere an diesem Beton ist, dass er völlig ohne Rüttelplatte verarbeitbar ist, was zum einen die Kosten für deren Anschaffung spart und zum anderen unnötigen Lärm in der Fertigungshalle vermeidet. Das Material fließt völlig von alleine in kleinste Hohlräume und füllt diese aus. Beim Aushärteprozess wird zwar ein wenig Wärme frei, die jedoch bei weitem nicht der großen Hitze entspricht,

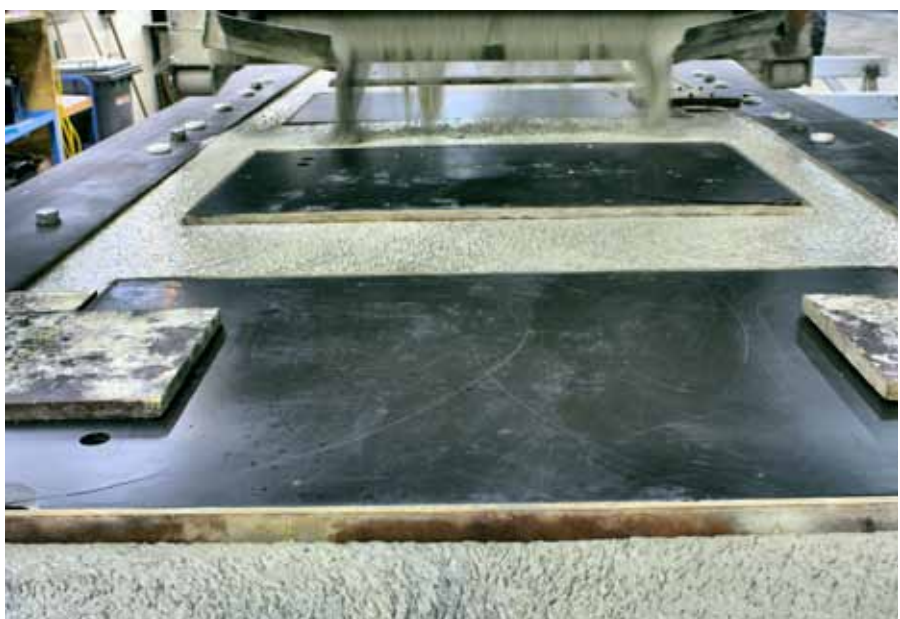
die beim Gießen von Graugussbauteilen entsteht. Deshalb sind Gießformen für Maschinenteile aus Nanodur weit preiswerter und rascher herzustellen, da diese aus Schichtholz bestehen können. Selbst Prototypen und Einzelmaschinen sind daher mit diesem Werkstoff ohne zeitliche und monetäre Abenteuer zu verwirklichen.

### Fast auf Fertigmaß

Darüber hinaus sorgen gute Fließfähigkeit und besondere Konsistenz von Nanodur dafür, dass damit gegossene Teile auf 0,1 Millimeter genau aus der Form kommen. Diese hohe Genauigkeit verringert den Nacharbeitsaufwand auf ein Minimum. Aus diesem Grund können Funktionsteile, wie etwa Führungen, problemlos montiert werden.

Eingegossene Stahl-Schienen lassen sich durch Fräsen rasch auf Maß bringen. Jedoch kann für hochpräzise Flächen der Beton auch direkt durch Schleifen oder Läppen im Mikrometerbereich bearbeitet werden. Auf diese Weise können genaue Flächen hergestellt werden, an denen später optional orderbares Zubehör problemlos an die Werkzeugmaschine angebaut werden kann.

Selbstverständlich kann der Abnehmer eines Maschinenbettes darauf vertrauen, dass er ausschließlich geprüfte Qualität erhält, egal, welche Stückzahlen produziert werden. Dafür werden die Kennwerte des Nanodur-Betons eines



**Nanodur-Beton ist derart fließfreudig, dass er auch ohne Rüttelplatte in feinste Kanäle der Gießform eindringt. Nicht zuletzt diese Eigenschaft sorgt dafür, dass daraus gefertigte Maschinenbetten immer mehr Zuspruch von Maschinenbauern erfahren.**

jeden Maschinenbetts von einem unabhängigen Prüfinstitut überwacht. Erst wenn alle Vorgaben erfüllt sind, wird das entsprechende Bett an den Abnehmer ausgeliefert. Natürlich ist es bei der Auslieferung gebrauchsfertig, da die Sudholt-Wasemann GmbH über eine Lackiererei verfügt, wo die zuvor fein verspachtelten Teile ihren individuellen Farbauftrag erhalten.

### Spannbeton für Extralanges

Für besonders lange Maschinenbetten kommt Technik aus dem Brückenbau zum Einsatz: Spannbeton. Bei dieser Technik werden Stahlseile, wie sie auch für Seilbahnen verwendet werden, entlang der Gießform eingelegt und mit einer hydraulischen Vorrichtung um etwa zehn Zentimeter auseinandergezogen. Nachdem nun der eingegossene Nanodur-Beton ausgehärtet ist, wird der Draht von der Hydraulikvorrichtung abgeklemmt, woraufhin die Kraft des sich zusammenziehenden Drahtes nun in Richtung Mitte des Maschinenbettes wirkt, was diesem eine große Steifigkeit verleiht. Auf diese Weise sind brauchbare Maschinenbetten bis zu 11 Meter Länge problemlos anzufertigen.

Man sieht also, dass der Umgang mit diesem Material sehr vielseitig ist, weshalb sich junge Leute unbedingt einmal den Beruf des Betonbauers näher ansehen sollten. Wartet hier doch ein ab-



Für Maschinenbetten aus Nanodur-Beton reichen preiswerte Gießformen aus Holz, die viele dutzend Mal wiederverwendet werden können. Die preiswerte Art der Formerstellung prädestiniert diese Art der Maschinenbettherstellung auch für das Anfertigen von Prototypen und Unikaten.

wechslungsreicher, krisensicherer Job mit bester Bezahlung.

### Ein Stoff, der die Natur freut

Nanodur-Beton unterscheidet sich von Mineralguss durch das Bindemittel – Zement anstelle des aus Umweltaspekten eher kritisch zu beurteilenden Epoxidharzes. Dadurch ist das Material auch

wesentlich hitzefester als dieses und widersteht selbst Temperaturen von mehr als 120 Grad Celsius ohne bleibende Verformung. Ganz wichtig ist die Wärmeträgheit bei Maschinenbauteilen. Hier schneidet Nanodur-Beton hervorragend ab, weshalb sich das Material auch für den hochpräzisen Maschinenbau eignet, zumal der Werkstoff mit besten Druck- und Biegezugfestigkeiten – diese sind fünfmal höher als bei normalen Beton – sowie sehr guten Schwingungsdämpfungsfaktoren aufwarten kann.

Nanodur-Betone sind alterungsbeständig bei Frost und hohen Temperaturen sowie widerstandsfähig gegen Öle, Fette und alkalische Chemikalien. Das Material macht sich auch nach einem langen Leben als Bestandteil einer Maschine monetär nicht negativ bemerkbar. Schließlich lässt sich Nanodur-Beton einfach und umweltschonend entsorgen, da es als Bauschutt eingestuft wird.

Viele Gründe also, sich einmal selbst ein Bild von diesem Material zu machen, um es für den eigenen Maschinenbau zu nutzen. Dazu genügt ein Anruf bei Durcrete, dem Technologiepartner Dyckerhoff Nanodur. Die dort aktiven Spezialisten sind diesbezüglich die erste Anlaufstelle, um live die Geburt eines Maschinenbettes aus Nanodur-Beton zu erleben und so ein rundes Bild von diesem Stoff zu bekommen.

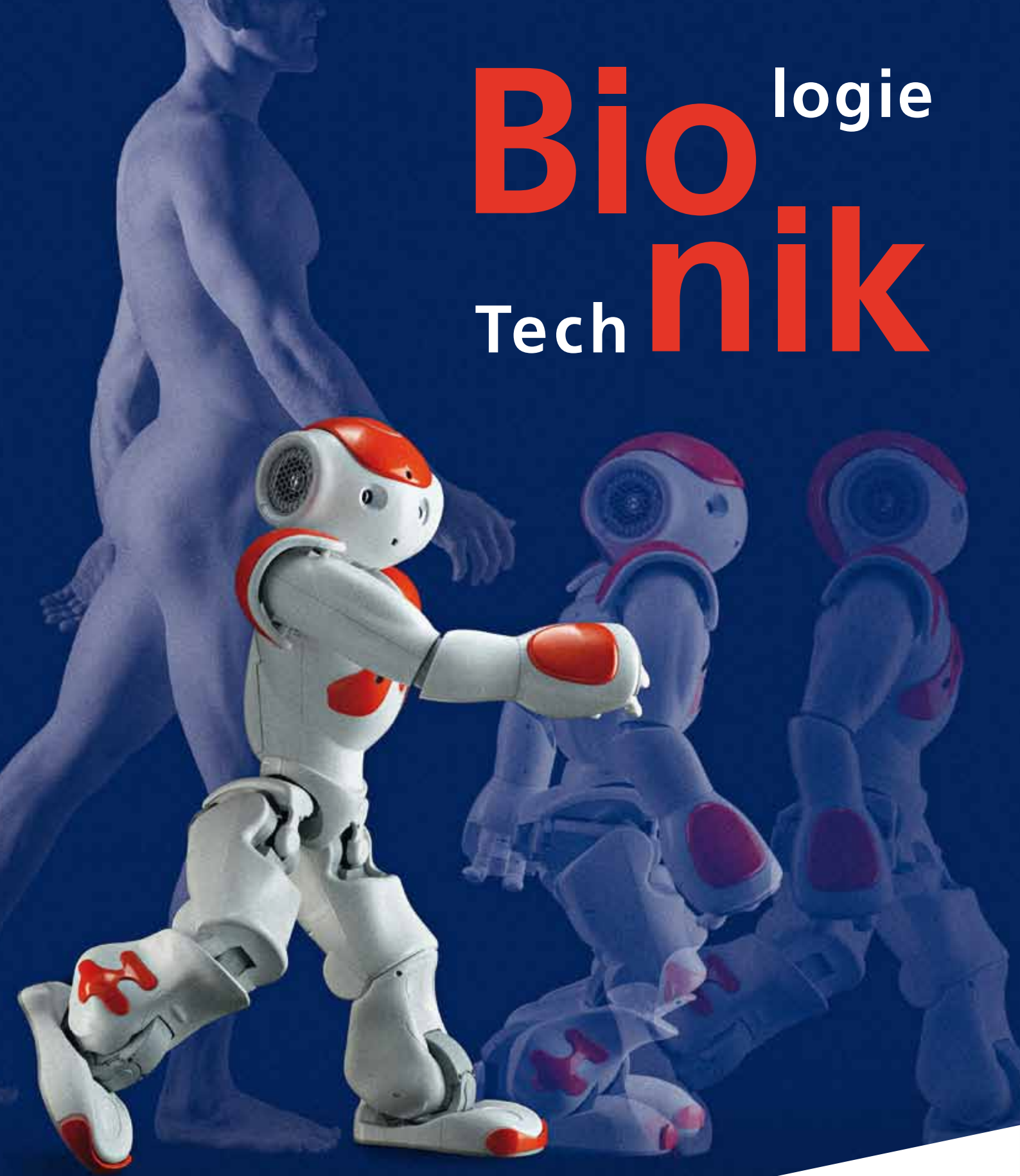


[www.durcrete.de](http://www.durcrete.de)



Nur computergesteuerte Mischanlagen sind in der Lage, die für Nanodur-Beton nötigen Komponenten in der genau passenden Dosis anzumischen, damit die geforderten Eigenschaften erreicht werden.

# Bio logie Tech n i k



[www.technoseum.de](http://www.technoseum.de)  
Museumsstraße 1  
68165 Mannheim



**TECHNOSEUM**

Landesmuseum  
für Technik und Arbeit  
in Mannheim

# MMS ohne teure Verbrauchsluft

## Mikrodosiersystem der neuen Art

Immer häufiger werden Hochgeschwindigkeitsspindeln mit Drehzahlkennwerten über 2 Millionen ndm in Werkzeugmaschinen eingesetzt, was zum Beispiel 30 000 U/min bei einem Lagerdurchmesser von 70 mm entspricht. Das stellt hohe Anforderungen an die Lager und deren Schmierung. Umso mehr kommt es auf die exakte Dosierung und kontinuierliche Zuführung des Schmierstoffs in kleinsten Mengen an. Dieser Aufgabe hat sich SKF angenommen und in Zusammenarbeit mit renommierten Spindelherstellern das neue Mikrodosiersystem ›MDS‹ zur Marktreife entwickelt.

Um die Vorteile des SKF-Systems vollständig nutzen zu können, muss die Konstruktion der Schmierstoffzuführung innerhalb der Spindel sowie die Lagerauswahl herstellerseitig für den Anschluss des Mikrodosiersystems vorgesehen sein. In verschiedenen Applikationstests mit Spindel- und Lagerexperten wurden dazu Lösungsvorschläge für unterschiedlichste Anwendungsfälle ausgearbeitet.

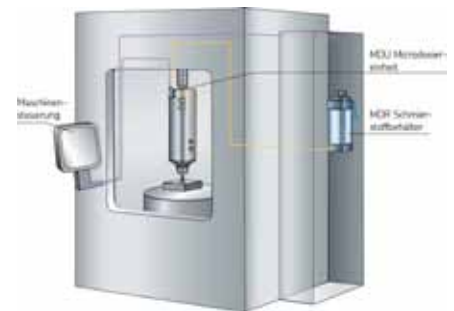
Das Mikrodosiersystem versorgt bis zu vier Schmierstellen individuell mit Öl, das über Kapillarleitungen direkt an die Laufflächen der Lager geführt wird. Mikroventile, deren Durchsätze individuell steuerbar sind, dosieren den Schmierstoff in einem quasi kontinuierlichen Volumenstrom. Dieser ist für jede Schmierstelle auf 0,5 bis 5 mm<sup>3</sup>/min einstellbar.

Zum Vergleich: Ein Tropfen Öl hat ein Volumen von etwa 30 mm<sup>3</sup>. Das SKF-Schmiersystem löst also diese Menge in einen sehr feinen, kontinuierlichen Volumenstrom auf, der – je nach Einstellung – über 6 bis 60 Minuten an die Lagerstelle abgegeben wird. Damit der Volumenstrom unabhängig von Druck, Temperatur und Viskosität konstant bleibt, wird

das gesamte System mittels eines Strömungs- und Temperatursensors kontinuierlich überwacht, selbstständig kalibriert und gegebenenfalls nachgeregelt. Somit wird sichergestellt, dass die eingestellten, extrem kleinen Dosiermengen hochpräzise eingehalten werden. Die Toleranz liegt bei unter fünf Prozent.

### Top Kosten- und Lärmbilanz

Die derzeit noch weit verbreiteten Öl+Luft-Schmiersysteme benötigen Druckluft, um das Öl zur Lagerstelle zu transportieren. Die Erzeugung von dafür geeigneter Druckluft bedeutet einen hohen Energiebedarf und damit einen nicht unerheblichen Kostenaufwand im Betrieb. Zusätzlich erzeugt der kontinuierliche Luftstrom nicht unerhebliche Geräuschemissionen. Das neue SKF-Mikrodosiersystem verzichtet auf diese Verbrauchsluft. Druckluft wird lediglich benötigt, um das Öl im Vorratsbehälter statisch unter Druck zu setzen – verbraucht wird diese Luft jedoch nicht. Berechnungen zeigen, dass allein durch den Wegfall der Kosten



Die kompakte Dosiereinheit des SKF-Mikrodosiergeräts kann unmittelbar an der Spindel montiert werden.

für Druckluft bei einer Spindel mit vier Schmierstellen eine jährliche Ersparnis im vierstelligen Euro-Bereich erzielt werden kann. Die Life-Cycle-Kostenbilanz des neuen SKF Systems weist damit deutliche Vorteile gegenüber den herkömmlichen Öl+Luft-Systemen auf.

Das SKF-Mikrodosiersystem kann die Schmierstoffmenge hochdynamisch verändern, wenn etwa die Spindeldrehzahlen beziehungsweise das Bearbeitungsprogramm der Werkzeugmaschine wechseln und sich dadurch der Schmierstoffbedarf verändert. Auch auf Viskositätsänderungen des Schmierstoffs (etwa durch Temperaturschwankungen) reagiert das System unmittelbar und hält die Dosiermenge konstant. Die minimale und präzise dosierte Ölmenge, die durch das System bereitgestellt wird, der deutlich reduzierte Energiebedarf durch den entfallenden Druckluftverbrauch und die deutlich reduzierten Geräuschemissionen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Schonung der Umwelt.

Dabei benötigt das System keine teuren Spezialschmierstoffe. Niedrigviskose Spindelöle, wie sie bei Werkzeugmaschinen üblicherweise eingesetzt werden, sind für das Mikrodosiersystem geeignet.



Die Dosiereinheit des SKF-Mikrodosiergeräts versorgt bis zu vier Schmierstellen mit minimalen Ölmengen.

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

# Besseres ist der Feind des Guten

## Trockenschmierung als Goodie

Die Aerosol-Trockenschmierung (ATS) von Rother Technologie etabliert sich zunehmend als zukunftsweisende Alternative zu herkömmlichen KSS-Strategien. Zu groß sind die Vorteile in Sachen Produktivitätssteigerungen, Kosteneinsparungen und umweltschonenden Aspekten – auch in der Zerspanung von schwierigen Werkstoffen.

»Ob Drehen, Fräsen, Bohren – bisher wollte kein Zerspaner »ATS« wieder hergeben, der seine herkömmlichen KSS-Anlagen zu Testzwecken unserer neuen Technologie außer Betrieb gesetzt hatte«, so Reiner Rother, Geschäftsführer von Rother Technologie. Kein Wunder, denn das neue Verfahren verblüfft selbst eingeleichte Profis, wie schnell sie in der Lage sind, ihre Fertigung beziehungsweise Bearbeitungsmaschinen über die Kühlmittelstrategie produktiver und zukunftsfähiger zu gestalten.

### Die Hitze im Griff

Grundgedanke bei ATS ist es, Hitze zu vermeiden, bevor sie überhaupt entsteht: Dazu reicht eine sehr geringe Menge mineralölfreien Öls (zirka 3-25 ml/h) das mittels eines Druckbehälters in einem Transportgas (Luft) in feinste Partikel zerstäubt wird. Der Öl-Nebel sorgt für eine spezielle und optimale Schmierung direkt



ATS lässt sich ohne Risiko prozesssicher in den jeweiligen Workflow integrieren.



Via High-Speed-Zerspanung auf der Hermle C30 U demonstrierte Emuge Franken während der EMO 2013 unter Einsatz von Hochleistungswerkzeugen und Rother ATS die Herstellung eines Getriebegehäuses aus Aluminium.

an der Schnittstelle und verhindert so das Entstehen von Reibungswärme. Über den Span wird die restliche Wärme abgeführt. Reiner Rother: »ATS ist umweltfreundlich, belastet die Gesundheit der Mitarbeiter nicht. Es sorgt für signifikante Produktivitätssteigerungen und Kostenreduktionen.«

Ein Riesenvorteil ist die Adaptionfähigkeit von ATS. Denn oftmals ist das Einführen neuer Verfahren, Technologien oder Produkte mit einem Riesenaufwand bis hin zu Produktionsbeeinträchtigungen behaftet. Reiner Rother: »Lange Testphasen, das Binden von Ressourcen und Manpower gibt es bei ATS nicht. So wird das Aerosol durch den Innenkühlkanal des Werkzeuges oder durch eine externe Düse direkt dem Schnitt zugeführt. Damit nutzt das System bei geringfügigen Modifikationen die vorhandene Kühlleitungsstruktur. Nach Analyse der Fertigungsgegebenheiten wird lediglich das voreingestellte Steuerungsgerät »Aerosol Master« angeschlossen. Fertig!«

Mit ATS kann, so Rother – von der Bohrmaschine bis hin zum komplexen Bearbeitungszentrum – jeder Zerspanungsprozess dank dem passenden »Aerosol

Master« ausgestattet werden. Alle Komponenten befinden sich in einem Gehäuse. Das macht die Montage und Wartung sehr komfortabel.

### KSS war gestern

Reiner Rother schildert beispielhaft die problemlose ATS-Technologie-Adaption bei einem Hersteller von Antriebssystemen: »Aufbau und Feineinstellung von »ATS« dauerten gerade einmal einen Tag. Das ist in der Branche Rekordtempo und beeindruckt selbst die Profis. Nach der Pilotphase von sechs Wochen entschied sich der Hersteller für ATS. Seine 1000 Liter KSS-Anlage benötigt er seitdem nicht mehr und braucht sich auch nicht mehr um KSS-Lagerung und -Entsorgung zu kümmern. Außerdem konnten die Schnittwerte um 30 Prozent erhöht werden bei gleicher oder längerer Standzeit des Werkzeuges. Der Return on Investment war sehr überzeugend.«



[www.rother-technologie.de](http://www.rother-technologie.de)

TOX®  PRESSOTECHNIK



**DIE SANFTEN  
SCHWER-  
ARBEITER.**

**TOX®-Pressen**  
von 2 - 2000 kN

TOX® Pressenprogramm  
• C-Gestell-Pressen  
• Säulenpressen  
• Tischpressen

Antriebsvarianten  
• pneumohydraulisch  
• hydraulisch  
• elektromechanisch

Entwickelt zum  
• Fügen  
• Stanzen  
• Einpressen  
• Umformen

Sicherheitssteuerungen

**TOX® PRESSOTECHNIK  
GmbH & Co. KG**

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

[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)



## Die Formel für tiefe und hohe Temperaturen

Innovation mit nachweisbarem Kundennutzen – das ist das Erfolgsgeheimnis von Rhenus Lub. Mit dem neuen Hochleistungs-Universalfett ›rhenus LWW 2 GE‹ bauen die Schmierstoffspezialisten aus Mönchengladbach ihren Marktvorsprung als Premium-Partner der Industrie konsequent aus.

Als erstes Fett seiner Klasse ist der universelle Lithium-EP-Schmierstoff mit der innovativen PSLF+-Additivtechnologie ausgestattet. ›PSLF+‹ steht für Plane Surface – extreme Low Friction. Dies bedeutet: Glatte Oberfläche bei sehr geringer Reibung. Die neue Erfolgsformel verspricht allen Anwendern eine nachhaltig verlängerte Lebensdauer schwer belasteter Wälz- und Gleitlager.

Dank seiner innovativen Additivausstattung verringert ›rhenus LWW 2 GE‹ den Abrieb in schwer belasteten Lagern deutlich und glättet sogar Metalloberflächen. Ob in Elektromotoren, Baumaschinen, Schienenfahrzeugen oder Breitstreckwalzen der Papier- und Textilindustrie – wo Lager hohen Belastungen ausgesetzt sind, kann mit der neuen PSLF+-Technologie gepunktet werden. Praxistests zeigen, dass die innovative Formulierung von ›rhenus LWW 2 GE‹ gerade bei längeren Laufzeiten unter hohen Belastungen die Temperatur an den Einsatzstellen deut-

lich senkt. Beim Einsatz unter freiem Himmel zeigen sich weitere Stärken des neuen Hochleistungsfetts: Der extrem große Temperaturbereich von Minus 40 bis Plus 140 Grad Celsius sowie die gute Wasserbeständigkeit des neuartigen Fetts garantieren selbst unter widrigsten klimatischen Bedingungen eine zuverlässige Schmierung.

Ein Pluspunkt, von dem zum Beispiel auch Bahnbetreiber profitieren. Ob im tiefsten skandinavischen Winter oder unter der Sonne Süditaliens – mit ›rhenus LWW 2 GE‹ sind Radlager von Schienenfahrzeugen immer optimal ausgerüstet. Das synthetische Hochleistungsspezialfett ist dabei zugleich äußerst oxidationsstabil, alterungsbeständig und schützt die Einsatzstellen zuverlässig vor Verschleiß und Korrosion.

Der Alleskönner ›rhenus LWW 2 GE‹ erbringt aber auch als Abschmierfett für Gewindetribe in Servomotoren, Pressen, Druckzylindern oder Roboterschweißzangen beste Ergebnisse. Dank seiner guten geräuschkämpfenden Eigenschaft ist das Hochleistungsfett ebenfalls für den Einsatz in Elektromotoren ideal geeignet.



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



# Trumpfen mit Minimalmengen Die oft bessere Art zu schmieren

Das Motto ›Intelligence in Production‹ lenkt den Fokus auf nachhaltige Fertigungsverfahren. Unter diesem Aspekt bietet die Minimalmengenschmierung gegenüber der klassischen Bearbeitung unter KSS-Emulsion besondere Vorteile: Die Energie-Effizienz wird verbessert, die Aufbereitung und die Entsorgung der Kühlschmierstoffe entfällt, die Reinigung sowie das Trocknen der Werkstücke und der Späne ist nicht mehr nötig, die Standzeiten der Werkzeuge erhöhen sich, darüber hinaus ergeben sich kürzere Taktzeiten und Maschinenführer profitieren vom verringerten Allergie-Risiko.

Das Unternehmen Bielomatik hat Produkte im Angebot, die selbst schwierigste Fertigungsoperationen umweltfreundlich und wirtschaftlich per MMS bewältigen. Deren MMS 2-Kanal-System beispielsweise überzeugt durch absolute Prozesssicherheit und einem enormen Einsparpotential bei komplexen Bearbeitungsschritten in Aluminium und Stahl. Damit ist es zum Beispiel problemlos möglich, Tieflochbohrungen bis 40xD einzubringen, per Zirkularfräsen Gewinde von M3 bis M40 herzustellen oder mittels PKD-Werkzeugen passgenau zu reiben. Beim MMS 2-Kanal-System von



Die MMS 2-Kanal-Systeme von Bielomatik sorgen für eine zuverlässige, saubere und wirtschaftliche Zerspanung und eignen sich auch für die Nachrüstung.

Bielomatik werden Luft und Öl in einer mitrotierenden Lanze getrennt durch die Werkzeugspindel zugeführt. Prozessnah werden beide Medien an der Werkzeugschnittstelle zusammengeführt. Der Schmierstoff gelangt anschließend durch die inneren Kanäle des Werkzeugs direkt an die Werkzeugschneide, wo das Öl praktisch vollständig verdampft. Mit der bei vielen Automobilherstellern beziehungsweise deren Zulieferer bewährten Bielomatik MMS-Technologie können selbst

kleinste Volumenströme absolut exakt dosiert zugeführt werden. Die Bereitstellung, die Pflege und die Entsorgung von Kühlschmiermitteln, Frischwasser und Abwasser entfällt, was die Natur freut. Schließlich müssen allein in Deutschland durch den KSS-Einsatz jährlich circa eine Million Tonnen Sonderabfall entsorgt werden.



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

## Ein Multiöl, das nicht nur die Natur freut

Das neue BIOlogic Multi-Öl OKS 8600 ECO-Label ist ein hochwirksames und vielseitig einsetzbares Universalöl von OKS, das sich durch seine schnelle biologische Abbaubarkeit auszeichnet. Die Neuentwicklung ist somit insbesondere für Anwendungen im Freien geeignet, bei denen ein Kontakt mit Gewässern oder Erdoberflächen nicht ausgeschlossen werden kann, insbesondere also die Schmierung und Pflege von Maschinenkomponenten und Geräten im Außenbereich. Das BIOlogic Multi-Öl OKS 8600 ECO-Label ist eine innovative Weiterentwicklung des bewährten OKS 8600. Gegenüber dem Vorgängerprodukt

konnten die Reib- und Verschleißschutzeigenschaften weiter optimiert werden, darüber hinaus verfügt die Neuentwicklung über einen deutlich höheren Flammpunkt. Das neue Produkt enthält ausschließlich Rohstoffe und Additive, die in der ›Lubricant Substance Classification



list‹ aufgeführt sind und die somit die Voraussetzungen bezüglich Biodegradability in vollem Umfang erfüllen. Hinsichtlich Kriechvermögen, Korrosionsschutz, Wasserdrängung und Schmierfähigkeit werden alle für ein Multi-Öl wichtigen Kriterien in hervorragender Weise erfüllt. Darüber hinaus basiert das hochwirksame Multi-Öl zu über 90 Prozent auf nachwachsenden Rohstoffen und ist somit besonders umweltverträglich. Das ist eine echte Innovation, und dafür wurde das Produkt mit dem ECO-Label zertifiziert. Eine Aerosolabfüllung mit umweltfreundlichen Treibgasen ist ebenfalls erhältlich.



[www.oks-germany.com](http://www.oks-germany.com)

# Trockenränder sind Geschichte

## Sicher zum einbaufertigen Teil

Föhl produziert Zink-Druckguss-Teile in großen Stückzahlen und mit Maßgenauigkeiten im 10- $\mu$ m-Bereich bei Wanddicken unter 0,5 mm. Aber die Teile können nur dann in den Automotive-Bereich verkauft werden, wenn sie perfekt gereinigt sind. Deshalb hat Föhl eine Pero-Reinigungsanlage »R1« angeschafft, die mit dem modifizierten Alkohol »Dowclene 1601« arbeitet und die hohen Restschmutz-Anforderungen der Automobil-Industrie erfüllt.

»Den Auftrag für bestimmte Teile für unseren Kunden konnten wir nur dann bekommen«, erinnert sich Bernd Jordan, Leiter Mechanische Fertigung bei der Adolf Föhl GmbH, an die Bedingungen des Automobil-Zulieferes, »wenn die Sauberkeit stimmt.« Bis dahin hatte Föhl vor allem mit seinem Fertigungs-Know-how und hoher Maßgenauigkeit gepunktet. Aber das reicht nicht mehr, jetzt muss per Restschmutz-Analyse die Technische Sauberkeit nach VDA 19 nachgewiesen werden. Das konnten die beiden altbewährten Pero-Reinigungsanlagen »Rotimat 3U« jetzt nicht mehr leisten.

»Als wir mit diesen Anforderungen konfrontiert wurden«, beschreibt Markus Gruber, Pero-Fachberater, die Vorgehensweise des Reinigungs-Spezialisten, »haben wir die Reinigungs-Aufgabe analysiert und durch Reinigungsversuche mit Kundenteilen in unserem Technologie-Zentrum ein spezielles Verfahren ausgeführt.« Letzte Sicherheit hat dann das Labor mit der Auswertung der Restschmutz-Analyse gebracht. Natürlich hatten die Fertigungs-Verantwortlichen von Föhl auch Angebote beim Wettbewerb eingeholt und die Kosten-Nutzen-Rechnung verglichen. Dass Pero den Zuschlag bekam, lag am Gesamt-Ergebnis: »Es stimmte einfach alles, Investitionsbedarf und Reinigungs-Erfolg«, fasst Bernd Jordan die Entscheidung zusammen.

Föhl hatte hochgesteckte Ziele: Die neue Reinigungsanlage sollte nicht nur die geforderte technische Sauberkeit garantieren, sondern auch die Prozess-Zeiten senken und die Kosten reduzieren. Und die bereits vorhandenen Waschkörbe sollten weiterhin einsetzbar bleiben. Darüber hinaus musste die Null-Fehler-Strategie gewährleistet und keinerlei Nacharbeit nötig sein. »All das leisten unsere Reinigungsanlagen mit Voll-Vakuumtechnik«, erklärt Markus Gruber mit klarem Blick auf die Wirtschaftlichkeit. »Bei Föhl kommt als Reinigungsmedium modifizierter Alkohol zum Einsatz, bei dem es nicht die bei der wässrigen Reinigung üb-

lichen Trockenränder auf den Teilen gibt.« Damit gibt es keine Nacharbeit und die Teile sind fertig für die Montage, wenn sie aus der Reinigungsanlage kommen.

### Emissionen waren gestern

Weil bei der R1-Anlage alle Behälter permanent unter Vakuum stehen, wird in dem geschlossenen System sichergestellt, dass keine Emissionen entstehen und alle Reinigungs- und Destillations-Prozesse bei niedrigeren Temperaturen durchgeführt werden, was sowohl die Teile als auch das Lösemittel schont. Darüber hinaus werden neben den Werkstücken auch die Filter getrocknet, was die Lösemittelemission deutlich reduziert. Das Vakuum wird ständig überwacht und damit wird sichergestellt, dass das Lösemittel

in der Anlage bleibt. Die leistungsstarke Destillation sorgt kontinuierlich für gleichbleibend saubere Bäder und kurze Taktzeiten.

Durch die integrierte Rest-Destillation wird zusätzlich dafür gesorgt, dass kaum Lösemittel im Destillations-Rückstand verbleibt, der automatisch mit Vakuumtechnik in ein Altöl-Fass gesaugt wird. Das Altöl-Fass wird mittels Niveausonde auf Überfüllung überwacht. Große Rohrleitungs-Querschnitte sorgen dafür, dass das Medium schnell von den Teilen abfließen kann und der Schmutz direkt dem Filtersystem zugeführt wird.

Die Feinheit der Filter wurde speziell nach den Anforderungen der Reinigungs-Aufgabe bei Föhl ausgewählt. Dabei hat jedes Bad seinen eigenen Filter. Die kompakte Voll-Vakuumanlage R1 ist mit Arbeitskammer, Destillation, Medien-



Die Pero R1-Voll-Vakuum-Reinigungsanlage arbeitet vollautomatisch die manuell aufgelegten Waschkörbe ab und fügt sich gut in das Mehrmaschinen-Bedienkonzept von Föhl ein.

tanks, Vakuum-Trocknungs-Einrichtung, klimatisiertem Schaltschrank und Bodenwanne als verkleideter Rahmenbau konzipiert und wird komplett montiert und anschlussfertig ausgeliefert. Die beiden Bäder der Anlage können entweder beide zum Reinigen oder alternativ ein Bad zum Reinigen und das andere zum Konservieren verwendet werden.

Die ausgefeilte Programmstruktur mit frei wählbaren Warenbewegungen in jedem Verfahrens-Schritt ermöglicht es, eigene Reinigungs-Programme zu erstellen, die der jeweiligen Aufgabe optimal angepasst werden können. Die Warenträger mit den Abmessungen 530 x 320 x 200 mm können um 360 Grad rotieren, geschwenkt und in Schräglage gehalten werden oder ohne Bewegung verharren, während die Teile im Vollbad getaucht, geflutet, mit einem Schwall Lösemittel überspült oder mit Lösemittel-Dampf entfettet werden.

Je nach Teil ruft der Werker aus den 20 möglichen das richtige Programm auf, das schon in der Testphase im Pero-Technologiezentrum entwickelt wurde. Lediglich die Aufgabe und Abnahme der Körbe von der Rollenbahn erfolgt von Hand. Dieser Ablauf ist Föhl für einen effektiven Gesamt-Fertigungsprozesses sehr wichtig, denn der Maschinenbediener kann die R1



**Nach der Reinigung in der »R1«: Saubere Breschlagteile für die Möbelindustrie.**

im Rahmen seiner Mehr-Maschinenbedienung unproblematisch mitbetreuen.

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Pero-R1 ist die Schnelligkeit der Reinigungsprozesse von entscheidender Bedeutung. »So haben wir bei den Maschi-

nen der »R«-Baureihe sowohl die Flut- wie die Entleer-Zeiten drastisch verkürzen können«, gewährt Markus Gruber einen entwicklungstechnischen Einblick hinter die Blechverkleidung, ohne zu viel zu verraten, »und das ist eben nicht einfach mit einer anderen Pumpe oder einem größeren Rohrquerschnitt getan.« Ferner sind durch die Vakuum-Technik und das geschlossene System nahezu keine Austragverluste des Reinigungsmediums zu registrieren, was nicht nur den Geldbeutel schont, sondern auch der Arbeitssicherheit und der Umwelt dient. Damit auch die letzte Emission gebunden wird, wurde bei Föhl zusätzlich ein Aktivkohle-Modul integriert.

Weil für Föhl die Anschaffung der Pero-R1-Reinigungsanlage nahezu zwingend war, ist es gar nicht leicht, eine seriöse Amortisationszeit zu benennen. Bernd Jordan hält sich denn auch mit konkreten Zahlen zurück. Und nachdem die »R1« auch gleich mit einer Ultraschall-Einheit geordert wurde, ist sie in jedem Fall eine Investition in die Zukunft – falls die Anforderungen an die Technische Sauberkeit noch ein bisschen steigen sollten.



[www.pero.ag](http://www.pero.ag)

*Enjoy Technology*  
Diebold - Werkzeuge vom Feinsten

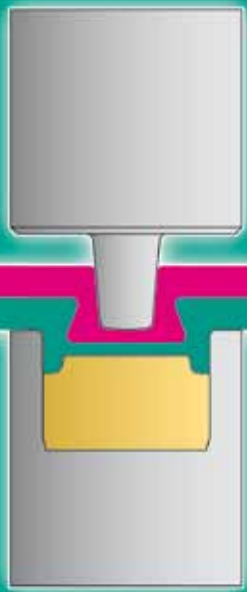
**diebold**

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



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



# NIETEN OHNE NIET

**TOX®-Rund-Punkt**  
Verbindungstechnik für Bleche

- Wirtschaftlicher als Punktschweißen
- Viele Materialkombinationen
- Bewiesene Qualität
- Millionenfach in Automobil- und Weißwarenindustrie
- Weltweite Präsenz
- Zuverlässig durch TOX®-Monitoring-Netzwerk

**TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG**

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

[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)



## Chemielose Reinigung wässriger Medien

Aqon hat nun die zweite Generation seines High Tension-Systems ›ZP‹ herausgebracht. Der Aqon HTS – Zeta-Pulsator arbeitet mit hochfrequenter Hochspannung von bis zu 70 KV. Er vereint die Veränderung des Zeta-Potentials, elektrokinetische Dipolinduktion und Ionenpolarisation in einem Gerät. Dadurch lässt sich das Agglomerations-, Koagulations-, Adhäsion- und Kohäsionsverhalten von gelösten sowie ungelösten Stoffen und die Wirkung grenzflächenaktiver Substanzen zielgerichtet verändern. Durch den Einsatz „verlustarmer“ Materialien, einer ausgefeilten Steuerung und hoch-

frequenter Gleichspannung benötigt der ZP sehr wenig Energie. Für die Behandlung von 10 m³/h Wasser werden im Mittel weniger als 15 Watt/h Energie benötigt. ZP gibt es in mehreren Produktausführungen. Die Ausführung ›SWI‹ bietet Schutz vor Kalk, Korrosion sowie Rost und ist vergleichbar mit der Wirkung von Anoden-/ Kathodensystemen und Inhibitoren. Die Ausführung ›IPWC‹ ist optimiert auf die Abtrennung von Feststoffen sowie Ölen und schützt Anlagen vor Verblockung. Die Wirkung ist vergleichbar mit der Wirkung von Inhibitoren und Antiscalantprodukten. Schließlich noch die Ausführung ›WWC‹, die den Bedarf an Chemie bei der Abwasserbehandlung senkt und zusätzlich für einen CSB-Abbau sorgt. ZP-Anlagen sorgen für eine schnelle Filtration beziehungsweise Ölabtrennung und verbessern der Schutz von Maschinen und Anlagen, ohne dass hohe Investitionskosten anfallen. Sie besitzen zudem keine drehende Teile, was den Wartungsaufwand extrem reduziert.



[www.aqon-gmbh.com](http://www.aqon-gmbh.com)



## Mit Hochdruck gegen Schmutz und Grat

Sugino präsentiert mit dem ›Jet Clean Center‹ flexibles Hochdruckentgraten und –waschen. Mit dem punktgenauen Positionieren nach dem Pin-Point-Konzept bietet das Jet Clean Center Hochdruckentgraten und –waschen mit geringstem Energieaufwand. Es kommt insbesondere bei der industriellen Teilereinigung von Bauteilen wie Zylinderköpfen, Einspritzpumpen, Wasserpumpen, Hydraulik- und Pneumatikteilen, Bremskomponenten sowie ABS-Systemen zum Einsatz. Das Jet Clean Center ist die optimale Ergänzung im Zerspanungsprozess und lässt sich

hervorragend in einen automatisierten Produktionsprozess einbinden. Mit dem speziellen Pin-Point-Konzept arbeitet das Jet Clean Center punktgenau und ressourcenschonend. Dabei positioniert es mit einer Geschwindigkeit von 48 m/min in allen Achsen (X/Y/Z) und bietet dabei eine sehr exakte Wiederholgenauigkeit, die ein beeindruckendes Entgrat- und Reinigungsergebnis mit sich bringt. Außerdem bietet der Werkzeugwechsler mit sechs Stationen zusammen mit einer Fanuc-CNC-Steuerung höchste Flexibilität im Produktionsablauf. Für hohe Effizienz sorgt der Drehwechsellisch für hauptzeitparalleles Be- und Entladen. Damit für jede Anwendung das richtige Werkzeug erhältlich ist, stehen zahlreiche Lanzentypen zur Auswahl, die für jedes Werkstück und für jeden Produktionszyklus den optimalen Entgrat- und Waschvorgang ermöglichen. Der Werkzeugwechsler kann optional als Doppelspindler für den hochproduktiven Ablauf eingesetzt werden. Das Jet Clean Center ist damit äußerst flexibel, individuell und lässt sich maßgeschneidert in die Produktion einbinden.



[www.w-r-brother.de](http://www.w-r-brother.de)



## Mehr Flexibilität bei der Bauteilreinigung

Immer wenn es darum geht, fettfreie Bauteiloberflächen zu erzielen, kommen bevorzugt Lösemittel zum Einsatz. Prozesssicherheit, Kosten- und Energieeffizienz, Schnelligkeit, Verfügbarkeit sowie Lieferzeit und Umweltverträglichkeit stehen dabei ganz oben auf der Liste der Anwender. Diese Kriterien bildeten daher auch für Dürr Ecoclean die Schwerpunkte bei der Entwicklung der innovativen »EcoCCore«. Die neue Anlage zeichnet sich durch eine umfangreiche Serienausstat-

tung wie beispielsweise zwei Flutbehälter, Wärmerückgewinnung, Vollstrom- und Bypass-Filtration aus. Das einfache Umstellen von nicht halogenierten Kohlenwasserstoffen auf modifizierte Alkohole und umgekehrt ermöglicht einen zukunftssicheren Betrieb der unter Vollvakuum arbeitenden EcoCCore. In Kombination mit geeigneten Lösemitteln kann die Anlage auch zur Abreinigung chlorhaltiger Öle eingesetzt werden. Die für Reinigungsbehältnisse mit bis zu 670 x 480 x 400 mm ausgelegte Arbeitskammer bietet ein um rund ein Drittel höheres Chargenvolumen als die Vorgängeranlage »81C/P«. Je nach eingesetztem Korbmaß kann der Durchsatz dadurch verdoppelt werden. Dazu trägt auch das auf 200 Kilogramm erhöhte Chargengewicht bei. Dies ermöglicht bei einer Taktzeit von weniger als acht Minuten eine signifikante Verringerung der Stückkosten im Reinigungsprozess. Einen Beitrag zur verbesserten Reinigungsqualität leistet die neue Vorab-Dampfentfettung. Das ölhaltige Destillat wird dabei nicht wie üblich in den Flutbehälter geleitet, sondern direkt in die Destillationseinrichtung. Dies minimiert Ölablagerungen im Flut-

behälter beziehungsweise eine Öl-anreicherung des Lösemittels. Daraus resultiert eine optimierte Entfettungsleistung, die sich insbesondere bei Teilen positiv auswirkt, die nach der Reinigung beschichtet oder lasergeschweißt werden. Vorteile bietet die Vorab-Dampfentfettung auch bei einem erhöhten Öleintrag und beim Einsatz des zweiten Flutbehälters als Konservierungsstufe. Ein weiteres Novum für bessere Reinigungsergebnisse ist die Möglichkeit, Ultraschall gleichzeitig mit der Filtration einzusetzen. Partikel werden dadurch schon während der Abreinigung ausgetragen und setzen sich nicht bis zur Filtration am Boden der Arbeitskammer ab. Die EcoCCore verfügt dafür über Frequenzgesteuerte Pumpen, die den Volumenstrom so regeln, dass der Ultraschall seine Wirkung entfalten kann. Die effiziente und flexible Kombifiltration gewährleistet den effektiven Partikelaustrag. Ausgestattet ist die Anlage auch mit einem frequenzgesteuerten Drehantrieb für die Warenrotation und Präzisionspositionierung.



[www.durr-ecoclean.com](http://www.durr-ecoclean.com)



## Leitlinien sorgen für Sauberkeitserreichung

Voraussetzung für das Erreichen der in Fertigungsprozessen wie beispielsweise Beschichten, Verkleben, Schweißen und Montage geforderten Qualität sind ausreichend saubere Bauteile. Diese Sau-

berkeit in jedem Fall stabil zu gewährleisten, ist die Aufgabe der industriellen Teilereinigung. Die Prozessführung bei der Teilereinigung erfolgt dabei bisher meist erfahrungsbasiert, wobei die Sauberheitskontrolle am Ende üblicherweise im Mittelpunkt steht. Eingriffe in den Prozess finden dadurch zum einen erst statt, wenn bereits Qualitätsprobleme auftreten, die aufwendige Nacharbeiten, Imageverluste und hohe Kosten verursachen. Andererseits führt diese Vorgehensweise zu einem kostspieligen und ressourcenintensiven Sicherheitsbetrieb mit frühzeitigem Badwechseln und einer unnötigen Überdosierung von Reinigungsmedien. Der Fachverband industrielle Teilereinigung e.V. (FiT) hat sich des weitverbreiteten Problems angenommen und Leitlinien für ein neues Niveau zur qualitätssichernden Prozessführung in der Bauteilreinigung erarbeitet. Schwerpunkt ist eine zielführende Qualitätslenkung, die auf dem unbedingten Wirkungszusammenhang zwischen Bauteilsauberkeit und Prozessparametern basiert. Vom Fachausschuss »Reinigen« des FiT wurden dafür die aus der Sicht Chemie und Verfahren, Anlagentechnik, Messen, Prüfen und Steuern sowie zur Wissensvermittlung und Qualifizierung

wesentlichen prozess- und qualitätsrelevanten Aspekte identifiziert. Dabei geht es sowohl um Auswahl und Einsatz von geeigneten Reinigungsverfahren und -medium als auch um die optimale Auslegung der Anlagentechnik unter dem besonderen Gesichtspunkt der Qualitätssicherung. Die kontinuierliche Überwachung und Erfassung qualitätsbeeinflussender Parameter im Reinigungsprozess sowie deren Steuerung werden in diesen Leitlinien ebenso behandelt wie das Ziel einer wissensbasierten Prozessführung. Die in den Leitlinien fixierten Grundsätze bilden die Grundlage für Denken und Handeln, um die nötige Bauteilsauberkeit stabil, wirtschaftlich und ressourcensparend zu sichern. Gleichzeitig sind sie Basis für die Zusammenarbeit zwischen Anbietern der Branche und Anlagenbetreibern. Die Leitlinien geben auch eine Orientierung für den Erfahrungsaustausch und das Erarbeiten neuer Lösungen. Die Leitlinien für eine qualitätssichernde Prozessführung in der Bauteilreinigung sind im Download-Bereich der Homepage des FiT kostenfrei abrufbar.



[www.fit-online.org](http://www.fit-online.org)

# Spanntechnik für höchste Kräfte

## Mehr Komfort mit Spannspindeln

Mit Hilfe von mechanischen Spannspindeln von Jakob Antriebstechnik können auch größte Werkstücke sicher und zuverlässig mithilfe von Klauenkästen oder Planscheiben gespannt werden.

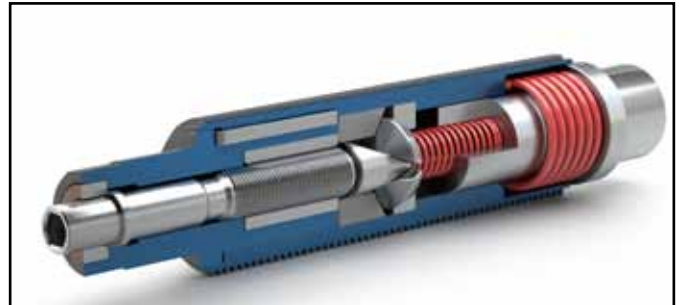
Bei der Bearbeitung von großen und schweren Werkstücken auf Drehmaschinen treten mitunter enorme Kräfte auf. Zum Problem der großen Massen und Kräfte kommt hinzu, dass Werkstücke häufig asymmetrisch sind. Bis zu einer Größe von circa 500 mm wurden häufig Drei- oder Vierbackenspannfutter eingesetzt.

In diesen Lösungen werden entweder mechanisch von Hand oder automatisch mittels Hydraulik die benötigten Spannkraften aufgebaut. Bei Werkstücken mit noch größeren Dimensionen kommen Klauenkästen und sogenannte Planscheiben zum Einsatz,

um diese zuverlässig für die Bearbeitung zu spannen. Jakob Antriebstechnik bietet im Produktbereich »mechanische Spannelemente« Kraftspannspindeln in zwei unterschiedlichen Versionen an, die in verschiedenen Gewindegrößen verfügbar sind. Zuletzt wurden kleinere Spannspindeln entwickelt und sind damit nun für Trapezgewindegrößen von TR 50x3 bis TR 200x10 erhältlich.

### Besser als Muskeln

Die kleinen Versionen sind vor allem im Hinblick auf die Altersentwicklung in den meisten Betrieben interessant. Zwar können die üblicherweise zu erbringenden Spannkraften in dieser Größenordnung auch mit Vollspindeln aufgebracht werden, jedoch unter erheblicher Belastung sowohl des Facharbeiters als auch des Materials. Spannspindeln von Jakob Antriebs-



Spannspindeln von Jakob Antriebstechnik sind besonders kompakt und robust. Deshalb ermöglichen sie außerordentlich hohe Spannkraften und Spannhöhe.

technik in der Baugröße »50« können auch von älteren oder körperlich schwächeren Angestellten bequem und komfortabel bedient werden. Bei einem Anzugsmoment von 60 Nm werden in der „kleinen“ Spannspindel Außenspannkraften von bis zu 100 kN generiert.

Spannspindeln der Reihe »MSP« sind einfach wirkend und einsetzbar für das Außenspannen, während Spindeln der Reihe »MSPD« doppelt wirkend und durch die Aus-

stattung mit einer internen Umschaltautomatik für Außen- und Innenspannen geeignet sind. Diese innovativen Spannspindeln erzeugen die benötigte Spannkraft, indem sie auf das bewährte Prinzip der Kraftvervielfältigung mittels Keilspannsystem zurückgreifen.

Durch den Einsatz einer vergrößerten Übertragungsfläche und die Optimierung der Reibfaktoren konnten die Betriebsparameter der Spannspindeln entscheidend ver-



Jakob-Spannspindeln der Reihe »MSPD« sind doppelt wirkend und durch die Ausstattung mit einer internen Umschaltautomatik für Außen- und Innenspannen geeignet. Sie erzeugen die Spannkraft durch Kraftvervielfältigung mittels Keilspannsystem.

bessert werden. Die aktuellen Baureihen sind daher nicht nur kompakter und robuster, sondern ermöglichen gleichzeitig höhere Spannkräfte und Spannhübe.

An erster Stelle stehen bei Jakob Antriebstechnik dabei die hohen Ansprüche der Bearbeitung von Werkstücken mit sehr hohen Gewichten und die bestmögliche Betriebssicherheit. Die ausgeklügelte Mechanik gewährt außerdem Selbsthemmung in jeder Spannstellung, sodass auf eine zusätzliche mechanische Sicherung oder Konterung in der Regel verzichtet werden kann.

Die Spannspindeln von Jakob Antriebstechnik kommen weltweit zum Einsatz und werden in der Regel in Klauenkästen oder Planscheiben von Dreh- und Sondermaschinen installiert. Nicht nur werden neue Maschinen mit den Spannsystemen ausgestattet, sondern kommen sie auch dort zum Einsatz, wo die Arbeit mit bereits vorhandenen Maschinen effizienter, sicherer und komfortabler gestaltet werden soll.

Mehrere Parameter beeinflussen die Auslegung und Berechnung der Kraftspannspindel. Entscheidend ist zum einen, mit wie vielen Spannspindeln eine Planscheibe ausgestattet werden soll. Zum anderen ist natürlich auch das Werkstück selbst ausschlaggebend. Hier ist, außer der maximalen Masse des Werkstücks, auch relevant, wie das

Werkstück an sich gespannt wird. Dabei ist die Frage, ob es zwischen Spitzen gelagert oder frei außen oder innen gespannt werden soll.

Berücksichtigt werden müssen zudem möglicherweise vorhandene Betriebsfaktoren (etwa Unwucht). Schließlich sind die bei der Bearbeitung auftretenden Kräfte entscheidend, die enorm sein können. Die grundlegende Voraussetzung für das sichere Spannen im Betrieb: Die Summe aus Spannkraft und Gewichtsbelastung darf nicht größer sein als die maximal zulässige statische Belastung. Es ist die Aufgabe der Techniker von Jakob Antriebstechnik, potenzielle Anwender der Spannspindeln eingehend und zuverlässig bei der Auswahl der passenden Spindel zu beraten.

### Satte Kraftverstärkung

Mechanische Kraftspannspindeln von Jakob Antriebstechnik können bei niedrigen Anzugsmomenten sehr hohe Spannkräfte von bis zu 600 kN generieren und garantieren maximale Betriebssicherheit bei gleichzeitig hoher Steifigkeit. Der allgemein geringe Wartungsaufwand hilft, Stillstandzeiten aufgrund des Spannsystems zu minimieren; sowohl Bedienung als auch Montage sind verhältnismäßig einfach. Um eine kontinuierlich gute Spannkraft und -qualität zu gewährleisten,



Spannspindeln von Jakob besitzen eine ausgeklügelte Mechanik, die eine Selbsthemmung in jeder Spannstellung gewährt.

müssen die Spannspindeln trotz allem regelmäßig gewartet werden. Dafür bietet das Unternehmen zahlreiche Dienstleistungen im After-Sales-Bereich an.

Neben dem grundsätzlichen Angebot an Wartung und Instandsetzung können auch Wartungsverträge angeboten werden, bei denen die Spannspindeln in festgelegten Zyklen beim Hersteller gewartet werden. Weiterhin können Kunden ihr eigenes Personal in Bedienung und Instandhaltung schulen lassen, damit Lebensdauer und Prozesssi-

cherheit maximiert werden können.

Zur sicheren Messung und Überwachung des aktuellen Spannzustandes eignet sich weiterhin das von Jakob entwickelte »Force Monitoring-System« mit dem jederzeit die aktuelle Spannkraft einer Spannklaue gemessen werden kann, gleich ob im Bearbeitungsprozess oder während des Einrichtens der jeweiligen Maschine.



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



**Damit Ihre Produkte nicht zum Ladenhüter werden**

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



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

# Evolutiver Durchbruch im Bereich 2D-Festkörperlaser-Bearbeitung

Die neue Funktion ›BrightLine fiber‹ macht die ›TruLaser 5030 fiber‹ von Trumpf mit einem 5-Kilowatt-Festkörperlaser zur Universalmaschine für die 2-D-Laserbearbeitung.

Fliegender Wechsel zwischen höchster Produktivität und Qualität im Dünnblech zu Qualitätsschnitten im Dickblech. Diese Flexibilität erreicht die ›TruLaser 5030 fiber‹ mit der neuen Funktion ›BrightLine fiber‹. Die neue 2-D-Lasermaschine von Trumpf schneidet mit einem 5-Kilowatt-Laser auch dicken Edelstahl bis 25 Millimeter in hervorragender Qualität.

BrightLine fiber ermöglicht zudem besonders kleine Bohrungen und Konturen im dicken Edelstahl und steigert die Qualität und Produktivität beim Schneiden von Baustahl mit einer Blechdicke von 15 bis 25 Millimeter. Schnitte durch Aluminium sind bis 25 Millimeter Blechdicke möglich. Damit kann die Maschine alle gängigen Materialarten und -dicken in sehr guter Qualität

bearbeiten und ist mit einem Festkörperlaser eine echte Universalmaschine.

Ein perfektes Zusammenspiel von Strahlerzeugung, -führung und -fokussierung ist ausschlaggebend für die Funktion ›BrightLine fiber‹. Bei Trumpf kommen all diese Komponenten aus einer Hand, vom Laser über die Strahlführung bis hin zum Schneidkopf. Zudem baut das Unternehmen auf über jahrzehntelang erworbenes Prozess-Know-How. Damit kann Trumpf die einzelnen Elemente optimal aufeinander abstimmen.

## Mehr Schnittqualität

Ein wichtiger Vorteil ist die höhere Qualität im dickeren Bau- und Edelstahl. Bisher konnte die TruLaser 5030 fiber mit Festkörperlaser zwar auch Edelstahl bis 20 und Baustahl bis 25 Millimeter schneiden. Doch in höheren Materialstärken bildete sich ein Grat und die Schnittfläche war inhomogen. Im dicken Baustahl konnten zudem Materialgüteschwankungen zu Fehlschnitt-



Der Festkörperlaser an der ›TruLaser 5030 fiber‹ bearbeitet mit der Funktion ›BrightLine fiber‹ alle üblichen Materialarten und -dicken sowie Buntmetall in sehr guter Qualität.

ten oder Schnittabbriss führen. ›BrightLine fiber‹ reduziert jetzt die Gratbildung sowie die Rauigkeitswerte der Schnittkante und erhöht die Prozessstabilität beim Schneiden von Baustahl.

Zur besseren Schnittqualität steigert die Maschine mit einem 5-Kilowatt-Laser zusätzlich die maximal schneidbare Blechdicke in Aluminium und Edelstahl von 20 auf 25 Millimeter. Ein mehrstufiges

Einstechverfahren bietet in Kombination mit ›BrightLine fiber‹ weitere Vorteile beim Schneiden von Edelstahl: Es verhindert den Aufwurf von Schlacke beim Einstechen des Laserstrahls. Die Maschine muss dadurch die Einstechstelle nicht mehr weiträumig umfahren, was noch filigranere Konturen als bisher ermöglicht.

Die TruLaser 5030 fiber erreicht so minimale Konturdurchmesser beispielsweise von einem Millimeter, wenn sie zwölf Millimeter dicken Edelstahl bearbeitet. Auch die Entnahme von Teilen wird durch BrightLine fiber einfacher, da sie sich leichter aus dem Restgitter lösen.

Mit der ›TruLaser 5030 fiber‹ und ›BrightLine fiber‹ gelingt dem Festkörperlaser der Sprung in die universelle 2-D-Laserbearbeitung. Denn die Maschine schneidet Baustahl, Edelstahl, Aluminium und Buntmetalle wie Kupfer oder Messing.



Die neue ›TruLaser 5030 fiber‹ von Trumpf ist eine Universalmaschine zum 2-D-Laserschneiden mit einem Festkörperlaser. Sie schneidet mit ›BrightLine fiber‹ auch dicken Edelstahl.

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



# Die Wärmeausdehnung im Griff Mehr Präzision beim Erodieren

Die neuen Senkerodiermaschinen ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹ liefern durch Bewältigung von Temperaturschwankungen äusserst hohe Präzision. Das Ergebnis ist eine herausragend präzise Bearbeitung komplexer Applikationen.

Bei der Entwicklung der ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹ haben die Entwickler von GF AgieCharmilles die Auswirkungen von Temperaturschwankungen auf die Präzision berücksichtigt und die Abweichungen bewältigt, die mit dem Bearbeitungsumfeld oder der Maschine selbst zu tun haben. Das Thermo-Kontrollsystem der neuen Maschinen garantiert allerhöchste Präzision selbst unter nicht idealen Werkstattbedingungen.

Das Thermo-Kontrollsystem gleicht Temperaturschwankungen durch ein temperaturstabiles Dielektrikum, das die X-, Y- und Z-Glasmasstäbe sowie die Kugelumlaufspindel der Z-Achse kühlt, aus. Bei der Montage wird der Maschinenkörper zudem thermisch von der Hochgeschwindigkeits-Z-Achse isoliert. Die ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹ bieten so maximale Positioniergenauigkeit.

Wie alle EDM-Senkerodiermaschinen von GF AgieCharmilles verfügen die ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹ über den ›Intelligent Power Generator‹, einen der weltweit stärksten Generatoren für Senkerosionsanlagen.

›Tecform‹ stellt sicher, dass der EDM-Prozess mit jedem Impuls kontinuierlich optimiert wird, wodurch auch bei den feinsten Schlichtbearbeitungen der Elektrodenver-

schleiss drastisch reduziert wird. Das integrierte Tecform-Modul ermöglicht es, dass die ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹, schnell und sicher die bestmögliche Leistung erreichen, um das gewünschte Ergebnis zu liefern. Segment-spezifische Technologie beseitigt die Notwendigkeit, die Parameter des Generators anzupassen.

Die Software der Maschinen verwaltet die Jobvorbereitung und die Einrichtung und bietet eine ganze Reihe Bearbeitungsstrategien, die höchste Präzision und Leistung gewährleisten. Die Prozesssteuerung dauert den Bruchteil einer Sekunde und erzeugt eine besonders homogene Oberfläche. Zusammen sorgen diese Eigenschaften für eine höhere Zuverlässigkeit, verbesserte Bearbeitungseffizienz und deutlich weniger unproduktive Zeiten.

## Formenbau-Power

Darüber hinaus ist in die ›Form 2000 VHP‹ und ›Form 3000 VHP‹ das neue Human-Machine Interface (HMI) ›AC Form‹ integriert, das Logik, Schnelligkeit und Sicherheit auf ein ganz neues Level hebt. Entwickelt auf Basis einer Praxis-Studie mit zahlreichen Kunden, um den Prozess des Formenbaus zu rationalisieren, ist das ›AC Form‹-HMI auf einer Menüebene organisiert, auf der alle Icons logisch und in chronologischer Reihenfolge ihrer Verwendung angeordnet sind.

Die Maschinen verfügen über GF AgieCharmilles' Technologie ›iQ‹, die absolute Impulffizienz sicherstellt, wodurch Verschleiß beseitigt und zudem weniger Material verbraucht wird. Bei Kupfer



Die ›Form 3000 VHP‹ von GF AgieCharmilles ist ein Meilenstein im EDM-Senkerodieren.

und Graphit fängt die iQ-Technologie die Überbleibsel auf und nutzt sie als schützende und „heilende“ Schicht auf der Elektrode. Die iQ-Technologie

sorgt so für eine Reduktion der Anzahl an verbrauchten Elektroden um bis zu zwei Drittel und verringert die Erosionszeit erheblich.



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

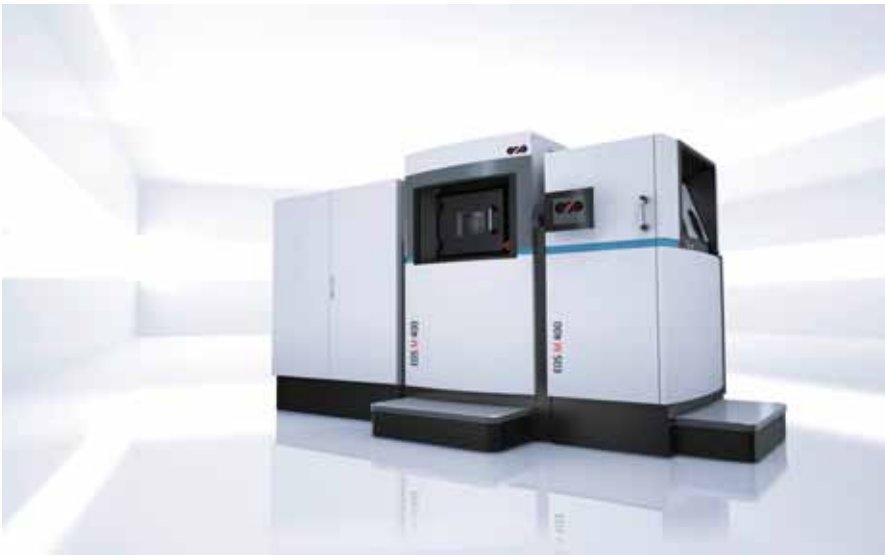
# Zillmer Hans-Joachim

Der Bestsellerautor bringt gängige Lehrmeinungen ins Wanken, stellt etablierte Denkmodelle infrage und präsentiert innovative Thesen und Ideen.

304 Seiten mit Abb.  
ISBN 978-3-7766-2672-8  
€ D 19,99



336 S. mit Abb.  
ISBN 978-3-7766-5039-6  
€ D 9,99



## Modularer 3D-Drucker

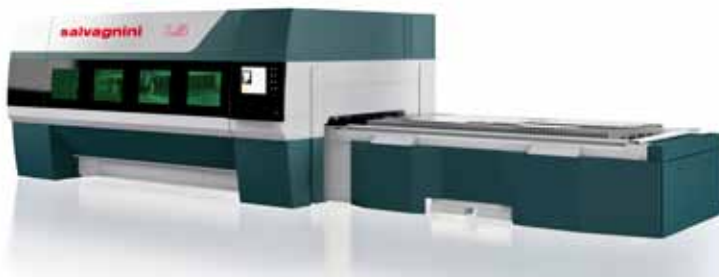
EOS präsentiert mit der neuen ›EOS M 400‹ eine neue Systemgeneration für den etablierten Metallbereich. Die modulare, erweiterbare Plattform bereitet die EOS-Technologie auf den Einsatz in industriellen Produktionsumgebungen vor. Dazu tragen mehrere Faktoren bei: Es können größere Bauteile hergestellt werden, die Produktivität stößt in neue Dimensionen der Additiven Fertigung vor, der Automa-

tisierungsgrad wird weiter ausgebaut. Darüber hinaus steht die EOS M 400 für eine optimierte Qualitätssicherung und Bedienbarkeit und entspricht damit den Anforderungen im Serenumfeld. Der EOS M 400 liegt ein modulares Konzept zugrunde. Damit ist diese Fertigungslösung zunächst mit Rüst- und Prozessstation erhältlich. Innerhalb eines Jahres wird eine automatisierte Auspackstation verfügbar sein. Bei dieser Systemerweiterung wird ein Wechselrahmen, inklusive Bauteile

und Restpulver, nach dem Bauprozess von der Prozessstation in die Auspackstation verfahren, wo der Job durch entsprechende Abreinigungs-Programme – Drehbewegung und Vibration – sehr schnell vom losen Pulver befreit wird. Das modulare Konzept ermöglicht es, das Modell mit Rüst- und Prozessstation nachträglich um diese Auspackstation zu erweitern. Anwender erhalten so eine e-Manufacturing-Lösung, die anwendungsspezifisch konzipiert und modular erweitert werden kann. Eine weitere zentrale Neuerung bei der EOS M 400 ist das Volumen des Bauraumes, der 400x400x400 mm misst, sodass sich in der industriellen Serienfertigung nun neue Anwendungen mit noch größeren Bauteilen realisieren lassen. Die erste Ausbaustufe der Basisvariante mit entsprechenden Prozessen wird zunächst mit den Werkstoffen ›EOS Aluminium Al-Si0Mg‹ und ›EOS NickelAlloy IN718‹ angeboten und eignet sich damit insbesondere für den Einsatz im Automobil- und Luftfahrtbereich. Prozesse für weitere Werkstoffe sind noch in der Entwicklung, darunter Werkzeugstahl und Titan.



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



## Design und Leistung in bestem Einklang

›L5‹ heißt ein bemerkenswertes Lasersystem von Salvagnini. Dieses Lasersystem wurde ausschließlich für den Betrieb mit einer Faserlaserquelle konstruiert. Entstanden ist eine leistungsstarke Maschine, die in der Lage ist, mit höchster Geschwindigkeit sowie Präzision eine große Auswahl an bearbeitbaren Materialien zu schneiden. Das neue, ausdrucksstarke Design hebt die Charakteristiken der Maschine hervor und macht sie zudem durch optimales Handling noch leistungsfähiger. Mit ihrem neuen Gehäuse und der

neuen Laserquelle, die mit einer Leistung von 4 kW auftrumpft, verbessert ›L5‹ seine Leistung und erweitert das Spektrum an bearbeitbaren Blechstärken. Neben diesen wichtigen Neuheiten, besitzt ›L5‹ selbstverständlich nach wie vor die bewährten Merkmale, die das Produkt auf dem Markt als eine Maschine mit exzellenter Flexibilität und Produktivität bekannt gemacht haben. L5 von Salvagnini weist ein einzigartiges, patentiertes mechanisches System auf, das konstruktiv aus einer Zirkel-Struktur besteht. Ohne einen optischen Strahlengang wird diese Konstruktion von zwei Elektromotoren angetrieben. Bei dieser Lösung ist der Schneidkopf in der Lage, sich auf der Ebene XY in einem Umkreis von 170 mm zu

bewegen. Dabei werden Dynamiken bis zu 5 g mit nur minimalem Energieverbrauch erreicht. Die bewährte Schnittgeschwindigkeit, der niedrige Stundensatz und die konkurrenzfähigen Kosten pro Teil machen L5 zu einer idealen Maschine für vielseitige Produktionen mit höchster Qualität und niedrigstem Verbrauch. L5 ist mit einem umfassenden Set hochwertiger Softwarepakete ausgestattet und somit ausgesprochen leicht zu bedienen. Darüber hinaus sind zahlreiche Optionen für die Be- und Entladung orderbar, welche die größtmögliche Automatisierung der Arbeitsprozesse ermöglichen. Mit Hilfe der 4 kW-Faserlaserquelle konnte die maximale Blechstärke der bearbeitbaren Materialien erhöht werden. Selbst das Schneiden von 20 mm dickem Stahl ist problemlos möglich. Die hohe Dynamik und die Zirkelstruktur tragen ihren Teil zu dieser Schneidleistung bei. Ein weiterer Beweis dafür, dass sich die Fasertechnologie auch sehr gut für das Schneiden dickerer Materialien eignet.



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



### Problemlose Integration

Den bewährten CO<sub>2</sub>-Slab-Laser »Rofin DC 040« mit 4 kW mittlerer Leistung gibt es nun als Integrationsmodul. Dieser Laser mit seinem geschlossenen Strahlengang kann in bestehende Anlagenkonzepte integriert werden. Darüber hinaus wird die gesamte DC-Baureihe nun mit der Steuerung »Rofin Control Unit« ausgestattet, sodass alle Produkte der Macro-Gruppe mit einer einheitlichen Steuerungsplattform und vergleichbarem Interface ausgestattet sind. Die neue Steuerung ermöglicht erweiterte Überwachungs- und Regelfunktionen, die beispielsweise zu einer verbesserten Puls-zu-Puls-Stabilität

sowie zu umfangreichen Log- und E-Service-Fähigkeiten führen. Rofins CO<sub>2</sub>-Slab-Laser sind dank des Prinzips der Diffusionskühlung äußerst servicefreundlich und wartungsarm. Die Laser kommen mit wenigen, sehr langlebigen Komponenten aus und benötigen keine konventionelle Gasumwälzung, wodurch sich Wartungseinsätze erheblich reduzieren. Ein energiesparender Standby-Betrieb sorgt zudem für einen minimalen Stromverbrauch. Die Laser der DC-Serie gibt es mit Leistungen bis zu 8000 Watt.



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



### Markieren mit noch mehr Flexibilität

Foba stellt mit den kompakten Arbeitsplätzen der M-Serie, M2000-B/P und M3000-B/P, eine neue Generation flexibler Lasermarkiermaschinen vor, mit denen verschieden große und geometrisch komplexe Werkstücke ebenso wie Lose und Kleinserien präzise, schnell und wirtschaftlich bearbeitet werden können. Die Einstiegsmodelle »M2000-B« und »M3000-B« sind mit einer programmgesteuerten Z-Achse mit 590 mm

Gesamtverfahrweg, einem großzügigen Arbeitstisch und einer elektrischen Hubtür ausgestattet. Die manuell zu bestückende Universalmarkiermaschine ist prädestiniert für die Kennzeichnung verschieden großer Einzelteile. Um Umfangsbeschriftungen auf zylindrischen Werkstücken zu erstellen, sind optional Dreh- oder Schwenkdreheinheiten erhältlich. Mit den Markiermaschinen der P-Reihe können verschiedene Positionen auf einem Werkstück im dreidimensionalen Raum angefahren werden. Auf Wunsch können alle P-Maschinen auf fünf Achsen erweitert werden. Die Laserstationen »M2000-P« und »M3000-P« eignen sich dank ihrer zügig verfahrbaren Achsen besonders für die Bearbeitung von Losen und Kleinteilen in Paletten und generell für die Serienfertigung. Darüber hinaus sind beide Modelle für die Beschriftung größerer Bauteile ausgelegt, bei denen Markierpositionen anzufahren sind oder bei denen an verschiedenen Positionen beschriftet werden muss.



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



Toplader TRL

Frontlader FL



Hubtauch Super Wave Power Box bis 50 bar

### Waschtischsystem

# ESSY®

#### Energy Save System

60% weniger Heizenergie bei permanenter Aufbereitung des Reinigungsmediums durch 3-fach Zentrifugalfiltration



Revolutionäre Pinselreinigung!  
Saubere Teile – minimale Unterhaltskosten!

ESSY® – Technik, die überzeugt:

- Kompakte Edelstahlanlage
- Wirkungsvolles Filtersystem
- Minimale Energiekosten
- Digitale elektronische Steuereinheit
- Reinigungspinsel und flexibles Segmentsystem

**Alle beheizten Maschinen serienmäßig wärmeisoliert**

# SPORER

## Maschinenbau GmbH

Industrielle Reinigungsanlagen

Tel.: (037421) 7009-0

Fax: (037421) 7009-10

[www.sporer-maschinenbau.de](http://www.sporer-maschinenbau.de)

[info@sporer-maschinenbau.de](mailto:info@sporer-maschinenbau.de)

Weidmannsruh 9-10 · 08606 Zaulsdorf

# Aktiv die Zukunft gestalten

## Sicherer Erfolg mit guten Plänen

Wer meint, dass die Zukunft stets mit Ereignissen aufwartet, die unabwendbar sind, hat keine Chance, je ein mächtiges Instrument in Händen zu halten, das es ermöglicht, die Zukunft nach persönlichen Wünschen zu gestalten. Heiko von der Gracht zeigt in seinem Buch ›Survive‹ Wege zu dem Werkzeug auf, das die Zukunft formt.

Die Zukunft macht vielen Menschen zu schaffen. Sie wird vielfach als Bedrohung wahrgenommen und als

Schicksal begriffen, dem man schutzlos ausgeliefert ist. Insbesondere Religionen arbeiten geschickt mit den Ängsten vor der Zukunft, die als düster und voller Gefahren beschrieben wird, wenn man nicht nach dem angeblichen Willen eines Gottes lebt. Selbst gestandene Manager lassen sich von Scharlatanen „beraten“, damit ihnen diese Tipps für die Zukunft geben, um gute Geschäfte zu erzielen.

Dabei ist es keine große Kunst, selbst dafür zu sorgen, dass das in der Zukunft gewünschte Szenario mit

hoher Wahrscheinlichkeit eintritt. Schon ein Landwirt hat die Gabe, die Zukunft zu beeinflussen. Wie? Indem er ganz einfach das Wetter beobachtet und somit den idealen Zeitpunkt zur Aussaat erwischt. Dadurch hat er den Grundstock gelegt, mit höchster Wahrscheinlichkeit in der wenige Monate entfernten Zukunft eine gute Ernte einzufahren.

Dem „modernen Manager“ ist diese einfache Gabe, die Zukunft zu planen, oft nicht gegeben, weshalb die „Ernte“ oft mager ausfällt. Hier kommt das Buch ›Survive‹ von Heiko von der Gracht gerade recht. Der Autor versteht es meisterhaft und mitreißend, das Gefühl für die Zukunft zu schärfen. Heiko von der Gracht stellt völlig richtig fest, dass derjenige in Business und Privatleben die Nase vorn hat, der sich mit der Zukunft beschäftigt.

Dabei ist es einfacher als man denkt, die Zukunft zu gestalten. Dies beginnt bereits beim Planen eines Urlaubs, wo man sich überlegen muss, welche Sachen in den Koffer müssen. Wer vergessen hat einen Regenschirm mitzunehmen, stapft in der Gegenwart gewordenen Zukunft eben durchnässt durch die Gegend. Es ist also möglich, auf verschiedene Ereignisse, die in der Zukunft eintreten können, vorbereitet zu sein.

Es lässt sich zwar nicht das Wetter in der weiten Zukunft vorhersagen, doch kann man sich für jedes Wetter rüsten. Gleiches gilt im Geschäftsleben. Heiko von der Gracht zeigt in seinem Buch auf, wie man vorgehen muss, um jedem möglichen Szenario gewachsen zu sein. Er empfiehlt dringend, kein Szenario als zu verrückt abzuqualifizieren, um sich damit zu beschäfti-

gen. Also raus aus der Box und den Mut haben, das bislang Ungedachte zu denken, damit man nicht Gefahr läuft, ebenso Irrtümern aufzusitzen, wie sie bereits von so manchem Computerpionier Besitz ergriffen hatten. Meinten diese doch, dass Computer wohl nie in großer Zahl in die Haushalte einziehen werden.

Im Buch wird erläutert, dass das Sammeln von Informationen ein wichtiger Zukunftsschlüssel ist. Kein Wunder, dass Geheimdienste jede Art Information sammeln. Auch kleine Unternehmen sollten dies tun. Wie aktuell erkennbar wird, hat das Unternehmen Loewe diesen Rat nicht beherzt und so einen wichtigen Trend, nämlich den zum Flatscreen, schlicht verpasst.

### Signale stets beachten

Heiko von der Gracht gibt in seinem Buch die richtigen Ratschläge, was zu tun ist, wenn sich Signale am Markt bemerkbar machen: Schwache Signale nicht belächeln, sondern mit schwachen Maßnahmen beantworten. Werden die Signale stärker, dann auch die Maßnahmen verstärken. Dies haben hochbezahlte Manager von Unternehmen wie Loewe, Agfa oder Leica nicht beachtet und so die Digitalwelt verpasst. Diese Unternehmen haben versäumt ihre Zukunft zu gestalten, weil sie keine Zu-



Heiko von der Gracht zeigt in seinem Buch ›Survive‹ auf, dass die Zukunft nicht nur unabwendbare Ereignisse kennt. Mit den richtigen Instrumenten ist Zukunft planbar und damit auch gestaltbar. Schließlich ist Zukunft nicht das was kommt, sondern das, was heute gemacht wird.

<b>Titel:</b>	Survive
<b>Autor:</b>	Heiko von der Gracht
<b>Verlag:</b>	Redline-Verlag
<b>ISBN:</b>	978-3-86414-468-4
<b>Jahr:</b>	2013
<b>Preis:</b>	19,99 Euro

kunftsmacher in ihren Reihen hatten.

Dazu kommt, dass Manager leider zu oft nicht am Überleben, sondern vielmehr am nächsten Bonus interessiert sind. Sie verschenken dadurch den langfristigen Erfolg. Aus diesem Grund werden selbst Fortune-500-Unternehmen im Schnitt nur 50 Jahre alt, ehe sie geschluckt beziehungsweise fusioniert werden oder eben Pleite machen. Nachhaltig erfolgreiche Manager sind keine Rendite-Junkies, sondern sorgen für langfristige Liquidität und behandeln Ihre Mitarbeiter nicht nach dem Obersticht-Unter-Prinzip.

Auch dies ein wichtiges Plus, denn zufriedene Mitarbeiter hängen sich für das Unternehmen rein. Zudem profitiert man von Genies unterschiedlicher Ausprägung, die dadurch aufblühen. Wer es schafft diese Genies anzuzapfen und dazu noch die Weisheit der Masse nutzt, der hat die Nase unter Garantie vorne.

Damit ist schon ein sehr guter Grundstein gelegt, die Zukunft positiv zu gestalten. Wer sich dann noch mit einer Handvoll Wenn-dann-Simulationen auf die Wechselfälle des Lebens vorbereitet, wird beim Verfolgen seiner Zukunftsziele nicht aus dem Gleis geworfen. Somit ist die Gestaltung der Zukunft eine Sache, die nichts mit Kristallkugellesen zu tun hat, sondern mit Visionieren, Recherchieren, Simulieren und Detaillieren.

Der Erfolg ist nicht in einem Sprung zu schaffen, sondern bedarf vieler kleiner Schritte. Wer auf den Riesenschritt spekuliert, der nie eintritt, wird regelmäßig von denjenigen überholt, die jeden Tag einen kleinen Schritt gehen.

Die Zukunft ist nichts anderes, als das Ergebnis des Zusammenspiels aller Zahnräder in der Gegenwart. Wie sehr dies stimmt, kann man am Beispiel des Flughafens Frankfurt Hahn erkennen, bei dem die Manager das eigentlich undenkbar Szenario des totalen

Zusammenbruchs des Luftverkehrs durchspielten.

Als dann ein isländischer Vulkan diesen extremen Fall Wirklichkeit werden ließ, war der perfekte Zeitpunkt gekommen, um die Start- und Landebahn von Grund auf zu sanieren. Dieses Beispiel wie-

derlegt auch die Aussage, dass bestimmte Entscheidungen alternativlos wären. Wer nicht in Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen denken kann, ist zukunftsblind. Wer hingegen Zukunftscompetenz besitzt, hat immer mindestens drei Alternativen parat, da erst bei

dieser Zahl die Entscheidungsfreiheit beginnt und Weichen passend zur jeweils aktuellen Situation gestellt werden können.



[www.redline-verlag.de](http://www.redline-verlag.de)



**Hier dreht sich alles um Technik**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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



## ISO-Pneumatikzylinder-Reihe nun in verdrehgesicherter Version

Die ISO-1552-Zylinder CP96/C96 von SMC Pneumatik waren bislang mit Standard- oder durchgehender Kolbenstange erhältlich. Jetzt wurde die Serie um eine Ausführung mit verdrehgesicherter Kolbenstange erweitert. Dank der Sechskant-Kolbenstange bietet der Zylinder eine höhere Präzision mit einer Verdrehgenauigkeit von  $\pm 0,5$  Grad bei einem Kolbendurchmesser von 32 mm bis 63 mm beziehungsweise  $\pm 0,3$  Grad bei 80 mm und 100

mm Durchmesser. Die Serie ›C96‹ wurde um die Ausführung ›C96Y‹ als Leichtlaufzylinder mit minimiertem Kolben-Gleitwiderstand ergänzt. Dank Leichtlaufbewegung in der Ausfahr- wie auch in der Einfahrhubbewegung sind die Zylinder insbesondere für Transportanwendungen geeignet.



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



## Zuwachs für HMI-Power-Reihe

B&R fügt seiner HMI-Familie ›Power Panel‹ zwei weitere Serien hinzu: Die Terminal-Version ›Power Panel T-Series‹ sowie die Controller-Version ›Power Panel C-Series‹. Beide Ausführungen sind mit Touchscreen ausgestattet. Die Terminal-Ausführung ›Power Panel T30‹ verfügt über einen Browser und ist damit voll webtauglich, lässt sich aber ebenso als VNC-Client verwenden. In vier Bildschirmdiagonalen von 4,3 bis 10,1 Zoll wird die Terminal-Ausführung angeboten und verfügt über zwei Ethernet- und zwei USB-Anschlüsse

sowie verschiedene Konfigurationsoptionen. Die Controller-Ausführung ›Power Panel C70‹ ist mit einer 333 MHz Intel ATOM-CPU, 256 MB DDRAM, 16 KB FRAM und 2 GB on-Board Flash-EEPROM ausgestattet. Die Steuerung mit eingebautem Touchscreen wird in drei Bildschirmdiagonalen von 5,7 bis 10,1 Zoll angeboten. Das Power Panel C70 erreicht Zykluszeiten bis 1 ms. Powerlink und Standard-Ethernet sowie 2x USB 2.0 und X2X-Link sowie optionale Anschlüsse für RS232, RS485 und CAN bieten zahlreiche Möglichkeiten für Peripheriegeräte. Gemeinsam sind beiden Geräteserien eine extrem kompakte Konstruktion, geringe Einbautiefe und eine intelligente Anordnung der Kabelabgänge. Zudem sind sie harddisc-, Lüfter- und batterieles und damit völlig wartungsfrei.



[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

## Mehr Platz im Schaltschrank

Mit neu entwickelten 8-kanaligen, digitalen Eingangsmodulen komplementiert Pepperl+Fuchs seine Produktreihe für extra schmale Module. Dass das neue Gehäuse der digitalen High-Density-Eingangsmodule nur noch halb so breit wie bei der Vorgängerversion ausfällt, liegt auch an der kompakten Bauform der Stecker. Mit jeweils acht Kontakten sind die zwei Stecker stirnseitig am Gehäuse adaptiert. Mit der Neugestaltung der Gehäuse wurden auch Status-LEDs für jeden der acht verfügbaren Kanäle implementiert. Sie ermöglichen schnelle Diagnosen und beschleunigen die Inbetriebnahme sowie die Wartung. Die neuen Module sparen je nach Signalmix bei einem kompletten Remote I/O System inklusive Buskoppler und



Netzteilen insgesamt rund 40 Prozent Bauraum. Das erhöht die Flexibilität bei der Planung von Automatisierungslösungen mit Remote I/O Systemen von Pepperl+Fuchs. Denn die innovativen, schmalen Module lassen sich selbst dort installieren, wo ein größerer Schaltschrank nicht unterzubringen wäre. Da die High Density Module nur noch halb so groß sind, schaffen sie mit ihrer schmalen Bauform Platz für mehr Module.



[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)



## Für besonders lange Verfahrswege Längenmessgerät schafft 28 Meter

Für Anwendungen an Werkzeugmaschinen mit besonders langen Achsen setzt das absolute, gekapselte Längenmessgerät ›LC 200‹ von Heidenhain neue Maßstäbe. Nun sind neben der EnDat 2.2-Schnittstelle auch ›Fanuc alpha i‹ und ›Mitsubishi 03-04‹ erhältlich. Das LC 200 ist ein mehrteiliges Messgerät, bestehend aus einem Teilesatz mit allen längenabhängigen Einzelteilen wie Maßband, Laufbänder und

Dichtlippen. Hinzu kommen die zur Kapselung notwendigen Gehäuseteile und ein oder mehrere Abtastköpfe. Die Auswahl der Schnittstelle erfolgt über die Auswahl der Abtasteinheit. Die Abtastung liefert eindeutige, absolute Positionswerte in einer Auflösung bis zu 10 nm.



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

# Top-Produkt für Maschinenbauer

## Überzeugende Steuerung mit Pfiff

Mitsubishi Electric stellt sein neues Steuerungskonzept ›Melsec iQ-R‹ vor. Gegenüber ihrer Vorgängerin, der erfolgreichen Melsec System Q-Serie, reduziert die neue Hochleistungssteuerung den Entwicklungsaufwand sowie die Wartungs- und Betriebskosten zusätzlich. Gleichzeitig sorgt sie mit gesteigerter Leistung und umfangreichen

Funktionalitäten für höhere Sicherheit, reibungslose Produktionsabläufe und kürzere Standzeiten.

Für einen umfassenden Schutz des geistigen Eigentums sorgen vielfältige Sicherheitsfunktionen, darunter ein zusätzlicher Security Hardware-Key, ein IP-basierter Zugrifffilter sowie die Nutzerauthentifizierung.

Durch verbesserte Debugging- und Fehlerbehebungsfunktionen ist eine erhöhte Zeit- und Kostenreduzierung bei Inbetriebnahme und Instandhaltung möglich. Zu diesen Funktionen zählen die Erstellung der Betriebshistorie wie auch der Fehler- und Ereignisprotokolle, die einfache Diagnose, die Erfassung von analogen Daten in Hochgeschwindigkeit und eine integrierte Datenbank zur sicheren Rezeptspeicherung.

Die neue Programmiersoftware ›GX Works3‹ bietet unter anderem dynamische Label, Parametrierung statt Programmierung, die automatische Erstellung von Hardware-Funktionsblöcken sowie visuelle Funktionsblöcke mit

HMI-Template, wodurch sich der Entwicklungsaufwand wie auch potenzielle Fehlerquellen reduzieren lassen.

Das optimierte Systemdesign erlaubt die Integration von Standard- und Sicherheitssteuerung auf einem Baugruppenträger. Zudem besteht die Möglichkeit zur Anbindung an offene Netzwerke, wie CC-Link, CC-Link IE Field, Profibus und Profinet. Des Weiteren stehen dem Nutzer integrierte Kommunikationsprotokolle zur Verfügung, um die Anbindung so einfach wie möglich zu gestalten.



[www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)



### Für große Drücke bis zu 400 bar

Mit dem Ventilverband ›BNG‹ von Hawe Hydraulik lassen sich komplexe hydraulische Steuerungen für große Werkzeugmaschinen mit minimalem Projektierungsaufwand einfach umsetzen. Die modulare Konstruktion des Verbandes erleichtert einen Aufbau entsprechend kundenspezifischen Anforderungen. Der Verband ist für Betriebsdrücke bis 400 bar einsetzbar. In den Verband sind Ventile mit Anschlussbild ›NG 6‹ oder ›NG 10‹ integrierbar. Über Zwischenplatten ist auch eine Kombination von Ventilen

beider Größen möglich. Funktionalität und Volumenstrom des Ventilverbands lassen sich optimal an den Bedarf des Verbrauchers anpassen, da auf das Anschlussbild NG 6 sowohl Schieberventile als auch Sitzventile aufgebaut werden können. Die Verbindung zu einem Aggregat erfolgt über Rohrleitungen und einen Anschlussblock, in den weitere Funktionalitäten wie Druckabsicherung oder druckloser Umlauf integrierbar sind. Je nach Anforderung befindet sich der Anschlussblock an den Enden des Ventilverbands oder inmitten der Ventilkette. So bleiben Druckverluste gering und die Verrohrung zum Aggregat kurz. Sind nur kleinere Volumenströme erforderlich, ist der direkte Anbau an ein Kompakt-Pumpenaggregat von Hawe optimal.



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



### Sehr preiswerter Marathonläufer

›Chainflex M‹ von Igus steht für eine Million Doppelhübe garantierte Lebensdauer. Der Name ist Programm. Damit ist der Spezialist für bewegte Leitungen der erste im Markt, der sehr kostengünstige Leitungen mit einer garantierten Lebensdauer in der Energiekette verknüpft. Alle Leitungsfamilien des Chainflex M-Programms sind rund zwanzig bis dreißig Prozent günstiger als die Serien des bisherigen Programms. Dank jahrzehntelanger Forschung und Markterfahrung ist das Energieführungsunternehmen in der Lage, speziell für die Anforderun-

gen im Werkzeugmaschinenbau qualitativ hochwertige Leitungen zu entwickeln und zu fertigen, die zugleich kostengünstig sind. Der Weg dorthin führt über die Optimierung der Werkstoffe sowie die Anpassung der Verseil- und Schirmmethoden. Wo im Maschinenbau beispielsweise Anlagen für eine Millionen Teile oder Zyklen konzipiert sind und normale Umgebungsbedingungen vorherrschen, muss nicht immer der Standard kostenintensiver Produkte, Normen und Zulassungen herangezogen werden. Mit der Kategorie ›Chainflex M‹ unterstützt der Energieführungsspezialist Igus Maschinenhersteller mit passenden Komponenten. Ein weit verzweigtes Logistik- und Vertriebsnetz sorgt dafür, dass diese weltweit schnell beim Kunden sind.



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



## PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN ALBSTADT

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

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

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

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



## Per Software zur optimalen Vernetzung

In der Fertigung steigt die Anforderung, immer kleinere Losgrößen bis hin zur ›Stückzahl eins‹ wirtschaftlich und flexibel zu produzieren. Das hat auch Auswirkungen auf den Maschinen- und Anlagenbau. An Stelle der hierarchisch angeordneten Produktionstechnologien tritt eine kooperative Netzwerkarchitektur. Dezentral intelligente Module und Prozesseinheiten kommen deshalb verstärkt zum Einsatz. Dies wiederum fördert eine horizontale und vertikale Vernetzung sowohl zwischen Komponenten und Systemen als auch zwischen der Automatisierung mit der Unternehmens-IT.

Voraussetzung für die Entwicklung autarker, dezentraler Prozesseinheiten sind offene Software-Standards. Das erfüllen die Automatisierungslösungen von Rexroth mit einer SPS nach IEC 61131-3 und herstellerübergreifenden Kommunikationsstandards und -protokollen wie dem Automatisierungsbus ›Sercos‹ oder ›OPC-UA‹. Das in Open Core Engineering integrierte ›IndraWorks‹ deckt dabei als durchgängiges Software-Tool alle Phasen des SPS-basierten Engineerings ab.

Durch den steigenden Softwareanteil an der Automatisierung suchen Maschinenhersteller nach Wegen, den Programmieraufwand deutlich zu reduzieren. Dazu dienen so genannte Function-Toolkits. Innerhalb von Open Core Engineering erweitern sie das funktionale Engineering mit technologieorientierten Lösungspaketen. Sie ermöglichen es Maschinenherstellern, komplexe Maschinenprozesse

einfach umzusetzen und optimieren den Projekt-Workflow durch erweiterte Engineering-Schnittstellen.

Zusätzlich steigern sie die Produktivität durch die Integration neuer Maschinenfunktionen. So erlaubt das ›Generic Application Template‹ ein automatisiertes, effizientes Erstellen von modularen Maschinenprogrammen auf Basis objektorientierter Vorlagen. Das Function-Toolkit ›Remote Condition Monitoring‹ stellt Status- und Zustandsinformationen von Maschinen und Komponenten Webserverbasiert bereit. Die Anwenderforderung nach einer höheren Energieeffizienz erfüllt Open Core Engineering mit dem ›Energy Management‹. Es umfasst Funktionsbibliotheken zur Energieüberwachung und -steuerung. Diese Informationen können berechtigte Personen unabhängig von ihrem Standort über internetbasierte Dienste jederzeit abrufen.

Zusätzlich eröffnet Open Core Engineering neue Wege zur horizontalen und vertikalen Vernetzung durch eine neue Schnittstellentechnologie. Als Brückenschlag verbindet Open Core Interface die SPS-Automatisierung mit Geräten der IT-Welt über hochsprachenbasierte Anwendungen, Daten und Dienste. So setzen Anwender zum Beispiel komplexe Regelungsprozesse über Rapid Control Prototyping schneller um. Maschinenhersteller können eigenständig individuelle Echtzeitfunktionen in Hochsprachen programmieren und in die Steuerung integrieren oder Windows-basierte Anwendungen der IT-Welt anbinden.



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



# Viel Power auf der Hutschiene

## Hochleistungs-CNC mit Mehrwert

Beckhoff präsentiert sein modulares, skalierbares CNC-Gesamtpaket. Die Offenheit der softwarebasierten CNC erlaubt dem Anwender, eigenes Know-how in die bestehende Lösung zu integrieren.

Mit ›PC-based Control‹ bietet Beckhoff eine offene Steuerungslösung, die sich optimal an jede Applikation und deren Komplexitätsgrad anpassen lässt. Große Vorteile bietet die durchgängige Automatisierungssoftware ›TwinCAT‹, die als einheitliches Tool die Handhabung deutlich vereinfacht.

Auf einer leistungsfähigen PC-Hardware, wie zum Beispiel den Embedded-PCs der Serie ›CX2000‹, lassen sich alle Maschinenfunktionen auf einer Plattform integrieren: SPS, Motion Control, CNC, Safety, Messtechnik aber auch Condition Monitoring, Energiemanagement und Simulation.

Die CX2000-Serie bringt mit Multicore-Prozessoren und modularen PC- und I/O-

Schnittstellen ein hohes Maß an Flexibilität und Leistung auf die Hutschiene. Die modular erweiterbaren Embedded-PCs im robusten Metallgehäuse basieren auf drei CPU-Grundmodulen mit Prozessoren von Intel. Damit deckt die CX2000-Baureihe Leistungsbereiche ab, die bislang nur Industrie-PCs vorbehalten waren.

Auf Basis der Multicore-Prozessoren der CX2000-Serie können Funktionalitäten wie SPS, CNC oder Condition Monitoring auf verschiedenen Kernen ausgeführt werden. Dadurch kann die Performance der modernen Prozessoren für die Automatisierungstechnik effektiv ausgeschöpft werden.

Mit der Möglichkeit der sogenannten ›isolated cores‹ lassen sich einige Kerne einer Multicore-CPU komplett für TwinCAT reservieren. Diese isolierten Kerne sind für das Betriebssystem nicht sichtbar. – Selbstverständlich bietet TwinCAT 3 eine entsprechende Konfiguration zum Verteilen von Aufgaben auf Kerne eines Prozessors an. Da das komplette Engineering für I/Os,



Die offene, PC-basierte Steuerungsarchitektur von Beckhoff ermöglicht die flexible Programmierung und bringt mit dem Embedded-PC ›CX2040‹ Multicore-Potenzial auf die Hutschiene.

SPS und CNC in einem System – zusammen mit der Konfiguration von Sicherheitstechnik – durchgeführt wird, können erhebliche Engineeringkosten eingespart werden.

Der Anwender muss nicht mehr verschiedene Werkzeuge beherrschen und kann darüber hinaus die großen Vorteile der Integration in Microsoft ›Visual Studio‹ voll ausschöpfen. Die Diagnose mit dem eingebauten Echtzeitscope erleichtert außerdem die Inbetriebnahme und Wartung. Gerade für den Bereich der CNC

bietet ›TwinCAT 3‹ viele offene Schnittstellen.

Hier können im Microsoft Visual Studio, etwa mit den Programmiersprachen C oder C++, Transformationen oder Regler geschrieben werden, die die existierenden Transformationen ergänzen oder ersetzen. Kunden-Know-how kann so einfach – unter Beachtung gewisser Spielregeln – integriert werden.



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

## Speziell für Hochdynamisches Laser-Wegsensoren mit Anspruch

Vibrationsmessung, Crash-tests, Prüfanlagen für Schwingungselemente – das sind nur einige Beispiele aus dem Aufgabenspektrum der Laser-



Sensoren ›optoNCDT 1610‹ von Micro-Epsilon. Mit der Grenzfrequenz von 10kHz zählt das Produkt zu den schnellsten Laser-Wegsensoren auf dem Markt. Mit dem Analog-Modul werden höchst präzise Messergebnisse auf nahezu allen Oberflächen erzielt. Zur optischen Anpassung an variierende Messobjektflächen verfügen die Sensoren über eine automatische Lichtstärkere-

gelung. Ethernetschnittstelle und Analog-Ausgänge erleichtern die Integration. Die hochdynamischen Laser-Sensoren können mit dem Universalcontroller ›CSP 2008‹ zu aufgabenspezifischen Mehrkanalmesseinrichtungen erweitert werden. Im Lieferumfang sind die Kontroll-Einheit und ein zwei Meter langes Anschlusskabel enthalten. Durch die große Bandbreite der Mess-

bereiche (0,5 bis 200 mm) ist diese Sensor-Serie für unterschiedlichste Messaufgaben einsetzbar. Die bevorzugte Einsatzbereiche sind: Positionskontrolle, Messung von Länge, Winkel und Dicke, Planheitskontrolle und Vibrationsmessung.



[www.micro-epsilon.com](http://www.micro-epsilon.com)

# Verlängerungskabel sind out

## Kräftig schrauben via Akku-Pack

Bei hohen Anforderungen an das Drehmoment braucht ein Drehschrauber extrem viel Leistung. Deshalb müssen Monteure bei der Verwendung eines elektrischen Drehschraubers oft ein Verlängerungskabel hinter sich herziehen oder einen schweren Generator transportieren. Das ist umständlich und zeitaufwändig. Unnötig, fanden die Ingenieure aus der Entwicklung und Konstruktion bei Plarad. Ihre Lösung: Der Akku-Drehschrauber ›DA‹. Der leistungsstarke Drehschrauber verfügt über einen Lithium-Ionen-Akku der Spitzenklasse für einen Drehmomentbereich bis 2600 Nm. Anwender freuen sich über sein geringes Gewicht von nur 6 kg, die Einkäufer über sein ausgesprochen attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis.

Der neue Akku-Drehschrauber ›DA‹ punktet mit einem hohen Drehmoment. Das schafft Plarad mit einem Viergang-Gleichstromantrieb. Zusammen mit dem

zwölfstufigen Potentiometer werden damit 48 vorwählbare Drehmomentstellungen erreicht. Das gewünschte Drehmoment wird durch Umschalten der Getriebestufen und Betätigung des Einstellpotentiometers am Gehäuse oberhalb des Handgriffes gewählt. Dadurch ist der Akku-Drehschrauber DA in der Anwendung sehr präzise. Er erreicht eine Drehmomentgenauigkeit von  $\pm 4$  Prozent.

Der Schrauber kann Schrauben bis 2600 Nm anziehen, wobei eine Wiederholgenauigkeit von  $\pm 4$  Prozent erreicht wird. Mit dieser Genauigkeit werden die Anforderungen der EN 1090 für den Stahlbau erfüllt. Für den Monteur ist außerdem wichtig, dass sein Werkzeug klein, leicht, handlich und einfach zu bedienen ist.

Um die Drehmomentgrenze sicher einzuhalten, schaltet sich der Akku-Drehschrauber DA automatisch und elektronisch ab. Ein lautes Piepen signalisiert dem Monteur im selben Moment, dass der Schraubvorgang abgeschlossen ist. Mechanische Abschaltungen arbeiten lange nicht so präzise, vom Menschen ganz zu schweigen – das schafft nur die Elektronik. Damit der Monteur nicht un-

nötig pausieren muss, liefert Plarad jeden Akku-Drehschrauber DA mit Ladegerät und zwei Hochleistungsakkus. So ist gewährleistet, dass immer ein voll geladener Akku für den Drehschrauber zur Verfügung steht. Durch die extrem lange Akkulaufzeit genügt ein Reserveakku pro Drehschrauber DA. Das spart Zeit bei der Montage und ebenso Zubehörkosten.

Die Konstruktionsingenieure von Plarad testeten die Leistung des neuen Akku-Drehschraubers auf Herz und Nieren. Im Dauereinsatz wurden 150 große Schrauben angezogen und gelöst. Das alles mit nur einer Akkuladung.

### Ergonomisch und effektiv

Mehr Komfort und weniger Rückenprobleme für den Werker: Beim neuen Drehschrauber DA kann er den Antrieb einfach und mit geringem Kraftaufwand in die optimale Bedienposition drehen. Dafür sind Antrieb und Getriebe über ein Drehgelenk entkoppelt. So bleibt das Getriebe in der richtigen Schraubposition, während der Werker den Griff in eine ergonomische Position bringt. Anschließend lassen sich Antrieb und Getriebe mit einem Handgriff schnell und sicher wieder arretieren. Das ist auch aus Sicht der Betriebsleiter ein großer Pluspunkt, verringert dieses Leistungsmerkmal doch langfristig die Krankenstände.

Bei Drehmomenten dieser Größenordnung wird das Reaktionsmoment über eine separate Drehmomentstütze abgefangen. Darüber hinaus entsteht gerade bei den leistungsstarken Schraubern ein relativ hohes Anfahrmoment, das üblicherweise vom Monteur abgefangen wird. Um die Arbeit auch hier zu erleichtern, hat sich Plarad etwas ganz Besonderes einfallen lassen: Wenn der Monteur den Schrauber auf der anzuziehenden Schraube positioniert hat, kann er mit einem einfachen Handgriff den Schrauber arretieren, sodass keinerlei Reaktionsmoment für ihn mehr spürbar ist. Das spart Kraft und reduziert das Unfall – und Krankheitsrisiko bei den Mitarbeitern.



Der Akku-Drehschrauber ›DA‹ von Plarad kann Schrauben bis 2600 Nm anziehen. Um die Drehmomentgrenze sicher einzuhalten, schaltet sich das Gerät automatisch ab.

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

# Besser schrappen per Druckluft Winkelschleifer mit Top-Leistung

Für professionelle Anwender hat Atlas Copco Tools seine Serie an robusten Pro-Werkzeugen erweitert: Der neue Winkelschleifer ›G2511‹ wartet mit einer hohen Abgabeleistung bei kompakten Abmaßen und geringem Gewicht auf.

Der Werkzeughersteller Atlas Copco Tools bietet mit seiner Pro-Baureihe anspruchsvollen Anwendern Druckluftwerkzeuge und Zubehör zu einem günstigen Preis. Ganz neu im Programm ist der Winkelschleifer ›G2511‹. Dieses Werkzeug für 125-mm-Scheiben eignet sich hervorragend für sämtliche Schrubb- und Trennarbeiten. Gegenüber dem Vorgängermodell hat der Hersteller die Leistung um 100 auf nun 900 Watt gesteigert, wodurch das Werkzeug noch mehr Durchzugskraft bei allen Schleiftätigkeiten erreicht.

## Leichtgewicht

Der kompakte Schleifer ist nur 207 mm lang und wiegt gerade einmal 1,77 kg. Durch seine schlanke Bauform und den extraflachen, abgerundeten Winkelkopf



Handlich und kräftig: der Pro-Winkelschleifer ›G2511‹ von Atlas Copco Tools.

erreicht der G2511 selbst schwer zugängliche Schleifstellen. Der integrierte Drehzahlregler wirkt sich positiv auf das Arbeitsergebnis aus: Im Schleifprozess hält dieser Regler die Drehzahl und somit die richtige Schnittgeschwindigkeit der eingesetzten Scheibe stabil. Die Drehzahl liegt bei etwa 12.000 Umdrehungen pro Minute. Die gleichmäßig hohe Arbeits-

geschwindigkeit schlägt sich in höherem Materialabtrag und in einem ordentlicheren Schliffbild nieder.

## Praxisgerecht

Verbessert wurde auch die Bedienerfreundlichkeit: Die Maschine liegt gut ausbalanciert in der Hand. Die Spindel lässt sich zum schnelleren Schleifscheibenwechsel arretieren, die Schutzhaube sehr rasch mit Hilfe von neun vorwählbaren Positionen verstellen. Eine griffige, isolierende Kunststoffschale überzieht den Maschinenkorpus, und der mitgelieferte Zusatzhandgriff lässt sich für noch mehr Flexibilität bei Bedarf wahlweise links oder rechts am Winkelkopf anschließen. Die Abluftführung nach hinten durch den Handgriff vermeidet Staubaufwirbelungen an der Schleifstelle und kalte Werkerhände. Zum Lieferumfang gehört serienmäßig ein Abluftschlauch. Durch diesen lässt sich der Schalldruckpegel des Schleifers auf 79 dB (a) senken.



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

# Die Idee mit dem Knopfloch Lösung für unzugängliche Stellen

Über 80 Schutzrechte und Patente im In- und Ausland schützen das Know-how der Gerd Eisenblätter GmbH, die in den 1970er Jahren den Längsschleifer erfand. Exemplarisch für den Erfindungsreichtum des oberbayerischen Unternehmens stehen die patentierten Schleifbänder mit ›Knopflochverschluss‹.

Die SC-Vlies- und Filzbänder mit patentiertem Knopflochverschluss eignen sich perfekt für Arbeiten an geschlossenen Rohrkonstruktionen und Handläufen. Erfunden wurden diese Bänder von Eisenblätter- Geschäftsführer Gerd



Bänder mit Knopflochverschluss sind perfekt für Arbeiten an Rohrkonstruktionen.

Eisenblätter. Das über das Rohr gelegte Schleifband kann dank des Knopflochverschlusses schnell geschlossen und auch wieder geöffnet werden – der Wechsel

des Schleifbandes ist somit kinderleicht und innerhalb weniger Augenblicke möglich. Diese Schleifbänder mit dem ganz speziellen Verschluss vertreibt Eisenblätter exklusiv als Inhaber der Patentrechte. Natürlich wollen auch andere Anbieter von Schleifbändern und -maschinen nicht auf eine dermaßen innovative und nützliche Erfindung verzichten. Wer also ein Schleifband mit diesem speziellen Knopflochverschluss im Katalog eines anderen Herstellers findet: Es wurde von diesem bei Eisenblätter eingekauft.



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

## Optimales Terminal für den Ex-Bereich

Das Bedienterminal ›Termex TX1107‹ von Pepperl & Fuchs unterstützt die Maschinensteuerung in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechend Zone 1 und 21 (ATEX und IECEx). Es kann bei flächenmäßig begrenzten Darstellungen, für die keine Bedienstation erforderlich ist sowie bei beschränkten Platzverhältnissen auch zur Prozessvisualisierung eingesetzt werden.

Die neue Generation von Bedienterminals ist für den Einsatz vor allem in der Chemie- und Pharmaindustrie, bei der Öl- und Gasverarbeitung, im Maschinenbau sowie in der Lebensmittelproduktion ausgelegt. Das kompakte Bedienterminal ist mit einem hochauflösenden Farb-TFT-Display (800 x 400) mit 17,8 cm (7 Zoll) Diagonale und einstellbarer Hintergrundbeleuchtung ausgestattet, optional mit Touch-Funktion.

Die Tastaturbelegung kann werksseitig kundenindividuell gestaltet werden. Die Einheit ist für den Schalttafeleinbau ausgelegt, ein Aufbaugeschütz aus Edelstahl



ist zusätzlich lieferbar. Das netzwerkfähige TX1107 ist mit dem Betriebssystem Windows 7 ausgestattet. Es wird in der Regel zusammen mit einer SPS betrieben.

Ein umfangreiches, integriertes Setup lässt sich auch per Web fernsteuern. Jeweils eine Ethernet- und eine USB-Schnittstelle sind fest eingebaut. Darüber

hinaus gibt es zwei Modulsteckplätze für kundenspezifische Schnittstellenbestückung. Als Module stehen dafür zunächst zwei TTY-Schnittstellen (exi und exe) zur Verfügung, worüber beispielsweise ein Barcode-Handheld angekoppelt werden kann.

Eine externe Barriere oder Stromversorgung ist nicht erforderlich. Mit dem Bedienterminal Termex TX1107 können über die Anzeige von Prozessbildern hinaus aktiv Prozesse gesteuert werden. Mit der Projektierungssoftware ›Termexpro‹ lassen sich Bedienseiten komfortabel erstellen. Termexpro ist ein Tool zur Entwicklung von Anwendungen, das standardisierte Datentypen nach DIN EN 61131-3 nutzt.

Es verfügt über einen SPS-Simulator und erlaubt die Erstellung von Projekten in bis zu 32 Sprachen. Die Sprachressourcen von Projekten können exportiert, und nach einer externen Übersetzung wieder in das Projekt importiert werden.



[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)



## Gut für die Mitarbeiter und die Produktivität

Die Hoffmann Group stellt eine neue Garant Arbeitsdrehstuhl-Serie vor. Diese Stühle sind für unterschiedliche Mitarbei-

ter-Bedürfnisse am Arbeitsplatz ausgelegt und ermöglichen sicheres Arbeiten bei angenehmer Sitzhaltung. Der hochwertige Drehstuhl verfügt über verschiedenste Einstellmöglichkeiten und eignet sich sowohl für manuelle Tätigkeiten als auch für die Arbeit am Bildschirm. Erhält-

lich ist er über den Produktkatalog 44 für Betriebseinrichtungen oder den eShop der Hoffmann Group.

Bei der Entwicklung des robusten Drehstuhls stand die einwandfreie Umsetzung von höchsten medizinischen, ergonomischen und arbeitsphysiologischen Ansprüchen im Vordergrund. Während spezialisierten Werksabläufen wie beispielsweise der Kleinteilmontage oder der Maschinenbedienung bietet der Stuhl dem Mitarbeiter die notwendige Bewegungsfreiheit der Arme. Gleichzeitig unterstützt er die ergonomische Haltung des Rückens. So minimiert er Gesundheitsschäden und trägt außerdem zur Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter bei. Sitz und Lehne sind mit einem robusten Integralschaum oder mit einem atmungsaktiven, bequemen Mesh-Stoff ausgestattet.

Für ihre besonders gelungene Detaillösung wurde die Garant Arbeitsstuhl-Serie mit dem renommierten ›Red Dot Award‹ ausgezeichnet, einem der wichtigsten deutschen Designpreise. Arbeitshocker und Stehhilfe in unterschiedlichen Konfigurationen komplettieren die Garant-Serie für den modernen Arbeitsplatz.



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

## Cooler Arbeitskleidung für cooler Werker

Die Kollektion ›Drive‹ von Kempel fängt das Lebensgefühl einer neuen Generation ein. Kommunikativ, kosmopolitisch und offen für Neues differenziert sie sich – nicht zuletzt durch das Outfit. Diesem Wunsch entspricht der innovative BerufsbekleidungsHersteller mit einem für Workwear absolut neuen asymmetrischen Design. Kontrast- und Reflexein-



sätze weichen nicht nur durch die unterschiedliche Positionierung auf der linken und rechten Seite, sondern auch durch die markante Konturenführung vom Gewohnten ab. Neben der coolen Optik sorgen die Reflexeinsätze außerdem dafür, dass der Träger von Kempel Drive in der Dämmerung besser sichtbar ist.

Schnitte und Verarbeitung orientieren sich an den Ansprüchen moderner Worker: Die beiden Bundhosen-Modelle – eine mit und eine ohne Knietaschen – sowie die Bermuda punkten mit aktueller Leibhöhe. Perfekt in Form und Funktion präsentiert sich auch die mit Knietaschen ausgestattete Latzhose.

Die Arbeitsjacke mit eingearbeiteten Reißverschlusstaschen und einem Innenfutter aus weichem Microlining weist Softshellqualitäten auf. Der Oberstoff,

ein Körper aus 65 Prozent Polyester und 35 Prozent Baumwolle mit einem Gewebegewicht von 250 g/m<sup>2</sup>, ist strapazierfähig und pflegeleicht. In dieser Gewichtsklasse ist Kempel Drive auch in den Sommermonaten angenehm zu tragen. Durch ergonomische Ärmel- und Knieformung, Bequemlichkeitsfalten im Rücken der Jacke sowie die besondere Schnittführung der Hose schenkt Kempel Drive viel Bewegungsfreiheit.

Abgerundet wird die Kollektion durch Shirts, Fleecejacke und Hoody, die auf die Farbstellungen Anthrazit/Schwarz, Mittelblau/Schwarz, Weiß/Petrol und Olive/Schwarz abgestimmt sind. Erfri-schend anders sind auch viele Ausstattungsdetails. So bieten Jacke und Hose gleich mehrere Taschen, in denen sich das Smartphone verstauen lässt. Besonders griffgünstig ist die rechte Brusttasche mit senkrechtem Reißverschluss an der Arm-seite. Alle Reißverschlusstaschen verfü-gen über Zipperbändchen für die schnelle Handhabung und über Garagen aus Cordura zum Schutz vor Kratzspuren.

Linkshänder werden sich speziell über die in die linke Beintasche integrierte Meterstabs tasche freuen. Die Kniepolstertaschen aus Cordura werden nach EN 14404:2004:Typ 2, Leistungsstufe 1 in Verbindung mit dem Kempel-Kniepolster zertifiziert. Zusätzlich sind weitere stark beanspruchte Bereiche wie beispielsweise die Meterstabs tasche mit Cordura verstärkt. Die Gürtelschlaufen sind extra breit und strapazierfähig gearbeitet.

Durch die asymmetrische Linienführung verfügen Jacke und Hose über außergewöhnliche Flächen, um unternehmenseigene Logos und Schriftzüge aufmerksamkeitsstark zu platzieren.



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



## Blitzleuchten für extreme Einsatzorte

R. STAHL führt eine neue Baureihe von Blitzleuchten ein, die selbst äußerst rauen Einsatzbedingungen standhält – so etwa Umgebungstemperaturen von bis zu +70 Grad Celsius. Die Gehäuse aus korrosionsbeständigem GRP gewährleisten Schutzklasse IP66/IP67. Die standardmäßig schwarzen Geräte können optional mit rotem, gelbem oder blauem Überzug aus Epoxidharz geliefert werden. Alle Halterungen sind ebenso aus Edelstahl wie der serienmäßige stabile Korb, der die Linse aus flammhemmendem Polycarbonat schützt. Die Leuchten der Serie ›FX15‹ blitzen einmal pro Sekunde. Dank Xenon-Röhren erreichen sie eine hohe Lichtausbeute. Kalotten sind in sieben Farbausführungen erhältlich. Dank einer speziellen Fresnel-Verrippung der Linsen erreichen die Signalgeräte mit nur fünf Joule Blitzenergie eine sehr hohe effektive Lichtstärke von 49 cd bei der farblosen Variante. Verfügbar sind Modelle mit 24 und 48 VDC oder 115 und 230 VAC Betriebsspannung. Drei M20-Leitungseinführungen sorgen für flexible Verdrahtungs- und Montagemöglichkeiten.



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

## Robustes für die Füße

Ein Sicherheitsschuh, federleicht am Fuß, attraktiv im Auftritt, bequem wie ein sportlicher Straßenschuh und dennoch mit allen relevanten Sicherheitsmerkmalen ausgestattet – Haix hat ihn. Mit der neuen Black Eagle Safety-Linie geht der Bayerische Funktionsschuhspezialist neue Wege im Workwear-Bereich. Nur knapp 500 Gramm schwer zählt der ›Black Eagle Safety‹ zu den sportlichsten Schuhen im Sicherheitsbereich. Die extrem

rutschfeste Sohle prädestiniert den Black Eagle Safety für viele Einsatzbereiche. Die Modelle sind mit und ohne wasserdichter



sowie atmungsaktiver GoreTex-Membran erhältlich. Bei der Membran kommt eine neue, hochatmungsaktive Technologie von Gore zum Einsatz, die durch noch bessere Atmungsaktivität und maximalen Klimakomfort besticht. Der Schuh ist komplett metallfrei, ESD-zertifiziert und in 16 verschiedenen Farbvarianten sowie den Größen 3 – 15 erhältlich.



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

## Lügen bei unzulässigen Fragen ist folgenlos

Das Einstellungsverfahren ist nicht selten eine Herausforderung für beide Seiten. Was darf der Arbeitgeber fragen, auf welche Fragen darf der Bewerber falsch antworten? Hierzu hatte einmal mehr das Bundesarbeitsgericht zu entscheiden. Gegenstand des Verfahrens war die Kündigung eines angestellten Lehrers. Ihm wurde im Einstellungsverfahren ein Vordruck vorgelegt, auf dem er erklären sollte, ob er vorbestraft sei. Ferner sollte er versichern, dass gegen ihn kein Ermittlungsverfahren der Staatsanwaltschaft anhängig sei oder innerhalb der letzten drei Jahre anhängig gewesen sei. Der Bewerber unterzeichnete das Formular ohne Angaben zu etwaigen Ermittlungsverfahren zu machen. Er wurde daraufhin eingestellt. Kurze Zeit später erhielt der Arbeitgeber Kenntnis davon, dass gegen den Arbeitnehmer in der Vergangenheit mehrere Ermittlungsverfahren liefen. Das Land kündigte wegen der unrichtigen Beantwortung der Frage nach den Ermittlungsverfahren das Arbeitsverhältnis außerordentlich. Das Bundesarbeitsgericht gab der Klage des Lehrers statt. Der Arbeitgeber dürfe den Bewerber nicht nach eingestellten Ermittlungsverfahren fragen. Eine solche Frage sei nur zulässig, wenn sie durch eine Rechtsvorschrift erlaubt ist oder der Betroffene einwilligt.



[www.franzen-legal.de](http://www.franzen-legal.de)

## Weiterbeschäftigung ab 65 nur freiwillig

Ein im Jahr 1942 geborene Angestellter war seit 1980 bei seinem Arbeitgeber beschäftigt. Nach der von beiden Parteien unterzeichneten ›Einstellungsmittelung‹ war das Arbeitsverhältnis auf unbestimmte Zeit geschlossen. Eine bestehende Gesamtbetriebsvereinbarung aus dem Jahr 1976 sah die Beendigung des Arbeitsverhältnisses mit Erreichen des 65. Lebensjahres vor. Dieses vollendete der Kläger im August 2007. Mit seiner Klage hat er sich gegen die Beendigung seines Arbeitsverhältnisses gewandt. Das Bundesarbeitsgericht hat die Klage, ebenso wie die Vorinstanzen, abgewiesen. Die Revision blieb erfolglos.



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

## Schwindler sind nicht immer im Vorteil

Im bestehenden Arbeitsverhältnis ist nach sechs Monaten, also nach dem Erwerb des Sonderkündigungsschutzes für behinderte Menschen, die Frage des Arbeitgebers nach der Schwerbehinderung zulässig. Das gilt besonders zur Vorbereitung von beabsichtigten Kündigungen. Nachdem ein Arbeitnehmer zum vorläufigen Insolvenzverwalter über das Vermögen der Arbeitgeberin bestellt wurde, erbat dieser in einem Fragebogen zur Vervollständigung beziehungsweise Überprüfung der ihm vorliegenden Daten unter anderem Angaben zum Vorliegen einer Schwerbehinderung beziehungsweise Gleichstellung mit einem Schwerbehinderten. Der Kläger verneinte seine Schwerbehinderung. Nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens kündigte der Insolvenzverwalter am 26. Mai 2009 dem Kläger zum 30. Juni 2009. Der Kläger, der in der Klageschrift vom 9. Juni 2009 seine Schwerbehinderung mitgeteilt hat, hält die Kündigung vom 26. Mai 2009 für unwirksam, weil das Integrationsamt ihr nicht zugestimmt habe. Das Arbeitsgericht ist dem gefolgt und hat der Klage stattgegeben. Das Landesarbeitsgericht hat dagegen angenommen, der Kläger könne sich auf den Kündigungsschutz für Schwerbehinderte nicht berufen, da er die Frage nach der Schwerbehinderung verneint habe.



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

## Streikaufruf über das Intranet ist stets tabu

Ein Arbeitnehmer ist nicht berechtigt, einen vom Arbeitgeber ausschließlich für dienstliche Zwecke zur Verfügung gestellten personenbezogenen E-Mail-Account für die betriebsinterne Verbreitung eines Streikaufrufs seiner Gewerkschaft zu nutzen. Der Unterlassungsanspruch folgt aus § 1004 Abs. 1 Satz 2 BGB. Danach kann der Eigentümer die Unterlassung weiterer Beeinträchtigungen seines Eigentums verlangen. Es ist unerheblich, ob dem Arbeitnehmer der dienstlichen Zwecken vorbehaltene Intranetzugang in seiner Funktion als Amtsträger oder unabhängig davon zur Verfügung gestellt wurde.



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

## Unterhaltsanspruch nur bis zur Ausbildung

Die erzielte Ausbildungsvergütung vermindert den Unterhaltsanspruch des minderjährigen Kindes gegen den unterhaltspflichtigen Elternteil mit Beginn des Monats, in dem sie erstmals ausgezahlt wird. Diese Urteil hat ein Vater erstritten, der sich verpflichtet hatte, seiner im Jahre 1993 geborenen Tochter, bis zur Vollendung des 21. Lebensjahres monatlich Unterhalt zu zahlen. Nachdem seine Tochter im August 2012 eine Lehre zur Bankkauffrau begonnen hatte, hatte der Antragsteller gemeint, ab dem 01.08.2012 keinen Unterhalt in Höhe von monatlich 450 € mehr zu schulden, da seine Tochter ja nun eine den Unterhaltsanspruch übersteigende Ausbildungsvergütung erhalte. Demgegenüber vertrat die Tochter die Ansicht, für August 2012 noch Unterhalt beanspruchen zu können, weil die Ausbildungsvergütung nachschüssig zum Monatsende gezahlt werde und eine Zahlungspflicht des Antragstellers erst zu diesem Zeitpunkt entfallen könne. Das Oberlandesgerichts Hamm hat dem Vater Recht gegeben. Der Kindesunterhaltsanspruch eines Minderjährigen gegen den barzahlungspflichtigen Elternteil entfalle ab dem Beginn des Monats, in dessen Verlauf die erste (den Unterhaltsanspruch übersteigende) Ausbildungsvergütung gezahlt werde.



[www.scho-wei.de](http://www.scho-wei.de)

## Bissige Hunde dürfen nicht mit zur Arbeit

In einem vor dem Arbeitsgericht anhängigen Verfahren um das vom Arbeitgeber gegenüber einer Arbeitnehmerin ausgesprochene Verbot, ihren dreibeinigen Hund mit in das Büro zu nehmen, hat das Gericht die Klage der Arbeitnehmerin abgewiesen. Die Kammer sah es nach Vernehmung von Zeugen als erwiesen an, dass sich Mitarbeiter von dem Hund bedroht fühlten. Ob dies letztlich im Charakter des Hundes begründet sei, könne dahinstehen. Der Arbeitgeber sei auch nicht verpflichtet, der Klägerin die Mitnahme des Hundes zu gestatten, wenn dieser in einem Gitterlaufstall gehalten und mit einem Maulkorb versehen werde.



[www.dvbw-legal.de](http://www.dvbw-legal.de)

# diebold

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



# Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.



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

# Der erste „grüne“ Hubschrauber Neues Fluggerät mit toller Technik

Der Volocopter von e-volo ist eine Luftfahrt-Revolution Made in Germany. Sicherer, einfacher und sauberer als gewöhnliche Hubschrauber, ändert er die Art, sich fortzubewegen – eine bahnbrechende Innovation. Der Volocopter ist ein umweltfreundlicher und emissionsfreier Privathubschrauber. Anstatt von einem Verbrennungsmotor wird er von achtzehn elektrisch betriebenen Rotoren angetrieben.

In Deutschland wird wieder Luftfahrtgeschichte geschrieben. Mit dem Prototyp eines neuartigen Hubschrauber-Zweisitzers vom Typ ›VC200‹ wurden am Sonntag, 17. November 2013, der Jungfernflug sowie erste Testflüge in der dm-arena der Karlsruher Messe erfolgreich durchgeführt. Auf der Grundlage dieses Prototyps wird in den kommenden Jahren die Serienproduktion für eine ganz neue Art Luftfahrzeug vorbereitet. Schon heute gibt es nach Aussagen des e-volo-Geschäftsführers Alexander Zosel für den ›Volocopter‹ zahlreiche Anfragen aus aller Welt.

## Erwartungen übertroffen

Bei mehreren Flügen von einigen Minuten Dauer bis in Hallendecken-Nähe der 22 m hohen dm-arena mit etlichen sanften Starts und Landungen, wurden alle Erwartungen an das Konzept der Volocopter bei weitem übertroffen. Das Luftfahrtgerät überraschte mit einem sattem und unglaublich leisen Sound. Es gab absolut keine spürbaren Vibrationen im

Flug. Die Struktur überzeugte mit einem neuem Federbein-Fahrwerk und einer extrem ruhigen Rotorebene.

»In der Messe Karlsruhe werden stets Innovationen präsentiert, die unsere Welt verändern können. Von daher war es für uns eine Selbstverständlichkeit, dem Team von e-volo partnerschaftlich die Testflüge in der dm-arena zu ermöglichen«, so KMK-Geschäftsführerin Britta Wirtz. »Die Messe ist nicht nur das Schaufenster für die Stärken der Technologie-Region, wir unterstützen hier ganz konkret Pioniere auf dem Gebiet der Luftfahrt.«

Dass der Volocopter kinderleicht zu fliegen ist, war dem Entwicklungsteam von e-volo von vornherein klar. Dass er viel leiser als ein Hubschrauber sein wird, war auf der Grundlage von aufwendigen Simulationen an der Uni Stuttgart bereits erforscht. Doch der angenehm tiefe, satte Sound und der niedriger als erwartete Geräuschpegel haben bei den ersten Flügen für großen Jubel beim e-volo-Team gesorgt. Auf ein Ergebnis war man sehr gespannt: Gibt es störende oder gar gefähr-



e-volo startet am 27.11.2013 mit Crowdfunding, um den Weg bis zur Serienfertigung der ›VC200‹ zu finanzieren.

liche Vibrationen in der mechanischen Struktur der Rotorebene? »Denn solche Vibrationen sind ein großes Problem bei üblichen Hubschraubern«, so e-volo-Geschäftsführer Stephan Wolf: »Dort sind sie zusammen mit dem oft ohrenbetäubenden Lärm die beiden Hauptfaktoren dafür, dass Passagierflüge mit Hubschraubern meist als sehr unangenehm empfunden werden.«

Wegen der komplexen Struktur der Volocopter in Carbon-Leichtbauweise, konnten die zu erwartenden Vibrationen nicht



Der Volocopter von e-volo ist ein neuartiges, senkrecht startendes Fluggerät, das in keiner bekannten Kategorie einzuordnen ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Luftfahrzeugen ist der Volocopter von Anfang an als Fluggerät mit Elektroantrieb konzipiert.





Mit seinen Propellern kann der Volocopter senkrecht starten und landen wie ein Hubschrauber. Ein wesentlicher Vorteil neben der bestechend einfachen Bauweise ist die Redundanz der Antriebe.



Die Flugsteuerung des Volocopters basiert auf 20 unabhängigen Computern, von denen im Prinzip jeder einzelne dieser Rechner das komplette Fluggerät alleine steuern kann.



Der Erstflug des Volocopter ›VC200‹ von e-volo am 17.11.2013 in Karlsruhe fand mit Unterstützung der Ascending Technologies GmbH statt, einem Hersteller und Erfinder von Mikro-UAVs.

zuvor im Labor simuliert werden. »Das Ergebnis des Erstflugs hat für Euphorie im gesamten Projektteam gesorgt«, so Wolf und Zosel: »Selbst auf den Aufnahmen der am äußeren Carbon-Ring der Rotorebene fest installierten hochauflösenden Video-Kameras konnten bei den Testflügen keinerlei Vibrationen festgestellt werden.«

### Gutes Sicherheitskonzept

Die meisten Unfälle mit herkömmlichen Helikoptern stehen im Zusammenhang mit dem Verhalten des Piloten. Die neuartige Steuerung und Sensorik verbunden mit 18 Rotorblättern und der sehr wartungsarmen Architektur machen den Volocopter um ein Vielfaches sicherer als übliche Hubschrauber.

Piloten können bei diesem Konzept kaum noch Fehler machen. Der Pilot bestimmt nur noch die Flugrichtung und muss sich nicht mehr um einen sicheren Flugzustand kümmern. Diese Aufgabe wird automatisch und fehlerfrei von den Volocopter-Bordcomputern in Verbin-

dung mit den vielen verschiedenen Sensoren übernommen.

In der Konstruktion des Volocopters wurde eine maximale Ausfallsicherheit angestrebt. Bei jeder Komponente des Fluggerätes basierte die Konzeptentwicklung auf dem Leitgedanken: »Der Volocopter muss das sicherste Luftsportgerät der Welt werden.« Dementsprechend wurde ein Fluggerät mit »High Level Redundanz« entwickelt. Das bedeutet, dass bei einem Ausfall von mehreren Komponenten, das Fluggerät noch immer in der Lage ist, sicher zu landen. Aus den Sicherheitsanalysen ergab sich somit eine Bauweise von sechs Rotorarmen mit jeweils drei Antrieben, die wiederum aus unterschiedlichen Energiequellen gespeist werden.

Auch die Flugsteuerung basiert nicht auf der klassischen »Fly by Wire« Trias Master-, Slave- und Voter-Computer sondern aus circa 20 unabhängigen Computern, von denen im Prinzip jeder einzelne alleine das komplette Fluggerät steuern kann. Alle Komponenten sind in einem intelligenten Mesh-Netzwerk verbunden, bei dem unzählige Netzwerkverbindungen ausfallen können, ohne dass eine Be-

einträchtigung der Flugsteuerung erfolgt. Der Steuer-Joystick ist mehrfach redundant aufgebaut.

Bei dem aktuellen Prototyp des ›VC200‹ werden die 18 Antriebe aus sechs zentralen Batterieblöcken versorgt. Dabei sind die Zuleitungen zu den Antrieben so verteilt, dass je Rotorarm drei verschiedene Batterieblöcke die drei Antriebe versorgen. Bei diesem System können mechanisch zwei komplette, nicht nebeneinander liegende Arme ausfallen und der Volocopter kann dennoch sicher gelandet werden. Da der Volocopter eine Leistungsreserve von 50 Prozent hat, ist selbst beim Ausfall von zwei Batterieblöcken eine sichere Landung möglich.

Für die Serienfertigung sind zusätzlich dezentrale Backup-Batterien an den Antrieben vorgesehen. Diese Redundanzen werden durch ein ballistisches Komplettrettungssystem ergänzt, bei dem im Notfall das ganze Fluggerät an einem Fallschirm sicher zu Boden sinkt. Daher gibt es beim Volocopter nicht nur eine »Second Chance« sondern eine Vielzahl von Chancen. Somit werden nahezu alle Probleme der üblichen Hubschrauber gelöst.

Dank der Vorteile die der Volocopter besitzt, hat er das Potential, das sicherste Luftsportgerät der Welt zu werden. Das Fluggerät produziert keine Abgase und ist kinderleicht per »fly-by-Joystick« zu fliegen. Um den Volocopter fliegen zu können, genügt eine einfache und kostengünstige Pilotenausbildung.

Der Unterhalt ist durch niedrige Betriebskosten und die Wartungsarmut mit vergleichsweise geringen Mitteln möglich. Anders als übliche Fluggeräte emittiert der Geniestreich einen leisen, angenehmen Sound und erzeugt keine Vibrationen.



[www.e-volo.de](http://www.e-volo.de)



Große Pilotenfehler können beim Volocopter nicht mehr gemacht werden. Der Pilot bestimmt nur die Flugrichtung und muss sich nicht um den Flugzustand kümmern.

# Edelstahl Rostfrei – er rostet doch

## Das Geheimnis rostfreier Bauteile

Edelstahl wird als korrosionsfest betrachtet. Doch ist diese Eigenschaft nicht automatisch gegeben. Edelstahl kann durchaus rosten, wenn der jeweilige Edelstahl nicht nach dem Verwendungszweck ausgewählt und die anschließende Bearbeitung nicht sachgerecht durchgeführt wird. Es tut daher Not, sich bezüglich der Edelstahlverarbeitung kundig zu machen, damit das Gewerk nicht plötzlich von braunen Flecken überzogen wird.

Wer hat nicht schon einmal sein Edelstahl-Besteck aus der Geschirrspülmaschine geholt und sich über rostige Stellen gewundert? Obwohl Edelstahl landläufig als rostfrei gilt, können immer wieder Produkte mit Rostflecken in Augenschein genommen werden. Edelstähle sind eben nicht automatisch rostfrei, denn das Wort ›Edelstahl‹ bezieht sich nur auf den besonders geringen Schwefelgehalt, der bei diesen Stählen zwischen 0,02 und 0,035 Prozent liegt.

Rostfreiheit stellt sich erst ein, wenn dem Stahl beim Erschmelzen die Elemente ›Chrom‹ und ›Nickel‹ beigemischt werden. Erst jetzt wird von ›Edelstahl – Rostfrei‹ gesprochen. Doch selbst dann gilt es, eine Vielzahl von Handhabungsinformationen zu beachten, da selbst dieses Material durchaus von Korrosion geschädigt werden kann.

Eine der wichtigsten Grundregeln ist es daher, sich genau den Ort anzusehen, an dem das Material in Form eines funktionalen Geländers, eines geräumigen Briefkastens oder einer griffigen Schwimm-

bad-Leiter seinen Dienst aufnehmen soll. Obwohl die Stähle 4303, 4310, 4435 oder 4539 alles VA-Stähle sind, eignen sich diese nicht gleichermaßen für denselben Zweck. Der Stahl 4305 beispielsweise ist noch nicht einmal beständig gegen Trinkwasser, der V4A-Stahl 4571 eignet sich wegen des Titan-Bestanteils nicht für gechlorte Schwimmbäder, während der Stahl 4539 sogar salzigem Meerwasser die Stirn bietet.

### Viel hilft nicht immer viel

Nun ist es jedoch nicht damit getan, einfach das Materiallager mit dem rostbeständigsten Stahl zu füllen, um auf der sicheren Seite zu sein, da sich der Einkaufspreis durch die hohen Gehalte von Chrom, Nickel und Molybdän gewaltig in die Höhe bewegt. Es ist daher nötig, zusammen mit dem Stahlhändler die optimale VA-Güte für den jeweiligen Zweck auszuwählen, ohne finanzielle Abenteuer einzugehen beziehungsweise bei der An-

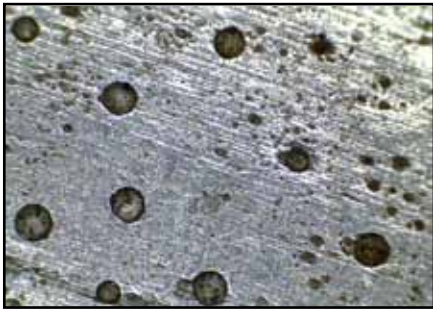
gebotsabgabe für ein Gewerk einen konkurrenzfähigen Preis abzugeben.

Bei der Lieferung des Materials ist darauf zu achten, dass dieses fehlerfrei angeliefert wird, denn es kommt schon einmal vor, dass im Walzwerk Ziehfehler passieren, die sich später als Ursache für Rostflecken herausstellen. Wer dann viele Meter Balkongeländer auswechseln muss und ein teures Gerüst dafür benötigt, zahlt viel Lehrgeld für eine schlechte Eingangskontrolle. Noch ein Tipp: Wenn möglich, sollte immer die Qualität ›gebüsst‹ bestellt werden, da diese Qualität eine geringere Rautiefe aufweist und daher weniger zum Rosten neigt.

Beim Auswahlgespräch muss auch unbedingt die Art der Bearbeitung angesprochen werden, denn jede Bearbeitung hat Einfluss auf die Rostbeständigkeit des Materials. Man kann die Bearbeitung des Materials zwar nicht umgehen, doch muss man wissen, dass bereits der Zuschnitt von VA-Stählen auf der Tafelschere das Material an der Schnittstelle derart verdichtet, dass sogenanntes ›Ver-



Geländer und Treppenläufe aus Edelstahl-Rostfrei sind beliebt, weil pflegeleicht. Ihre Herstellung will jedoch wohlgeplant sein und muss mit eigenen Werkzeugen erfolgen, sollen sie auf Dauer rostfrei bleiben.



**Edelstahl ist nicht von Natur aus rostfrei, sondern kann sogar zu Rostfraß neigen.**

formungsmartensit« entsteht, was die Korrosionsfreiheit an den Schnittstellen beeinträchtigt. Übrigens ist der „Magnettest“ hier nützlich, da der ansonsten unmagnetische VA-Stahl an der Schnittkante magnetisch wird, was ein Hinweis auf Verformungsmartensit ist.

VA-Stahl ist ein extrem mimosenhaftes Material. Baustahlstaub beispielsweise bekommt ihm gar nicht. Legt sich dieser auf die Oberfläche, ist auch Edelstahl-Rostfrei bald von hässlichen Rostflecken übersät. Aus diesem Grund ist es ein Muss, für die Bearbeitung und Lagerung von VA-Stahl ein eigenes Lager und eigene Werkzeuge vorzuhalten. Wer dieses nicht besitzt und womöglich sein Lager noch im Freien hat, sollte wenigstens VA ganz oben lagern, damit kein Rost normalen Baustahls auf das VA-Material tropft.

›Fremdrost‹ ist sowieso der Klassiker der zehn Korrosionsarten, die im Handwerksbereich auftreten. Schon geringe Stahlstaubpartikel oder der Kontakt mit Stahl können die Passivschicht durchdringen und den sonst rostfreien Werkstoff mit Rost „anstecken“. Aus diesem Grund sind viele Feinheiten zu berücksichtigen, damit Produkte aus VA-Stahl wirklich rostfrei bleiben. Das geht vom frühzeitigen Entfernen des Transportbandes aus Stahl,



**Spaltkorrosion tritt an Schweißnähten oder aufgesetzten Teilen auf.**

über die Anbringung von Unterlagen für die Lagerware aus geeignetem Material und hört bei der Nutzung eigener Werkzeuge, Werkbänke und Maschinen noch lange nicht auf. Selbst separate Schutzhandschuhe müssen für die Bearbeitung von VA-Stählen genutzt werden, damit Partikel anderer Materialien keine Chance bekommen, sich an der Oberfläche von VA-Teilen niederzulassen.

Da, wie erwähnt, VA-Stahl mit jeder Bearbeitung einen Teil seiner guten

Eigenschaften gegen Rost verliert, ist es besonders wichtig, über kluge Konstruktionen dafür zu sorgen, dass sich Feuchtigkeit möglichst nicht lange an kritischen Stellen aufhalten kann. Insbesondere Schraubverbindungen sollten nicht dem Wetter ausgesetzt sein, da durch die Kapillarwirkung Feuchtigkeit zwischen die beiden Teile gesogen wird und es an diesen Stellen zur ›Spaltkorrosion‹ kommt. Generell sollten stets alle Bauteile aus der gleichen VA-Stahlsorte bestehen, um ›Kontaktkorrosion‹ zu vermeiden.

Auch Federringe sollten mit Bedacht eingesetzt werden. Der Grund ist, dass diese Bauteile nicht artgleich sind, sondern nur als „ähnlich VA“ verkauft werden. Sie sind also aus einem Material, das eine Federwirkung besitzt und können daher nie genauso rostfrei sein. Zudem wird durch das Kratzen der Federringe den am Grundmaterial die Oberfläche unnötig aufgeraut und die Passivschicht abgetragen, was die Spaltkorrosion begünstigt. Diese Bauteile sind daher eine echte



**Selbst eigene Handschuhe für VA-Arbeiten müssen beim Umgang mit ›Edelstahl-Rostfrei‹ verwendet werden. Wer dies nicht beachtet, fördert Rost an seinen Werkstücken.**

## 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 Zollernalb-kreis, die bis heute ein bestimmender Wirtschaftsfaktor ist.

**MUSEEN ALBSTADT**

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

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



01.03. - 30.11. | Di. - So. | 10:00 - 18:00  
Feiertags und Juni - Sept. auch montags geöffnet



Nur das passende VA-Schleifmaterial, das getrennt vom sonstigen Schleifmittel gelagert werden muss, garantiert, dass später kein Rost am Gewerk blüht.

Schwachstelle, wenn es darum geht, ein nichtrostendes Gewerk abzuliefern. Es ist daher zu überlegen, ob das Gewerk wirklich solche Federringe benötigt. Vielfach können diese weggelassen werden. Auch konstruktiv lassen sich oft bessere Lösungen finden, um das Lösen der Schrauben im Laufe der Zeit zu verhindern.

### Die Oberfläche macht's

Besondere Aufmerksamkeit ist der Oberfläche des Bauteils in Sachen Korrosionsschutz zu schenken. Grundsätzlich bieten feinere Oberflächen eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion. Es ist ein grober Kunstfehler, die „geringwertige“ Arbeit des Schleifens einer in Sachen ›VA-Bearbeitung‹ unerfahrenen Kraft zu überlassen. Denn diese übersieht womöglich, dass für diese wichtige Arbeit eigene Schleifmittel, speziell für VA, verwendet werden müssen und passende Drehzahlen an den Maschinen einzustellen sind.

Zudem dürfen nur ganz bestimmte Drücke auf das Material einwirken, damit sich keine Anlassfarben bilden. Anlassfarben sind immer ein Zeichen für eine zerstörte Passivschicht, was einhergeht mit einer geringeren Korrosionsbeständigkeit. Damit alle Arbeitsparameter optimal eingehalten werden können, sind unbedingt hochwertige Handwerkzeuge zu nutzen, die es zulassen, Drehzahlen einzustellen und auch einmal abseits jeder Steckdose für Power sorgen.

Wenn dann alle Arbeiten erledigt sind und das Werk vollendet ist, sollte dieses unbedingt noch gereinigt werden, um Schleifstäube aller Art zu entfernen und die Bildung der Passivschicht zu fördern. Optimal eignet sich dazu destilliertes Wasser, dem einige wenige Tropfen Spülmittel beigemischt werden.

Aber selbst wenn das Gewerk optimal verarbeitet und montiert wurde, droht

Gefahr durch Unkundige, die sich auf Baustellen zuhauf tummeln. Schnell sind da etwa Maler mit einem Schraubendreher oder einer Stahlbürste zur Hand, um ihre Kleckereien auf dem Edelstahl-Rostfreigeländer zu entfernen. Wer dann nicht dokumentiert hat, dass er seine Arbeit einwandfrei abgeliefert hat, sieht einem längeren Rechtsstreit wegen rostender Stellen entgegen.

Doch auch wenn alles glatt gegangen ist und das Gewerk zur Zufriedenheit montiert und übergeben wurde, darf sich der Käufer nicht in Sicherheit wiegen und denken, dass von nun an alle Pflegearbeiten an diesem Gewerk obsolet sind. Wer beispielsweise neben einer vielbefahrenen Bahnlinie wohnt, muss durchaus damit rechnen, dass der dort produzierte eisenhaltige Feinstaub sich auf sein Geländer absinkt und dort für Rost sorgt. Zwar muss man in diesem Fall nichts streichen oder lackieren, doch wer auf Dauer Freude an seinem Edelstahl-Rostfrei-Kauf haben will, muss hin und wieder zum Lappen greifen und alles Erreichbare säubern. Mehr ist aber auch nicht nötig, denn jedes Kratzen und Schaben würde das VA-Material erneut mit Fremdmaterial kontaminieren und damit unweigerlich zum Rosten bringen.

Angesichts der großen Palette an Beachtenswertem in Sachen Edelstahl-Rostfrei ist es zwingend, sich kundig zu machen, um nicht in die VA-Rost-Falle zu laufen. Erste Anlaufstelle ist der Fachverband Metall Bayern. Hier kann man sich bestens in Sachen Edelstahl-Rostfrei weiterbilden. Dafür sorgen hervorragende Referenten, wie etwa Gerhard Grichtmaier, der seit neun Jahren hauptberuflicher Ausbilder im Berufsbildungswerk München ist und auf 28 Jahren Erfahrung in der Edelstahlverarbeitung zurückgreifen kann.



[www.fachverband-metall-bayern.de](http://www.fachverband-metall-bayern.de)

| über 150 Großgeräte  
| auf 10.000 m<sup>2</sup>  
| Panzer, Geschütze  
| Begehbarer Panzer  
| Uniformen, Spielzeug  
| Ausrüstung  
| Orden  
| Waffen  
| Multimediaguide  
| Führungen

# Ressourceneffizienz mit Stahl-Werkstoffen

Eisen ist das vierthäufigste Element der Erdkruste und zählt damit keinesfalls zu den knappen Ressourcen. Es ist auch die Basis für Stahl, den Konstruktionswerkstoff Nr. 1. Das hat viele Gründe, und Ressourceneffizienz ist einer davon. Denn bei der Steigerung der Ressourceneffizienz kommt dem vielseitig verwendbaren Eisenwerkstoff ›Stahl‹ eine ganz besondere Bedeutung zu.

Einerseits bildet das Material als wichtiger Werkstoff die Basis für die Wertschöpfung bei der industriellen Produktion. Moderne Stahlwerkstoffe sind damit für jede moderne Gesellschaft unverzichtbar. Die Verwendung dieses innovativen Rohstoffs trägt wesentlich dazu bei, immer effizientere Erzeugnisse herzustellen, ob im Auto, im Maschinenbau oder bei der Energieerzeugung und Umwandlung oder in Niedrigenergiegebäuden. Andererseits ist Stahl unvergänglich und in vielen Anwendungen sehr langlebig.

Man denke nur an Brücken oder Kraftwerke. Außerdem können viele Stahlbauteile nach einem ersten Nutzen wiederverwendet werden. Das ist gelebte Praxis zum Beispiel in der Industrie oder im Baugewerbe. So bleibt eine Spundwand eine Spundwand oder ein Träger ein Träger. Stahl kann aber auch nach einem notwendig gewordenen Recycling immer wieder in neuen Anwendungen eingesetzt werden, wobei seine Eigenschaften voll erhalten bleiben.

Wertvolle Ressourcen werden so zur Sicherung der Werkstoffbasis von morgen zurückgewonnen. Leider berücksichtigten bisherige Ökobilanzen die Stahleigenschaften und das Recycling nicht oder nur unzureichend. Um dies adäquat abzubilden, entwickelte die TU Berlin eine Methode in Kooperation mit dem Stahl-Zentrum, die auf internationalen Standards für Ökobilanzen aufsetzt.

Eine reale Ökobilanz muss alle Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit den Produktions-, Gebrauchs- und Recyclingprozessen berücksichtigen. Sie schließt sämtliche Lebenszyklusphasen ein. Im Falle von Stahl bedeutet das, den Erzabbau über die Produktion und Nutzung bis hin zum Stahlrecycling einzubeziehen. Beim Stahl muss der Betrachtungszeitraum aufgrund des Recyclings auf mehrere Lebenszyklen ausgedehnt



**Hans Jürgen Kerkhoff**  
Präsident und Hauptgeschäftsführer  
Wirtschaftsvereinigung Stahl

werden. Die Ökobilanz nach dem von der Berliner TU entwickelten ›Multi-Recycling-Ansatz‹ bildet Primär- und Sekundärstahlerzeugung zusammen ab, das heißt, ohne Unterscheidung von Herstellungsrouten. Der Fokus liegt somit auf einer rein materialpoolbezogenen Betrachtungsweise über mehrere Lebenszyklen. Sie basiert des Weiteren auf dem Nachweis, dass die inhärenten Eigenschaften beim Recycling erhalten bleiben, das heißt, aus Stahl kann wieder Stahl hergestellt werden.

Umweltlasten werden über alle Lebenszyklen aufaddiert und auf diese gleichmäßig verteilt. Faktisch nimmt somit die Gesamtumweltlast mit zunehmender Lebenszykluszahl ab, da der Einfluss der Primärproduktion immer geringer wird. Selbstverständlich werden dabei Lebensweg- und Recyclingverluste berücksichtigt. So entsteht ein Gesamt-Umweltprofil für Stahl, das sich an den tatsächlichen Rahmenbedingungen orientiert. Der entwickelte Ansatz wurde über ein externes Panel mit Experten auf Ökobilanz- und Materialeite kritisch geprüft und validiert.

Die Umweltauswirkungen von Stahl verringern sich mit jedem neuen Kreislauf. Hiernach errechnet sich das Treibhauspotenzial schon nach nur sechs Lebenszyklen auf unter eine Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente

pro Tonne Stahl. Gegenüber der Primärstahlerzeugung ohne Recycling beträgt das reale Treibhauspotenzial damit nur rund 60 Prozent. Auch andere Emissionen, der kumulierte Energieaufwand und der abiotische fossile Ressourcenverbrauch fallen in der langfristigen Stahlnutzung gegenüber der reinen Primärproduktion zwischen 35 und 75 Prozent geringer aus. Die Methode ist auf weitere Werkstoffe mit vergleichbarem Recyclingpotential übertragbar.

Selbstverständlich werden die Umweltauswirkungen bei der Stahlherstellung und dem Recycling soweit möglich minimiert, wie es unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll ist. Insbesondere bei langlebigen Produkten wird die Gesamtbilanz aber noch wesentlicher durch die Stahleigenschaften bestimmt.

Die Potentiale von Stahl zur Sicherung einer nachhaltigen Zukunft liegen daher vor allem in der Nutzung von nachhaltigen und möglichst umwelteffizient erzeugten Produkten aus Stahl. Die Weiterentwicklung des Werkstoffs ›Stahl‹ liefert in den meisten Wertschöpfungsketten wesentliche Beiträge für eine nachhaltige Zukunft – angefangen von Automobil und Transport über den Stahl-, Anlagen- und Straßenbau bis zur Energieerzeugung.

Die Entwicklung neuer Stahlsorten in Kooperation mit den Anwendern in Fertigung und Produktion trägt wesentlich zur effizienteren Ressourcennutzung durch die daraus hergestellten Produkte bei und sichert dies auch in Zukunft. Durch intensive und sektorübergreifende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, auch mit Unterstützung moderner Simulationstechniken, werden Stahlsorten für die Materialanforderungen und den Wettbewerb der Zukunft maßgeschneidert.

Dafür bedarf es jedoch auch geeigneter Rahmenbedingungen. Das gilt nicht nur für wettbewerbsfähige Standortbedingungen, wozu vor allem die Politik, zum Beispiel durch die Vermeidung von Handelshemmnissen, die Sicherung von bezahlbarer Energie und angemessene Umweltauflagen sowie Forschungsförderung beitragen muss. Die Politik muss daher, ebenso wie die moderne Gesellschaft, diesbezügliche industrielle Tätigkeiten unterstützen und anerkennen. Wer eine nachhaltige und effiziente Zukunft will, der setzt auch auf den modernen Werkstoff Stahl.



[www.stahl-online.de](http://www.stahl-online.de)



Mit der Dünnschnitt-Technik hat Kasto einen Trumpf im Portfolio. Damit ist im Bereich Mittel- und Großserienfertigung wirtschaftliches Sägen bei gleichzeitig reproduzierbarer Anarbeitung möglich.



Anwenderunterstützung steht im Fokus der Tebis-Version 3.5 Release 6. Mit neuen und verbesserten Funktionen werden langwierige Aufgaben stark verkürzt oder automatisiert.



Die ›Lean Selection allround‹ von Junker bietet Leistung und Präzision mit der von Junker bekannten Produktqualität.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 15. Juli 2014

## Impressum

Welt der Fertigung erscheint im  
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG  
Anschritt: Iggensbacherstr. 14  
94532 Außernzell  
Tel.: 09903-4689455  
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung  
und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner  
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold  
Tel.: 07477-87150  
Handy: 0170-9037450  
diebold@weltderfertigung.de

Druck: Rothe, Passau

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Welt der Fertigung kostet im Jahresabo 27 Euro (inkl. MwSt.; zzgl. Versandkosten) Österreich; Benelux; Schweiz: 37 Euro

Abobestellung: abo@weltderfertigung.de

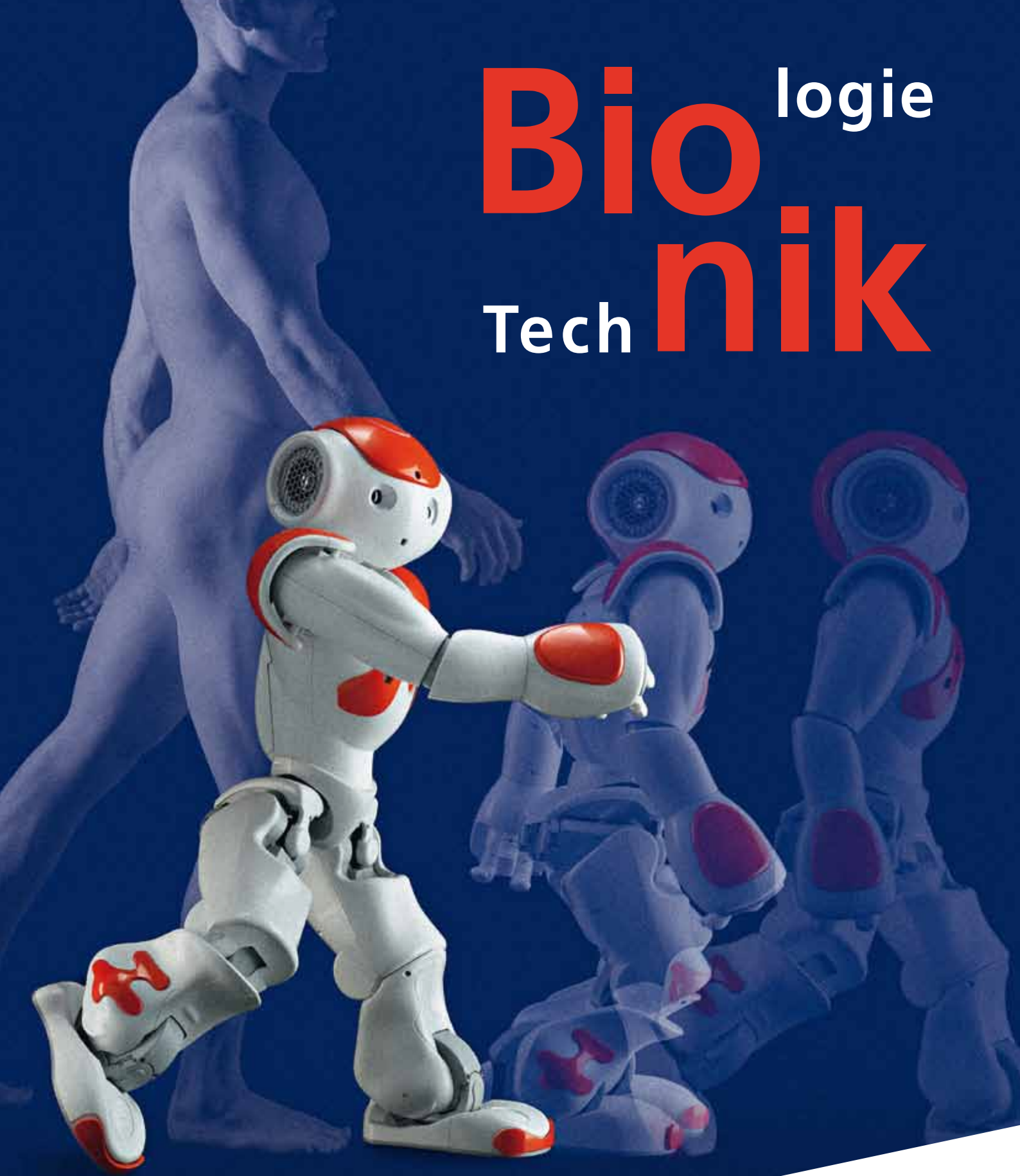
Bankverbindung: Sparkasse Passau  
BLZ: 74050000  
Konto-Nr.: 30304059  
IBAN: DE0974050000030304059  
BIC: BYLADEM1PAS

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

Bantleon	51	Kemppi	46	Philipp-M.-Hahn-Museum	9, 35, 80, 91
Deutscher Arbeitgeber Verband	3	Komet	27	Röhm	23
Deutsches Panzermuseum	92	Kress	19, 25	Sporer	75
Diebold	33, 55, 67, 87, 96	Lang	41	Technoseum	53, 61, 95
Index	2	Lebherz	7	Tox Pressotechnik	64, 68
Jakob	37	Mecadat	13	Werth	42
Kellenberger	39	Nachreiner	48	Zillmer	73

# Bio logie Tech n i k



[www.technoseum.de](http://www.technoseum.de)  
Museumsstraße 1  
68165 Mannheim



**TECHNOSEUM**

Landesmuseum  
für Technik und Arbeit  
in Mannheim

# diebold

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



# Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.



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