



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Bruno Bandulet erklärt, warum Deutsche vom Fleiß wenig haben. 16**



**Ohne CO2 wäre das moderne Leben absolut undenkbar. 90**



**Alte Agrartechnik ist im Museumsdorf Bayerischer Wald zu sehen. 32**



**Optimale Bestellmengen sind Grundlage gesunder Unternehmen. 58**



## Messtechnik mit Klasse

Dass CNC-Messmaschinen nicht immer erste Wahl sind, beweist das Kegelmessgerät von Diebold. Damit können Kegel schneller und teils auch genauer gemessen werden. Seite 14

better.parts.faster.

# INDEX

## UNIVERSALDREHEN AUF HÖCHSTEM NIVEAU

DIE NEUE UNIVERSALDREHMASCHINE INDEX B400



Besuchen Sie uns auf der EMO:

Halle 17 / Stand D03

### Universaldrehmaschine für präzise und kraftvolle Zerspanung

Die neu entwickelte CNC-Universaldrehmaschine ist auf die Herstellung von Flansch- und Wellenteilen in Kleinserien ab Stückzahl 1 ausgerichtet. Neben dem hohen Qualitätsniveau zeichnet sich die INDEX B400 besonders durch ihre Rüstkundlichkeit und vorteilhafte Ergonomie aus.

#### Highlights

- Ergonomischer Aufbau für einfaches Bedienen und Rüsten
- Monoblock-Schrägbett aus Mineralguss als Basis für hochpräzise Bearbeitungen
- Strukturiertes Arbeitsraumkonzept für vielfältige Einsatzmöglichkeiten und optimalen Spänefall
- Sternrevolver für 12 Werkzeuge mit VDI 30 Aufnahme und W-Verzahnung für hohe Prozesssicherheit und wiederholgenaues Rüsten
- NC-Reitstock mit elektronischer Achse
- Optional erweiterbar mit Stangenpaket sowie programmierbarer Lünette

[index-werke.de/b400](http://index-werke.de/b400)

INDEX-Werke GmbH & Co. KG  
Hahn & Tessky

Plochingen Straße 92 • 73730 Esslingen  
info@index-werke.de • www.index-werke.de

Editorial

# Scheitert Industrie 4.0, so scheitert nicht nur die deutsche Industrie

Hinter dem Schlagwort ›Industrie 4.0‹ verbirgt sich eine echte Chance für alle Industrienationen. Voraussetzung dafür ist bezahlbare Energie im Überfluss, zudem bestens ausgebildete junge Menschen und eine leistungsfähige IT-Infrastruktur.

Leider ist festzustellen, dass die Energiepreise sich rasch von einem erschwinglichen Niveau entfernen, dass das Abitur zum Regelschulabschluss verkommt und dass die nötige Netz-Infrastruktur noch lange keinen akzeptablen Zustand erreicht hat. Die Voraussetzungen, Industrie 4.0 erfolgreich zu etablieren, sind alles andere als gut. Falsche politische Weichenstellungen bedrohen derzeit nicht nur ›Industrie 4.0‹, sondern zugleich den Standort Deutschland. So konnten Planwirtschaftler eine technisch und wirtschaftlich zum Scheitern verurteilte Energiewende einleiten, wird wichtige Technik verdrängt, werden in großer Zahl junge Leute in eine für sie unpassende berufliche Zukunft gelockt und werden Milliardensummen in die Sozialsysteme statt in die Infrastruktur gesteckt.

Während Haushalte mit durchaus akzeptabel schnellen Internetzugängen ausgestattet sind, schauen Unternehmen am Rand der bestens bestückten Großstädte frustriert auf den LCD-Monitor, wo sich die Angebote der Online-Welt in gemächlichem Tempo aufbauen. ›Industrie 4.0‹ wird jedoch nicht nur alleine von den vorgenannten, schlechten Voraussetzungen in seiner Entwicklung bedroht – auch mit der Sicherheit im Netz steht es nicht zum Bes-



sich IT-Kriminelle in Millionenzahl Passwörter von Servern herunterladen oder E-Mail-Postfächer mit Spam verstopfen. Unternehmen werden um ihre Betriebsgeheimnisse gebracht und computergesteuerte Maschinen manipuliert.

Wo bleibt der zupackende Arm des Gesetzes, der länderübergreifend für eine gepflegte IT sorgt? Wie sollen neue IT-Dienstleistungen sicher funktionieren, wenn sich Hacker nach Lust und Laune im Netz bewegen können? Was wir brauchen, ist eine weltweit agierende IT-Polizei. Nur wenn es gelingt, den EDV-Piraten Herr zu werden, kann das Internet ein stabiles, wohlstandserzeugendes Werkzeug werden.

Gelingt dies nicht, so ist der Rückfall in die vor EDV-Ära nicht ausgeschlossen. Wer jetzt lacht, hat den Ernst der Lage noch nicht begriffen. Industrie 4.0 steht und fällt mit einer gesunden Internetstruktur. Hilfreich ist auch, sich Gedanken

**Damit ›Industrie 4.0‹ ein Erfolg wird, brauchen wir eine Internet-Polizei.**

bezüglich der Funktion von Internetprotokollen zu machen. Es spricht alles dafür, eine Art Fingerabdruck für über das Internet gesendeten Code einzuführen. Wird der elektronische Fingerabdruck von der Gegenstelle erkannt, so öffnet sich für den Code der Weg in die Maschine, anderenfalls wird der elektronische Papierkorb aktiv. Rätselhaft, warum dies nicht schon Standard ist. Wer hat daran kein Interesse?.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Neu:  
Anzeigen nun auch mit  
Video möglich!



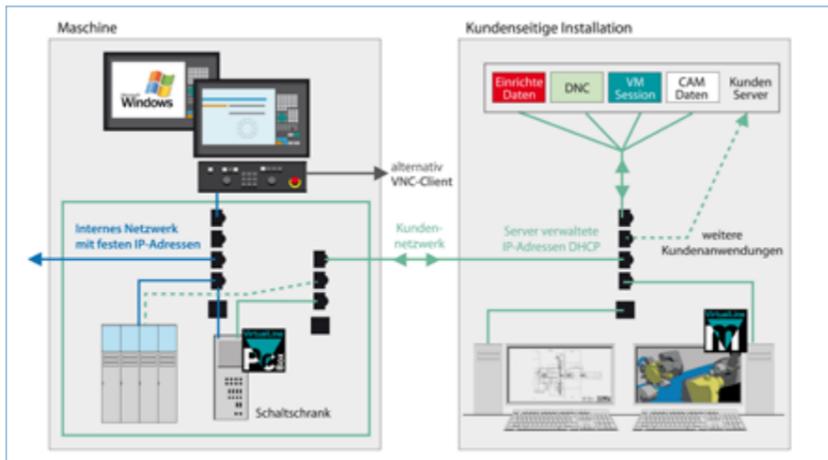
Sie wollen  
erfolgreich  
verkaufen?  
WDF

**Innovationen zum Aufsteigen**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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



**Ein CNC-Bediensystem mit großer Zukunft 40**  
 Unter dem Namen »Xpanel« bietet Index ein Bediensystem an, das ein komfortables Einrichten und Steuern seiner Hochleistungsmaschinen ermöglicht.



**Interview mit dem Bestsellerautor Bruno Bandulet 16**  
 Deutschlands Bevölkerung könnte reich sein, ist es aber nicht. Der renommierte Sachbuchautor Bruno Bandulet erläutert, warum den Deutschen so wenig von ihrem Fleiß bleibt.



**Gastkommentar von Erika Steinbach, MdB 93**  
 Die deutsche Bundeskanzlerin Angela Merkel hat letzthin betont: »Das Volk ist jeder, der in diesem Lande lebt.« Ein Satz, dem Erika Steinbach scharf widerspricht.

### Standards

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

### Goodies

Kegelmessgerät mit Klasse	14
Daten unknackbar verschlüsseln	56
Mitarbeiter werden Smart Talents	70
Gebrauchsanweisung für die Zukunft	76

### Interview

Warum das Mediannettovermögen der Deutschen nur bei 60 400 Euro liegt, erläutert Bruno Bandulet. 16

### Die Fertigungswelten

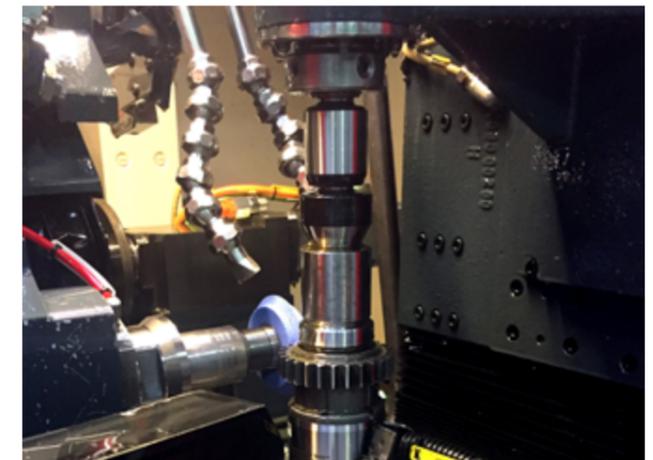
Highlights aus der Fertigungswelt	20
Die Fräs- und Drehwelt	22
Die Schneidstoff- und Werkzeugwelt	26
Die Spannwelt	36
Die CAD/CAM/ERP-Welt	40
Die Rohr-, Blech-, und Bänderwelt	44
Die Schleifwelt	48
Die Welt der Messtechnik	52
Die Welt des Wissens	58
Die Kühlmittel- und Tribologiewelt	62
Die Reinigungs-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

### Die Welt der technischen Museen

Das besuchenswerte Museumsdorf Bayerischer Wald in Tittling. 32



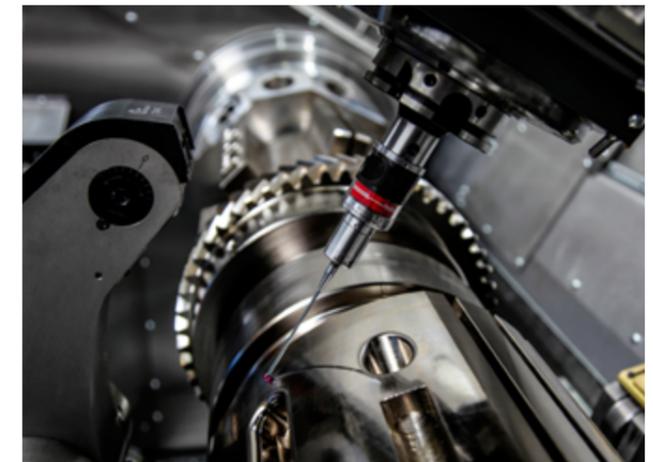
**Maschinenkonzept der Extraklasse 22**  
 Dank ihrer Ausstattung ist die »G220« von Index in der Lage, nahezu jede Dreh- und Fräsbearbeitung auszuführen.



**Alternative zum Hydrospannsystem 38**  
 Mit dem Spanndorn »HDDS« von Ringspann sind Zahnräder in der Verzahnungsqualitätsstufe 4 nach DIN 3961 schleifbar.



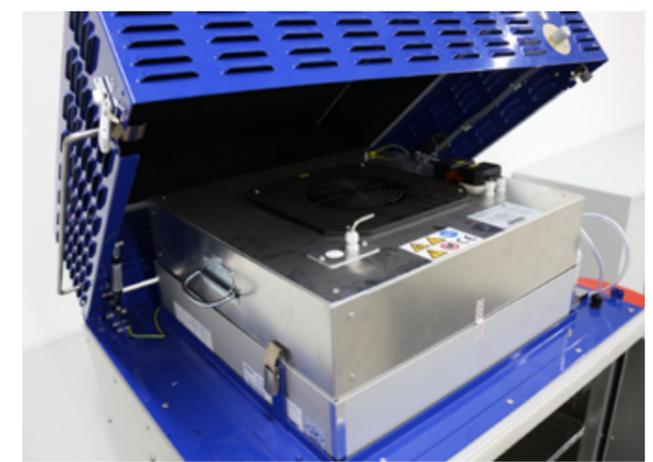
**Lösungen für perfekte Oberflächen 48**  
 Die Superfinish-Bearbeitung von Wälzlagering- und -rollen wird immer anspruchsvoller. Supfina stellt sich der Herausforderung.



**Analog- und Digitaltechnik kombiniert 52**  
 Der Messtaster »TC63-Digilog« von Blum Novotest eignet sich besonders für den Einsatz in Multifunktionsmaschinen.



**Bewährte Technik weiter verbessert 62**  
 Mit noch besseren Fähigkeiten sowie der Vermeidung des lästigen Wandaöls wartet der »Jetsleeve 2.0« von Diebold auf.



**Schutz vor kleinsten Partikeln 66**  
 Eine Kontamination mit Schmutzpartikeln beim Transport von Bauteilen verhindert das Transportwagensystem »Puros« von Kögel.



## Berufsrisiken und deren Prävention Digitalisierung als große Chance

Forschungsbericht ermittelt Raten von Berufskrankheitsfällen, die durch mechanische Einwirkung entstehen.

Das Heben und Tragen schwerer Lasten, Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen sowie sich ständig wiederholende manuelle Tätigkeiten können zu Muskel-Skelett-Erkrankungen führen. Besteht ein ursächlicher Zusammenhang zwischen ausgeübter Tätigkeit und Erkrankung, kann sie in die Berufskrankheiten-Verordnung aufgenommen werden. Anhand von sechs Berufskrankheiten, die durch körperliche Belastung ausgelöst werden können, zeigt die BAuA Risiken und Präventionspotenziale auf. Dazu verknüpft der Bericht die Bestandsdaten der Unfallversicherung mit den Daten des Mikrozensus.



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

Eine Studie bestätigt, dass die Digitalisierung im Einkauf noch einen deutlichen Nachholbedarf hat.

Wenn 99 Prozent der Beschaffer das Supplier Networking für relativ wichtig erachten, jedoch 38 Prozent noch gar keine Budgets dafür einplanen, klafft da eine gewaltige Lücke. Daher ist die Reaktionszeit im Einkauf oft alles andere als agil. So kann über die Hälfte erst binnen von Wochen auf Veränderungen im Unternehmen reagieren. Wenn die Supply Chain nicht digital unterstützt wird, wirkt sich das auf alle Bereiche aus. Ohne integrierte Supplier Collaboration wird künftig keine Beschaffung mehr auskommen. Was am Budget für das Netzwerken gespart wird, schlägt sich auf die Beschaffungskosten nieder. Am Ende zahle man beim Einkauf drauf.



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

## Schnittdaten ohne Mühe ermitteln

Dormer Pramet macht mit einer App das Berechnen von Schnittdaten besonders einfach.

Dormer Pramet hat eine neue App zur Berechnung von Schnittdaten erschaffen. Die Applikation hilft bei der Berechnung von relevanten Daten für die gängigsten Zerspanungsaufgaben wie Fräsen, Drehen, Bohren, Gewindschneiden und Spindeln. Durch die Eingabe bestimmter Parameter wie etwa Werkzeugdurchmesser und Materialgruppe kann der Benutzer schnell und einfach die optimalen Bedingungen für einen effizienten Bearbeitungsprozess bestimmen. Durch einfaches Wischen über das Display erhält man zusätzlich Angaben zum Leistungsbedarf, Drehmoment und Bearbeitungszeit.



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

## Klare Regeln für Käufer aus China

Deutsche Investoren werden in China oft unfair behandelt. Der VDMA fordert Konsequenzen.

China ist aufgrund seiner politisch beeinflussten Wirtschafts- und Investitionspolitik kein Investor wie jeder andere. Die Freiheiten, die chinesische Investoren in Deutschland genießen, offeriert die Volksrepublik ausländischen Käufern nicht. Vielmehr wird ausländischen Unternehmen der Zugang zum Markt enorm erschwert. Sie können häufig nur in Form von Joint-Ventures tätig werden, es gibt keinen Zugang zu lokalen Förderprogrammen, und einheimische High-Tech-Unternehmen werden zunehmend vor ausländischem Wettbewerb geschützt. Deshalb erwartet der VDMA Veränderungen in Übernahmeprozessen. So müssen chinesische Investoren bei Übernahmen transparenter agieren, die Beweggründe klar erläutern und um Vertrauen werben.



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

## Ausbildung muss moderner werden Industrie 4.0 als wichtige Leitschnur

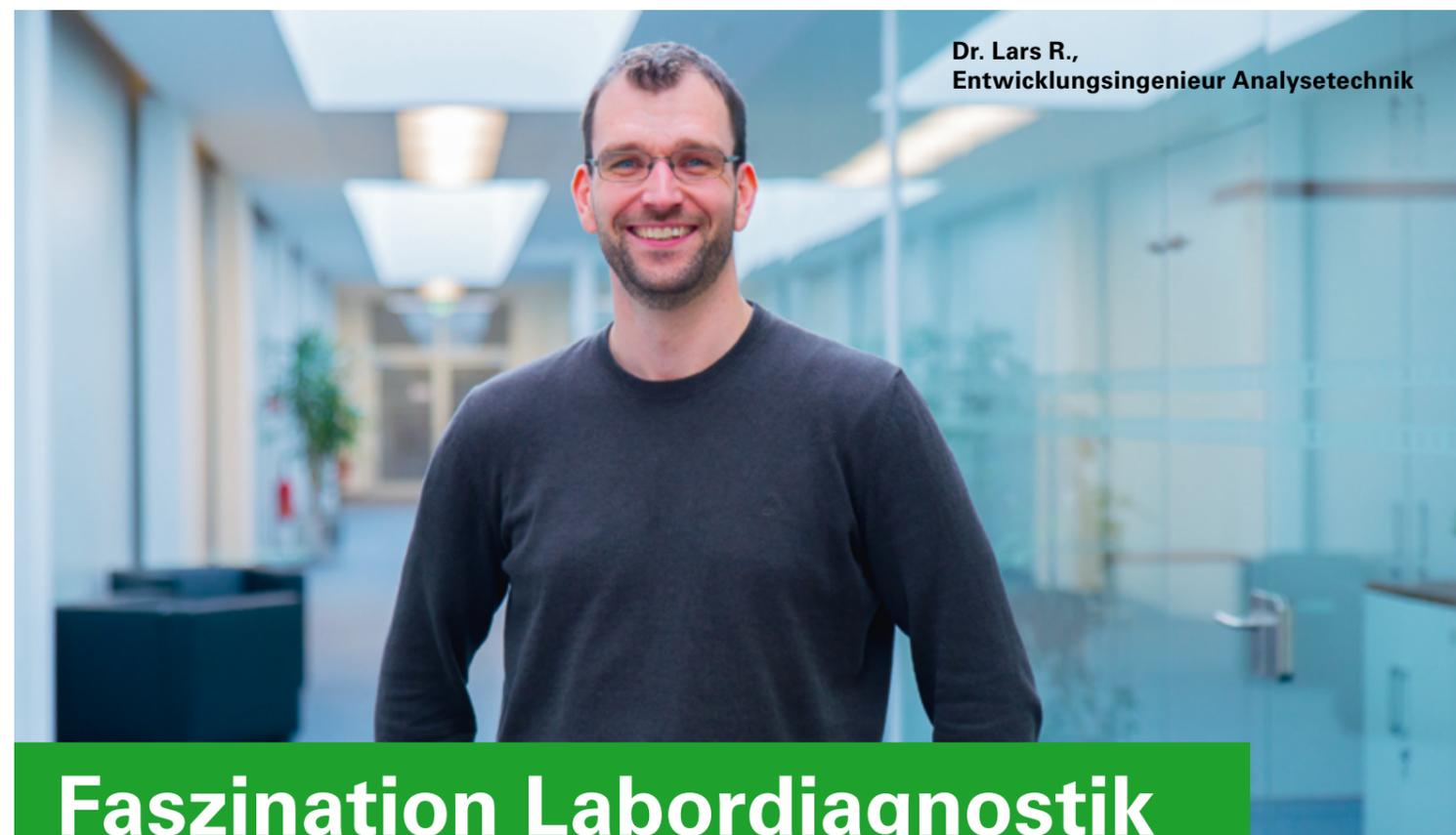
Aus- und Fortbildung in der Metall- und Elektroindustrie müssen aktualisiert werden, damit sie in die Welt von Industrie 4.0 passen. Doch es braucht dafür keine neuen Berufsbilder. Vielmehr müssen die alten erweitert werden. Dazu sollen die Ausbildungsordnungen überarbeitet werden.

Die Gewerkschaft Gesamtmetall, der VDMA, der ZVEI und die IG Metall haben für Ausbildung und Qualifizierung in der M+E-Industrie gemeinsam erarbeitete Handlungsempfehlungen vorgeschlagen, um den Standort Deutschland zukunftsfähig zu machen. Die Sozialpartner halten es zusätzlich für wichtig, Umsetzungshilfen für die Ausbildung im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 bereitzustellen und fachdidaktische und medientechnische Konzepte für Schule und Betrieb zu erstellen. Die Vorschläge sollen nun mit den zuständigen Bundesministerien und Entscheidungsträgern abgestimmt und zügig umgesetzt werden. Ziel sollte es sein dass die Unternehmen vom

August 2018 an in den aktualisierten Berufen ausbilden können. Gesamtmetall, VDMA, ZVEI und IG Metall hatten sich im Frühjahr 2016 darauf verständigt, die Industrie-4.0-relevanten Ausbildungsberufe und die Fortbildungen im M+E-Bereich auf die Anforderungen der Digitalisierung hin zu untersuchen. Nun liegt das Ergebnis in Form der gemeinsamen Handlungsempfehlungen vor. Diese wurden mit Vertretern aus Unternehmen, Berufsschulen und der Wissenschaft diskutiert und nach Auswertung bereits vorliegender Studien entwickelt. Die Sozialpartner stellen sich damit ihrer Aufgabe, die Berufsbilder in der M+E-Industrie kontinuierlich zu überprüfen und bedarfsgerecht anzupassen. Gleichzeitig verweisen sie aber auch auf die innovative Struktur der aktuellen Berufe, die den Betrieben eine hohe Flexibilität bei der Ausbildung sichert und die heutigen Anforderungen von Industrie 4.0 weitgehend einschließt.



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



Dr. Lars R.,  
Entwicklungsingenieur Analysetechnik

## Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Die EUROIMMUN AG ist einer der führenden Hersteller von Testsystemen, Geräten und Software für die human- und veterinärmedizinische Labordiagnostik. Mehr als 2.400 Mitarbeiter – von Naturwissenschaftlern und technischen Assistenten über Ingenieure und Informatiker bis hin zu Patentanwälten und Betriebswirten – arbeiten weltweit zusammen an der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb der Reagenzien und Automaten. Mithilfe der Produkte von EUROIMMUN werden in über 150 Ländern Autoimmun- und Infektionskrankheiten sowie Allergien diagnostiziert und Genanalysen durchgeführt.

Zur weiteren Expansion unseres Unternehmens suchen wir unbefristet in Vollzeit:

## Ingenieure und Informatiker (m/w)

Gestalten Sie bei EUROIMMUN aktiv die Welt von morgen! Bei uns erwarten Sie flache Hierarchien, kurze Entscheidungswege und viel Raum für eigene Ideen. Darüber hinaus bieten wir Ihnen als Mitarbeiter neben einem erstklassigen Betriebsrestaurant einen Betriebskindergarten, Sport- und Kreativkurse sowie über 50 weitere Extras.



>>Weitere Infos<<

Mehr Informationen zu unseren  
Stellenangeboten finden Sie unter:  
[www.euroimmun.de/karriere](http://www.euroimmun.de/karriere)

Ihre Zukunft beginnt hier:  
EUROIMMUN AG  
Seekamp 31  
23560 Lübeck  
Ansprechpartnerin:  
Denise Duckert, Tel.: 0451 5855-25515



## Horst Lach wurde 77

Horst Lach sieht man sein Alter nicht an. Eigentlich könnte der Unternehmer schon lange seine Rentnerruhe genießen. Jedoch kommt der passionierte Golfspieler nach wie vor jeden Tag in sein Büro, Geburtstag hin oder her. Zusammen mit seinem Sohn Robert Lach führt er seit 21 Jahren gemeinsam das Unternehmen Lach Diamant. Nach wie vor ist er ein Macher. Hat er eine Idee, brütet er so lange darüber nach, bis er sie in die Tat umgesetzt hat. So kam er auch zu seinem Branchenspitzennamen: Pionier und Hidden Champion der Diamant- und Werkzeugindustrie.



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



## Zusammen erfolgreich

Seit über 40 Jahren arbeiten der Präzisionswerkzeug-Hersteller Iscar und das Handelshaus Klingseisen eng zusammen. Aus kleinen Anfängen heraus hat sich eine sehr enge Beziehung entwickelt. Den Anfang machte 1976 ein Treffen auf der AMB-Vorgängerin »Fameta« in Stuttgart zwischen den beiden damaligen Geschäftsführern. Seit dieser Begegnung ist die Zusammenarbeit kontinuierlich gewachsen, und das Handelshaus hat viele Iscar-Innovationen erfolgreich auf den Markt gebracht. Die Erich Klingseisen KG mit Sitz im schwäbischen Aldingen ist in dritter Generation familiengeführt. Seit



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

## Gute Investition in die Fachkräfte von morgen

Hervorragende Qualität und bester Service stehen und fallen mit dem Personal. Da lohnt es sich – gerade in einer High-tech-Branche – selbst auszubilden. Dr. Elmar Raiser, Geschäftsführer der Klaus Raiser GmbH & Co. KG: »Gerade in unserer Region mit großen Firmen wie Bosch in der Nachbarschaft, sind hochqualifizierte Fachkräfte hart umkämpft. Deswegen bilden wir seit Jahren aus – immer mit der Absicht zur späteren Übernahme. Denn das ist eine gute Möglichkeit, nicht nur hochqualifizierte Fachkräfte zu erhalten, sondern auch Mitarbeiter, die mit den internen Abläufen und unserer innovativen Technologie vertraut sind.« Die Klaus Raiser GmbH & Co. KG ist seit über 45 Jahren leistungsfähiger Zulieferer für hochwertige Maschinenbauteile. Dabei bietet das Unternehmen aus Eberdingen-Hochdorf ein einzigartiges Fertigungsspektrum, von dem die Auszubildenden profitieren: Die Experten übernehmen die komplette Produktion einbaufähiger Komponenten – von der Materialbeschaffung über das Zuschneiden, Zusammenbauen und Schweißen bis hin zum spannungsarm Glühen, Sandstrahlen, Lackieren und nicht zuletzt zur mechanischen Bearbeitung. Einzelteile oder Kleinserien, aber auch



die Serienproduktion sind dabei machbar. Ein besonderes Spezialgebiet des Unternehmens ist das Reibschweißen. Hier ist Raiser einer der Pioniere, die die leistungsfähige Technologie stetig weiterentwickeln und vorantreiben. Zu den Kunden zählen zum Beispiel Maschinen- und Anlagenbauer sowie zahlreiche Automobilhersteller und -zulieferer jeder Größenordnung. Zu Zeit beschäftigt Raiser sieben junge Menschen in der dualen Ausbildung: einen Industriekaufmann, einen Konstruktionsmechaniker und fünf Zerspanungsmechaniker. Das Unternehmen bietet Schülern und Studenten auch die Chance, Berufe kennenzulernen oder ihr gewerbliches Vorpraktikum zu leisten.



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



## Resmini-Nachfolger

Der weltweit tätige Schneidwerkzeughersteller Dormer Pramet hat einen neuen Präsidenten ernannt: Stefan Steenstrup (46), der zuvor im Unternehmen als Global Sales Director tätig war, tritt die Nachfolge von Fabrizio Resmini an, der in den Ruhestand wechselte. Stefan Steenstrup spricht sechs Sprachen und war unter anderem 20 Jahre für die Sandvik-Gruppe tätig.



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



## Kalibrierprofi erworben

Hexagon AB hat die Vermögensübertragung der Feinmess GmbH & Co. KG an Hexagon Manufacturing Intelligence abgeschlossen. Feinmess wurde 1992 gegründet und bietet unabhängige und umfassende Dienste in der geometrischen Messtechnik. Im Jahr 2003 erlangte das Unternehmen die Akkreditierung der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). Der Standort Botenhorn wird weiterhin Kalibrierdienste anbieten.



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



## Viel Platz zum Wachsen

Die F. Zimmermann GmbH hat den Bau einer neuen Werkshalle mit einem Richtfest gefeiert. Mit dem Neubau bekennt sich der Fräsmaschinen-Spezialist zum Standort im schwäbischen Neuhausen auf den Fildern und verdoppelt dort die Montagefläche. F. Zimmermann hat künftig Platz, um eine hohe Montagekapazität bei der Produktion seiner Anlagen sicherzustellen. Der Bau wird nach der Energieeffizienzklasse KfW 55 ausgelegt.



[www.f-zimmermann.com](http://www.f-zimmermann.com)



## Seit 25 Jahren Erfolg mit Werkzeugmaschinen

Seit 25 Jahren bedient die Gläserner + Schmidt GmbH in Olching den Markt mit hochwertigen Werkzeugmaschinen, Zubehör und vielen verschiedenen Dienstleistungen: Das im Februar 1992 in Starnberg gegründete Unternehmen entwickelte sich schnell zu einem gefragten Partner bei Herstellern wie Anwendern von Werkzeugmaschinen. Mit dem CNC Outlet Center in Olching wurde 2013 eine neue Erfolgsbasis geschaffen: Auf über 3000 Quadratmetern Fläche werden ständig über 100 neue und gebrauchte Werkzeugmaschinen angeboten. Die Erfolgsgeschichte der Gründer Bernd Glä-

sener und Herbert Schmidt begann mit dem Vertrieb von CNC-Drehmaschinen von Index, der eine stabile Partnerschaft begründete. Das Vertriebsprogramm wurde zügig auf alle gängigen Technologien der Metallbearbeitung erweitert und um Werkzeuge, Peripheriegeräte und Betriebseinrichtungen ergänzt. Partner seit Gründung sind EWS Weigele und Urma, deren Werkzeuge G+S bis heute anbietet. Im Jahr 2002 konnte das Unternehmen ein eigenes Firmengebäude in Hohenschäftlarn beziehen. Das Netzwerk wurde um Leasing-Anbieter, Service-Partner für Maschinentransporte und schließlich um einen florierenden Gebrauchtmaschinen-Handel ergänzt. Ab 2006 trat Vertriebsleiter Holger Köslar an Stelle des Mitgründers Bernd Gläser in die Geschäftsführung ein - an der Seite von Herbert Schmidt. Gemeinsam mit Markus Braun und René Schmidt leiteten sie den nächsten Wachstumsschritt mit einem neuartigen Geschäftsmodell ein. 2013 konnten sie das CNC Outlet Center in Olching eröffnen, eine moderne Vertriebsplattform für Werkzeugmaschinen mit einer hervorragenden Infrastruktur nicht nur für die Kundenpräsentation, sondern auch den Service, die Logistik und die Aufbereitung von Werkzeugmaschinen.



[www.gs-werkzeugmaschinen.de](http://www.gs-werkzeugmaschinen.de)



DEUTSCHER  
ARBEITGEBER  
VERBAND

Markt & Freiheit

Deutschlands  
stärkste Stimme

FÜR EINE  
SUBSIDIÄRE  
GESELLSCHAFT

## Arbeitsplatten einfach online konfigurieren

Arbeitsplatten für Industriearbeitsplätze müssen gelegentlich individuell angefertigt werden, um Lüftungsgitter oder Kabeldurchlässe optimal anbringen zu können. Mit dem Online-Konfigurator »Shape« der Hoffmann Group ist das kinderleicht. Nach Anmeldung im E-Shop kann sofort mit der Planung begonnen werden: Der Kunde wählt eine lagerhaltige Arbeitsplatte sowie die gewünschten Funktionalitäten aus der Datenbank aus und bestimmt per Drag & Drop, an welchen Stellen Ausschnitte und Kabeldurchlässe ausgeführt oder die Platte gekürzt werden soll. Zur Nutzung bedarf es ledig-



lich eines Internet-Browsers. Über den Warenkorb kann anschließend ein verbindliches Angebot angefordert werden. Wird der Auftrag erteilt, erhält man schon bald die Arbeitsplatte. Diese wird auf Wunsch vor Ort montiert.



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



## Vakuum leise erzeugen

Mit der trocken verdichtenden Wälzkolbenvakuumpumpe »Ecody plus« hat Leybold eine Vorvakuumpumpe für den Analysenmarkt im Portfolio. Neben ihrem leisen und vibrationsarmen Lauf verfügt sie über ein platzsparendes Design und ist dennoch enorm leistungsstark. Die Grundidee der Ecody plus war, eine saubere, kompakte und wartungsarme Pumpe in der Größenklasse 40 bis 60 m³/h zu entwickeln, wie sie in Analysen- oder For-

schungslaboren gebraucht wird. Die Ecody plus wurde entlang der Anforderungen an Systeme wie Massenspektrometer und Elektronenmikroskope entwickelt. Eine ihrer herausragenden Eigenschaften ist ihr niedriger Lärmpegel. Mit einem Wert von durchschnittlich 52 dB(A) arbeitet sie unterhalb der Geräuschgrenze, die beim Menschen gesundheitsschädlich ist. Gemessen an branchenüblichen Lösungen generiert sie zudem weniger Wärme, was geringere Betriebskosten bei der Klimatisierung bedeutet. Im Vergleich ist die Ecody plus eine der leichtesten und kompaktesten Vakuumkomponenten. Die Schmierung erfolgt nur im Bereich der Lagerung der Wellen, die durch ein verschleißfreies Dichtungssystem vom Schöpfraum getrennt sind. So dringen weder Schmiermittel noch Partikel in den Schöpfraum und den Rezipienten ein.



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

Anzugsmoment durch ein Keilspannsystem in Spannkräfte bis zu 250 kN umgewandelt. Dafür stehen Gewindegrößen von M 36 bis TR 100 zur Verfügung. Mit dem so genannten Federspannzylinder, einer Kombination von Federkraft mit Hydraulik, stehen Spannkräfte bis



zu 350 kN zur Verfügung. Die Hydraulikversorgung muss dabei nur beim Ein- und Ausbau dieser Produkte vorhanden sein, im Betrieb wird die Axialkraft rein mechanisch durch ein Tellerfederpaket gehalten. Diese innovative Spanntechnik bietet somit eine echte Alternative sowohl zu einfachen Spannmitteln wie Spanneisen und Prätzen aber auch zu halb- und vollautomatischen Spannelementen mit ihren aufwendigen Energieversorgungs- und Steuerungssystemen.



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



## Reinigen auf sanfte Art

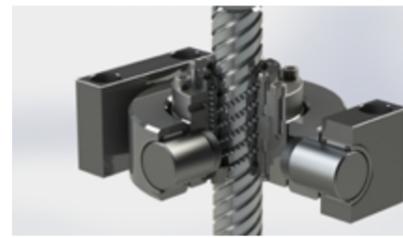
Jedem Mitarbeiter stehen Waschpasten und Handcremes im Betrieb zur Verfügung. Die Realität sieht jedoch so aus, dass nur die Waschpaste intensiv genutzt wird und die Handcreme sich kaum oder gar keiner Nutzung erfreut. Das Ergebnis sind trockene und rissige Hände zu guter Letzt krankheitsbedingter Arbeitsausfall. Hier könnte das Reinigungstuch »Quicks« für Abhilfe sorgen. Quicks enthält überwiegend Reinigungssubstanzen natürlichen Ursprungs wie etwa Oliven- und Zitronenöl, ist frei von toxischen Lösungsmitteln und vereint Reinigungseigenschaften mit Hautpflege. Quicks entfernt Fette, Öle- und Ölrückstände, Silikon, Kleber, Acryl, Farben, Lacke, Schmutz und andere Verunreinigungen mühelos von Händen, Werkzeugen und Maschinen. Dabei werden die Hände gleichzeitig gereinigt und mit Lanolin und rissige Hände sowie deren Folgen gehören damit der Vergangenheit an. Die Quicks-Reinigungstücher gibt es für den Produktions- und Werkstattbereich in der Spenderbox mit 336 Tüchern und für den Außendienst in einer Box mit 40 Tüchern.



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

## Clever zur Spannkraft

Im Bereich der mechanischen und hydromechanischen Spannelemente bietet Enemac mit verschiedenen Kraftverstärkersystemen und hydromechanischen Federspannsystemen flexible und zuverlässige Spanntechnik. Die Bandbreite verläuft vom Spannen via Drehmomentgriff mit einer Nennspannkraft von bis zu 40 kN hin zur Kraftspannmutter bis 200 kN. Relativ geringe Anzugsmomente werden durch eine innen liegende Getriebeübersetzung in hohe Axialkräfte umgewandelt. Bei der Kraftspannschraube »ESS« wird das



## Winkelfehler und Achsversatz im Griff

Die neuen Kreuz-Kardanadapter der Neff Gewindetriebe GmbH gleichen Lage-toleranzen in allen relevanten Freiheitsgraden aus. Sie sind so gestaltet, dass sie nur die für die jeweilige Bewegung notwendigen Freiheitsgrade bestimmen. Die anderen vier, senkrecht zur Bewegungsachse gelagerten Freiheitsgrade bleiben erhalten. Das heißt, die Kreuz-Kardanadapter können sowohl translatorische, wie auch rotatorische Überbestimmungen in einem Antriebssystem aufheben. Über die Lagerpunkte, die sowohl schwenkbar

als auch innerhalb der Lagerstellen linear über Kreuz verschiebbar sind, werden neben Winkelfehler von  $\pm 5$  Grad auch Achsversätze von bis zu 15 Prozent des Spindeldurchmessers ausgeglichen. Vor allem bei großvolumigen Konstruktionen, die im gefügten Zustand keiner zerspannenden Bearbeitung unterzogen werden können oder die erst vor Ort montiert werden, treten in lineartechnischen Systemen häufig Koaxialfehler zwischen den Lagerungen der Spindel und der Adaption der Gewindemutter auf. Insbesondere bei präzisen Kugelgewindetrieben führt diese geometrische Überbestimmung zu hohen Spannungen im Antriebssystem und in der Folge daraus zu verkürzter Lebensdauer des Gewindetriebs. Lieferbar sind die Kreuz-Kardanadapter in sechs Baugrößen im Bereich der Spindel-Nenn-Durchmesser von 16 bis 80 Millimeter.



[www.neff-gewindetriebe.de](http://www.neff-gewindetriebe.de)



## Fasern und Wollen für hohe Temperaturen

In seinem Katalog »Hochtemperatur-Materialien« stellt Kager eine Auswahl an flexiblen Keramikfaser- und Polykristallin-Produkten für eine Fülle verschiedener Anwendungsbereiche vor. Ofentechniker, Hochvakuum-Spezialisten und Motorenbauer finden in diesem Hightech-Portfolio ebenso Lösungen wie Anwender in der Sintertechnik, in der Feuerfest-Industrie, in der Isoliertechnik oder in der Keramikverarbeitung. Der Katalog bietet auf über 60 Seiten einen Überblick über ein großes Angebot an Halbzeug-Produkten aus Hochtemperaturglaswolle sowie Aluminiumsilikatwolle und Polykristallinwolle. Treffsichere Kurzbeschreibungen, technische Datentabellen und zahlreiche anwendungsorientierte Hinweise vereinfachen die Auswahl und ermöglichen eine schnelle Entscheidung. Einen Schwer-

punkte bilden Produkte aus biolöslicher Erdalkalisilikatwolle, die bis 1260 Grad Celsius temperaturbeständig sind, sowie die Halbzeuge aus bindemittelhaltiger Aluminiumsilikatwolle, die sich für Einsatztemperaturen von bis zu 1250 Grad Celsius eignen. Für deutlich höhere Temperaturgrenzen ausgelegt sind die Produkte aus bindemittelfreier Aluminiumsilikatwolle (bis 1500 Grad Celsius) und polykristalliner Wolle, die sogar bis 1850 Grad Celsius hitzebeständig sind. Je nach Werkstoffgruppe bietet Kager seine Hochtemperaturmaterialien in verschiedenen Lieferformen an: Der Kunde kann wählen zwischen Papieren, Vliesen, Filzen und Platten in unterschiedlichen Dicken sowie losen Füllstoffen und formbaren Knetmassen. Der Einsatz von Hochtemperatur-Materialien erfordert fundamementales Werkstoffwissen und meist viel Erfahrung. Für Fragen steht deshalb ein Beraterteam bereit, das bei der Auswahl des Materials hilft. Die Experten wissen, welche Materialien kennzeichnungspflichtig sind und kennen deren Zusammensetzung. So erfährt der Kunde etwa, dass die AES-Hochtemperaturglaswolle aus amorphen Fasern besteht, die aus Calcium-, Magnesium-, Silizium- und Zirkonoxid hergestellt werden.



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

„Das innovative Profi-Reinigungstuch“  
Reinigung und Hautpflege in nur einem Produkt

**QUICKS®**  
Professional Healthy Cleaning Wipes

[www.clean-wipes.eu](http://www.clean-wipes.eu)

Entfernt mühelos Silikon, Teer, Fett, Ölrückstände, Klebmittel, Farben und Lasuren von Händen, Maschinen und harten Gegenständen wie Werkzeugen, Fliesen, etc.

## Zertifizierte Markenqualität



**SEHR ERGIEBIG!**  
**KOSTENGÜNSTIG!**  
**UMWELTFREUNDLICH!**

Fordern Sie jetzt unter:  
[info@innovartis.eu](mailto:info@innovartis.eu)  
Ihr kostenloses Muster an!



Zur Verstärkung unseres Vertriebssteams suchen wir Handelsvertreter in Deutschland und Österreich.

Besuchen Sie uns auf den Messen in Düsseldorf

Schweissen & Schneiden vom 25.-29.09.2017  
Halle 15 Stand B23

A+A vom 17.-20.10.2017  
Halle 10 Stand F31 Corporate Health Plaza



### Press-Maschine mit Akku-Power

Für die Verarbeitung von kleineren bis mittleren Stückzahlen sowie für die Überholung und Reparatur von Leitungssystemen bietet Stauff eine neue Montagemaschine, die dank Stromversorgung per Akku und rollbarem Transportkoffer ohne Einschränkung mobil einsetzbar ist. Die Maschine ist für die druckgesteuerte Montage von Schneidringen auf Rohrenden bis zu einem Außendurchmesser von 42 mm geeignet und kann mit einer Akkuladung bis zu 200 Montagen durchführen. Durch den Einsatz der Maschine wird eine Entlastung des Montagepersonals erreicht. Zwei wesentliche Eigenschaften schaffen dafür die Voraussetzung:



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

### Nadelmarkieren mit Anspruch

Mit dem ec1-Nadelmarkiersystem von SIC können Komponenten dauerhaft gekennzeichnet werden. Mithilfe der Spezialnadel kann die



Kennzeichnung zuverlässig und unveränderbar direkt in die Oberfläche des Werkstoffs eingepreßt werden. Markiert werden können alle Werkstoffe von Kunststoff bis hin zu gehärtetem Stahl mit einer Härte von bis zu 62HRC. Dank der überarbeiteten Software ist die ec1-Steuerung nun noch einfacher zu handhaben und noch intuitiver zu bedienen. So können die unterschiedlichen Markierdateien schnell und einfach direkt an der Steuerung erstellt werden. Neu ist auch das »Edition Menü«, ein Bearbeitungsmenü mit grafischer Vorschau der Markierung.



[www.sic-marking.de](http://www.sic-marking.de)



### Ein Multitool der Sonderklasse

Das einst als Löschwerkzeug konzipierte Programm »ArchiCrypt Shredder« hat sich zu einem unverzichtbaren Multitool für jeden PC-Besitzer entwickelt. Das Programm findet um Überreste sowie Spuren von Anwendungen und findet beziehungsweise beseitigt Systemfehler. ArchiCrypt Shredder 7 bietet viele Neuerungen wie die Integration neuer Löschmethoden und die intelligente Beseitigung



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



### Hygienische Designtastatur

Eine neue Generation von Designtastaturen der Marke »Cleankeys« hat Gett auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich um Tastaturen mit Glasoberfläche. Ein komplettes Tastenset sowie ein integriertes Touch- und Numpad bieten vollen Funktionsumfang. Damit sind sie die ideale Lösung für anspruchsvolle Nutzer, die Wert auf Design, Sauberkeit und Nutzwert legen. Der hohe Bedienkomfort, der ohne mechanischen Druck auskommt, ist auch für Menschen mit Beeinträchtigung des Sehnen- und Gelenkapparates geeignet. Das ergonomische Design des Kunststoffgehäuses unter-



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

nicht mehr benötigter Daten. Da Windows 10 nur noch wenig mit seinen Vorgängern gemeinsam hat, wurde die Fehleranalyse und -reparatur komplett an das neue Microsoft-Betriebssystem angepasst. Zusätzlich hat man mit nur einem Mausklick sofortigen Zugriff auf sonst nur schwer auffindbare Windows Tools und Einstellungsdialoge des Betriebssystems. Bei der Installation werden nur die Plug-Ins aktiviert, die auf dem aktuellen Rechner Sinn ergeben. Insgesamt stehen 400 Plug-Ins zur Verfügung, die angepasst oder erweitert werden können. Aus der registrierten Anwendung heraus kann eine portable Version erzeugt werden, die über die wichtigsten Funktionen des Shredders verfügt.

stützt zusätzlich den Schreibvorgang. Der Hauptnutzen ist die vollständige Reinigung und Desinfektion der Oberfläche mit einem Wisch. Damit trägt die »CK4« dazu bei, die Keimbelastung zu reduzieren und die Gefahr nosokomialer Erkrankungen durch die Tastatur, als meist verwendetes Arbeitsmittel, zu vermeiden. Über die so genannte Clean-Mode-Taste kann die Tastaturfunktion vorübergehend deaktiviert werden, um unbeabsichtigte Fehlauflösungen beim Reinigungsvorgang zu vermeiden. Gett bietet vielfältige Individualisierungsmöglichkeiten der Cleankeys-CK4 an. Individuelle Brandings, veränderte Tastenlayouts und -symbole oder optische Designvariationen sind möglich. Den Werkstoff Glas kennzeichnet dabei sein hoher Individualisierungsgrad, da er kreativ gestaltbar ist.



### Für bis zu 180°C

Unter der Bezeichnung »Easy-Mix HT 180« hat Weicon einen Klebstoff entwickelt, der sich durch eine hohe Temperaturbeständigkeit auszeichnet. Das zweikomponentige Epoxidharz-System ist bis +180 Grad Celsius Temperaturbeständig. Der Klebstoff ist stoß- und schlagfest, verfügt über eine lange Topfzeit, härtet bei Raumtemperatur und ist nach der Aushärtung mechanisch bearbeitbar. Er eignet sich speziell für die Verklebung von Verbundwerkstoffen und Metall und ist im nicht ausgehärteten Zustand sogar punktschweißfähig. Darüber hinaus kann Easy-Mix HT 180 an Kunststoffen, Keramik, Glas, Stein oder Holz zum Einsatz kommen.



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

### Leichtbauideen für die Luftfahrt

In der Luftfahrt geht es immer ums Gewicht. Bei Optik, Komfort und Sicherheit gibt es jedoch keine Kompromisse: Teleskopschienen und Linearführungen für Sitze, Klapp-tische oder verstellbare Einrichtungselemente müssen den Fluggästen vom ersten bis zum letzten Tag reibungslos

und unauffällig dienen. Rollon bietet eine enorme Vielfalt an gewichtsoptimierten und individuell angepassten Teleskopschienen und Linear-



führungen für das Flugzeug-Interieur. Das Unternehmen ist der Problemlöser, wenn es um Lineartechnik für das Interior-Design von Flugzeugen geht. Der Komplettanbieter bietet Entwicklungs-, Fertigungs-, System- und Anwendungs-Know-how unter einem Dach.



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

### Dichtheit präzise und rasch testen

Zeltwanger hat ein neues, preiswertes Basisgerät für die Dichtheitsprüfung vorgestellt. Das Modell ZEDeco ist ein Einkanalgerät mit sehr schnellen Abtastraten. Mit ZEDeco können hochgenaue Dichtheitsprüfungen mit ultraschnellen Abtastraten durchgeführt werden. Auf dem ergonomisch gestalteten Display lassen sich die jeweils wichtigen Messwerte individuell, übersichtlich und leicht ablesbar darstellen. Neben Messdruck, Messergebnis und Fülldruck können Kor-

rektur- und Offsetwerte sowie Umgebungsinfos wie Modus, Benutzer, Datum, Uhrzeit und Umgebungstemperatur der Messsituation angezeigt werden. Diagramme und Grafiken verbildlichen den Messprozess bereits während des Prüfablaufs. ZEDeco verfügt über das Relativdruck-Messverfahren, mit dem bereits ein Großteil der Messanforderungen abgedeckt werden kann. Das Einkanalgerät verfügt über einen OPC-UA-Server und ist damit Industrie 4.0-fähig. Eine HMI ist auf der Maschinensteuerung integrierbar. Angesteuert werden kann ZEDeco über alle gängigen Schnittstellen wie beispielsweise Profinet, Modbus, OPC-UA, digitale Ein- und Ausgänge oder einen Barcode Scanner.



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



### Hohe Sicherheit

Fünf verschiedene Modelle konventioneller Präzisions-Drehmaschinen von Weiler sind mit dem GS-Zeichen für »Geprüfte Sicherheit« zertifiziert. Neben der Praktikant GSD dürfen die Primus VCD, die Praktikant VCD, die Praktikant VCplus und die Condor VCplus die Plakette tragen. Das GS-Zeichen ist ein Sicherheitszertifikat und steht für eine sehr strenge Produktkontrolle.



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

## BEHRINGER

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



## HBE DYNAMIC

Die dynamische Art zu sägen

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

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



# Mechanik schlägt CNC-Technik

## Kegelmessgerät mit Staun-Faktor

Höchste Präzision ist bei der Produktion von Werkzeugaufnahmen unabdingbar, schließlich sind Werkstücke mit engsten Toleranzen und feinsten Oberflächen nur herstellbar, wenn die Zerspanungswerkzeuge sicher gespannt und akkurat geführt werden. Um die Einhaltung aller Toleranzen beim Produzieren dieser Spannmittel sicher einzuhalten, hat das Unternehmen Diebold ein wahres Universalgemisch im Portfolio, das sogar CNC-Messmaschinen alt aussehen lässt.

Die Welt der Werkzeugaufnahmen ist bunt. Der Anwender kann unter zahlreichen Lösungen wählen, seine Fräser, Bohrer oder Messmittel in die Spindel oder den Revolver der Werkzeugmaschine einzubringen. Dort sorgen sie dafür, dass Zapfen gedreht, Nuten gefräst, Löcher gebohrt und Maße geprüft werden.

So unterschiedliche Werkzeugmaschinen es gibt, so unterschiedlich sind die Werkzeugaufnahmen, um der jeweiligen Herausforderung gerecht zu werden. Ob Schrumpf-, Hydrodehn- oder Spannanzgenfutter, es gibt verschiedene, genormte Lösungen, Spannaufgaben zu erledigen. Die Auswahl richtet sich nach der verlangten Genauigkeit, den auftretenden Kräften und dem Maschinenumfeld.

In jedem Fall besitzen die Werkzeugaufnahmen einen Kegel, der einen sicheren Sitz in der Maschinenspindel, dem

Revolver oder einer Sonderspannlösung garantiert. War es lange Zeit ein Steilkegel, der diese Aufgabe innehatte, so ist mit dem Hohlchaftkegel mittlerweile eine moderne Variante auf dem Markt, der sich zunehmend Marktanteile sichert. Zusätzlich können Anwender unter der BT- sowie der D-BT-Schnittstelle wählen, die jedoch in Deutschland nur eine geringe Rolle spielen.

### Präzision produziert Präzision

Allen Kegelvarianten ist jedoch gemeinsam, dass zu ihrer Produktion ein moderner Maschinenpark unumgänglich ist, damit die erlaubten Toleranzen sicher eingehalten werden können. Und diese sind alles andere als großzügig, damit aufsummierende Toleranzen kei-

ne kritische Größe annehmen können. Da es in der Fertigung auf jede einzelne Werkzeugaufnahme ankommt, ist klar, dass eine 100-Prozent-Prüfung eine unverzichtbare Voraussetzung ist, Stück für Stück Qualität zu produzieren. Dies ist keineswegs selbstverständlich. Wer je schon einmal eine außerhalb der Toleranz gefertigte Werkzeugaufnahme in der Produktion hatte, weiß, welchen Schaden diese stiften können. „Glück“ hat, wenn die Aufnahme einen derartigen Mangel besitzt, der ein Einspannen verhindert. So wurde zumindest kein fehlerhaftes Bauteil produziert und musste „nur“ eine unzureichend genaue Werkzeugaufnahme entsorgt beziehungsweise reklamiert werden.

Wer Werkzeugaufnahmen von Diebold einsetzt, kann sich darauf verlassen, dass diese weit innerhalb der zulässigen Tole-



Das Unternehmen Diebold produziert eine ganze Reihe von Messmitteln für den Praxisalltag. Darunter ist auch ein Messgerät, mit dem das Prüfen von Kegeln zum Kinderspiel wird.

ranzen produziert werden. Die nach der jeweiligen Norm erlaubten Toleranzen für die Werkzeugaufnahme werden durch eine innerbetriebliche Vorschrift stets nur bis zur Hälfte ausgenutzt. Dadurch sind die aufsummierenden Toleranzen sehr klein. Käufer von Diebold-Werkzeugaufnahmen können demnach zu 100 Prozent davon ausgehen, dass sie damit in der Lage sind, kleinste Toleranzen am jeweiligen Bauteil einzuhalten.

### CNC-Messtechnik ist unnötig

Wer nun in der Werkzeugaufnahmen-Produktionskette von Diebold zahlreiche werkstatttaugliche CNC-Messmaschinen vermutet, irrt. Zwar stehen im Messraum der Güteklasse 2 je eine hochgenaue PMM-C sowie eine PMM XI von Leitz, doch werden diese nur für eine absichernde Stichprobenprüfung eingesetzt. Die 100-Prozent-Prüfung der Werkzeugaufnahmen erfolgt direkt in der Fertigung an den jeweiligen Maschinen mit den eigenen Kegelmessgeräten. Diese fußen auf einer ausgetüftelten Konstruktion, die ehemals vom Unternehmen Heck entwickelt wurde.

Nach der Betriebsaufgabe konnte Diebold die Rechte und Patente erwerben und so ein pfiffiges Messgerät in die eigene Fertigung überführen. Dieses Messgerät



Das Kegelmessgerät von Diebold wird mittels eines Einstellorns geeicht. Dazu werden alle Messuhren nach dem Einstecken des Messdorns einfach auf Null gestellt.

hält Diebold nicht unter Verschluss, sondern bietet es jedem Unternehmen an, das ebenfalls Spannmittel produziert, an denen Kegel angebracht sind. Interessenten können passende Ausführungen für die unterschiedlichen Kegelnormen

erwerben. Besonders erwähnenswert ist, dass das Messgerät einen modularen Aufbau besitzt, sodass nur die jeweils stimmigen Module erworben werden müssen, die in den verschiedenen Fertigungsschritten für ein Spannmittel mit Kegel Sinn machen. Nutzlose Ausgaben werden daher nicht getätigt.

### Einfach, präzise, robust

Eine ausführliche Betrachtung der Funktionsweise des Kegelmessgeräts zeigt, dass der Ausdruck „pfiffig“ absolut zutreffend ist. Abgesehen von der Modularität überzeugt das Messmittel durch seinen robusten Aufbau und seine total einfache Bedienung. Damit können selbst Anlernkräfte ohne lange Einarbeitungszeit umgehen. Uneingeschränkt überzeugend sind die Konstruktionsdetails, die hier umgesetzt wurden. So sind beispielsweise die verschleißkritischen Auflageflächen nicht einfach im Grundkörper oder anderen Teilen mit Auflagefunktion integriert, sondern werden von diversen Auflagestiften aus Hartmetall gebildet.

Durch die Härte dieser Stifte wird der Verschleiß minimiert, die Aussagekraft der Messung daher auf einen langen Zeitraum ausgedehnt. Sollte es einmal nötig sein, so können diese Stifte leicht ausgewechselt werden, was sinnvollerweise von Diebold im Rahmen einer Wartung

weiter auf Seite 30



Egal ob SK-, HSK- oder BT-Kegel – mit dem Kegelmessgerät von Diebold können Kegel für Präzisionswerkzeugaufnahmen mühelos geprüft werden.

# Raubrittertum in Deutschland

## Ein Staat wird massiv geplündert

Deutschlands Bevölkerung könnte reich sein, ist es aber nicht. Reparationen beider Weltkriege verhindern dies. Der Buchautor Bruno Bandulet beleuchtet das Ausmaß.

Sehr geehrter Herr Bandulet, Deutschland hat wiederholt den Titel des Exportweltmeisters errungen. Dennoch liegt das Mediannettovermögen deutscher Haushalte laut EZB nur bei 60 400 Euro, während sich beispielsweise italienische Haushalte über 138 000 Euro freuen können. Warum bleibt den Deutschen so wenig von ihrem Fleiß?

**Bruno Bandulet:** Das ist eine lange Geschichte, die damit beginnt, daß Deutschland den Zweiten Weltkrieg verlor. In meinem Buch ›Beuteland‹ weise ich nach, welche materiellen und intellektuellen Werte in den Nachkriegsjahren von den Siegermächten aus Deutschland herausgeholt wurden. Tatsächlich wurde noch nie in der neueren Geschichte ein besiegtes Land so gründlich ausgeplündert wie Deutschland nach 1945. Die Gesamtsumme dieser Reparationen lässt sich nur schätzen, aber sie lag bei weitem über den Leistungen, die nach 1918 auf Grund des

Versailler Vertrages aufgebracht werden mussten. Wer weiß denn heutzutage noch, dass bis Oktober 1947 über 75 Prozent der Zwangsexporte, die aus den westlichen Besatzungszonen ins Ausland gingen, nicht bezahlt wurden; oder dass die privaten deutschen Auslandsvermögen völkerrechtswidrig enteignet wurden; oder dass die Besatzungskosten selbst in Westdeutschland 1948 immer noch 33 Prozent der Steuereinnahmen verschlangen – das entspricht umgerechnet auf die heutige Situation einer Summe von über 200 Milliarden Euro in einem Jahr.

Und wie ging es in dieser ungeheuerlichen Sache weiter?

**Bandulet:** Auch nach Gründung der Bundesrepublik mussten weiterhin hohe Besatzungskosten bezahlt werden. Dann begann die nicht enden wollende Wiedergutmachung, wobei erhebliche Summen in dunkle Kanäle flossen und eben nicht den Opfern nationalsozialistischen Unrechts zu Gute kam. Mit der Gründung der EG und dann der EU wurde die Bundesrepublik zum Hauptfinanzier der aus marktwirtschaftlicher Sicht äußerst fragwürdigen europäischen Umverteilung. Der britische Historiker Niall Ferguson nannte diese einmal ein „eilvernehmliches System von Kriegsreparationen“. Allein seit der Wiedervereinigung summieren sich diese Nettobeiträge kraftbereinigt auf deutlich über 300 Milliarden Euro. Dazu kam dann auch noch die europäische Einheitswährung mit dem Ergebnis, dass inzwischen rund die

Hälfte des deutschen Nettoauslandsvermögens, nämlich gut 800 Milliarden Euro, aus wert- und zinslosen Target-Forderungen der Deutschen Bundesbank besteht. Und: Nach Berechnungen von Bernd Raffelhüschen wird der unkontrollierte Zustrom von Flüchtlingen eine knappe Billion kosten.

Deutsche Regierungen greifen der arbeitenden Bevölkerung immer unverschämter in die Lohntüte. Während in den 1950er Jahren der Spitzensteuersatz erst dann griff, wenn man das 17-fache des damaligen Durchschnittslohnes verdiente, genügt heute das 1,3-fache. Wurde der Pfad einer gesunden Finanzpolitik bereits verlassen?

**Bandulet:** Ja, ohne Zweifel. Mit dem heutigen Ausmaß an Bürokratie und Besteuerung wäre das Wirtschaftswunder der fünfziger und sechziger Jahre nicht möglich gewesen. Wir brauchen dringend weniger Staat, weniger Politik, weniger Umverteilung, weniger Enteignung und mehr Netto vom Brutto. Das Ironische dabei ist, dass die deutschen Staatsfinanzen im europäischen Vergleich relativ solide geblieben sind, aber nur deswegen, weil der arbeitende Teil der Bevölkerung vom Fiskus brutal ausgenommen wurde. Eben diese staatliche Bonität weckt nun die Begehrlichkeiten der Euro-Partner. Auf dem Marsch in die europäische Transferunion wird die Kreditwürdigkeit Deutschlands nun angezapft und ausgesaugt. So wird auch noch der „Reichtum“ des deutschen Staates mit der Zeit nivelliert.

In einer Demokratie stammen Politiker in der Regel aus der Mitte des Volkes. Wie ist es zu erklären, dass einige dieser Leute, sind sie einmal an der Macht, ohne Skrupel eine derartige Politik gegen das eigene Volk machen?

**Bandulet:** Einfache Frage, komplizierte Antwort. Zunächst einmal müssen wir feststellen, dass sich die Qualität der Politiker mit der Zeit verschlechtert hat. Viele von ihnen stammen eben nicht mehr aus der Mitte des Volkes. In der Regel leben sie von der Politik. Die wenigsten haben einen Beruf, in dem sie genauso viel oder besser verdienen würden und zu dem sie jederzeit zurückkehren könnten. Damit verlieren sie ihre Unabhängigkeit. Wer sich in der Fraktion querlegt, gefährdet seine Aufstellung bei der nächsten Wahl. Eine eigene Meinung zu haben, wurde umso riskanter, je mehr sich die etablierten Parteien programmatisch angenähert haben. Dass die Politik zu einem Selbstbedienungsladen verkommen ist, kann man in den Büchern von Hans Herbert von Arnim in allen Einzelheiten nachlesen. Dazu kommt die systematische Abwertung des demokratischen Souveräns, nämlich des Volkes. Dass im Bundestag eine Installation mit der Aufschrift „Der Bevölkerung“ aufgestellt wurde, war kein Zufall. Der Betroffenenkult wurde zum Ersatz für nationale Identität. Schon die Formulierung nationaler Interessen gilt in diesen Kreisen als suspekt. Was wollen Sie da erwarten?

Auffällig sind auch die Vorgänge rund um deutsche Unternehmen: Diese werden ungeniert von US-Geheimdiensten ausspioniert, VW hat mit Milliardenforderungen zu kämpfen, die Deutsche Bank balanciert nach gewaltigen Strafen am Rande der Pleite, unsere gut

funktionierende Stromversorgung wird ruiniert – es gibt viele Beispiele, die Fragen aufwerfen. Wird der Morgenthau-Plan mit anderen Mitteln fortgesetzt?

**Bandulet:** Sie müssen sich einmal vorstellen, daß nach 1945 die deutschen Patente, die Betriebsgeheimnisse und Forschungsergebnisse systematisch geplündert und ins Ausland geschafft wurden. Allein im Reichspatentamt in Berlin wurden 17 Meilen der Unterlagen auf Mikrofilm kopiert und abtransportiert. Es war ein schon vor Kriegsende geplanter Raubzug und der größte Wissenstransfer aller Zeiten. Laut einer amerikanischen Quelle, die ich zitiere, hat sich die amerikanische Industrie damit einen Vorsprung von mehreren Jahren verschafft. In welcher Größenordnung sich das bewegt hat? Nennen wir als Beispiel nur ein Unternehmen. Wenn Siemens morgen alle Patente, alle Betriebsgeheimnisse und den gesamten Forschungsstand an das Ausland verlore und wenn wir diese Verluste auf ein Drittel des Unternehmenswertes ansetzen, dann wären das beim derzeitigen Börsenwert rund 30 Milliarden Euro.

US-Präsident Trump hat die deutsche Regierung aufgefordert, mehr Geld für das Militär auszugeben. Doch bezahlt Deutschland bereits Jahr für Jahr irre Summen an Stationierungskosten für das US-Militär. Von welchen Summen sprechen wir hier?

**Bandulet:** Andere Länder kassieren Geld dafür, dass sie die Stationierung amerikanischer Truppen erlauben. Wir zahlen dafür. Wieviel genau, konnte ich nicht herausfinden. Die Zuwendungen sind in verschiedenen Etats versteckt.

Wie ist dies zu erklären? Zeigt dieses „Versteckspiel“

etwa, dass wir nach wie vor eine besetzte Nation sind und die jeweiligen Regierungen gezwungen werden, bestimmte Sachverhalte zu verschleiern oder passiert dies freiwillig?

**Bandulet:** Ja, das Defizit an echter Souveränität wird verschleiert. Wer weiß schon, dass auch nach der Wiedervereinigung Teile des aus der Besatzungszeit stammenden Überleitungsvertrages in Kraft blieben, ebenso wie die Artikel 53 und 107 der UNO-Charta, die Deutschland zum Feindstaat erklären. Die Bundesregierung bezeichnet die Feindstaatenklausel als obsolet – warum wurden sie dann nicht gestrichen?

Sollten die „versteckten“ Summen auf die Forderungen Trumps nach höheren deutschen Ausgaben für das Militär angerechnet werden?

**Bandulet:** Die Erlaubnis zur Stationierung von US-Truppen in Deutschland ist schon für sich genommen ein wesentlicher deutscher Beitrag zur NATO. Die Behauptung Trumps, die Bundesregierung schulde der NATO Geld, ist unsinnig.

Angesichts der vielfältigen Bedrohungen durch radikale Islamisten sowie ehemals befreundeter Staaten stellt sich generell die grundsätzliche Frage nach einer erneuten Einführung der Wehrpflicht sowie einer massiven Aufrüstung der Bundeswehr mit modernen Waffen. Wie ist Ihre Meinung dazu?

**Bandulet:** Es stimmt, daß die Bundeswehr zu lange vernachlässigt und ausgeblutet wurde. Ein Land, das militärisch schwach ist, wird nicht ernst genommen. Wahrscheinlich war die Aussetzung der Wehrpflicht ein Fehler. Sie lässt sich aber schwer wieder einführen.

Wenden wir uns anderen Themen zu. Die freie Marktwirtschaft hat stets gezeigt, dass sie in der Lage ist, für Wohlstand und Fortschritt zu sorgen. In der Energiepolitik wirkt nun jedoch mit dem EEG ein planwirtschaftliches Instrument. In der Folge steigt der Strompreis immer schneller. Wie konnte es so weit kommen, wo doch die CDU die Partei Ludwig Erhards ist?

**Bandulet:** Die Energiewende ist ideologisch und opportunistisch motiviert. Merkel hält sich damit die Option einer Koalition mit den Grünen offen. Es gibt keine Klimakatastrophe, nur einen Klimawandel – und der ist normal und so alt wie die Geschichte unseres Planeten. Die Bundesregierung hat das Kunststück geschafft, durch horrenden Subventionen die Stromerzeugung auszuweiten und zugleich den Strom teurer zu machen. Das EEG wäre nicht einmal Honecker und seinen Planwirtschaftlern eingefallen. Die CDU ist eben nicht mehr die Partei Ludwig Erhards. Es lohnt sich, ab und zu einen Blick in Erhards Buch ›Wohlstand für Alle‹ zu werfen. Was er da geschrieben hat, ist von der Politik der heutigen CDU meilenweit entfernt.

Kein vernünftiger Bürger wählt eine Partei, die gegen seine Interessen agiert. Kann es sein, dass in Wahlen bei Bedarf der Wille des Bürgers negiert wird? Vorstellbar sind Wahlmanipulationen durch Lücken, die die Briefwahl bietet. Ist dies für Bundestagswahlen vorstellbar?

**Bandulet:** Nein, soviel ich weiß, ist das nur in ganz wenigen Einzelfällen passiert. Wenn aber der Staat das Gebot weltanschaulicher Neutralität missachtet, wenn die Regierung Millionenbeträge für den sogenannten „Kampf



Der Bestsellerautor Bruno Bandulet ist ein intimer Kenner von Deutschlands Vergangenheit und Gegenwart. Er analysiert schnörkellos den gegenwärtigen Zustand dieses Landes und befasst sich immer wieder mit deutschen Souveränitätsdefiziten und ihren finanziellen Auswirkungen. Sein jüngstes Buch ›Beuteland – Die systematische Plünderung Deutschlands seit 1945‹ erschien 2016 im Kopp Verlag.

gegen Rechts“ aus gibt und gleichzeitig linksextreme Organisationen aus Steuergeldern finanziert, wenn sich Politik und Medien gegenseitig die Bälle zuspielen und die öffentlich-rechtlichen Sender als Staatsfunk agieren – dann ist die freie Meinungsbildung eingeschränkt, dann entfernen wir uns vom Ideal des liberalen Rechtsstaates. Es wird nicht offen diskutiert in Deutschland. Die politischen Realitäten werden eingenebelt.

**Die EU hat eindeutig Züge eines Systems, wie es bereits mit der Sowjetunion existierte. Der Marxismus feiert nach deren Zusammenbruch erneut Wiederauferstehung. Wie kann dies sein, wo doch in nahezu allen EU-Ländern die Marktwirtschaft vorherrschend ist?**

**Bandulet:** Der sozialistische Kern der EU besteht darin, dass das Prinzip der Freiheit dem Prinzip der Gleichheit geopfert wurde, dass die Gewaltenteilung weitgehend aufgehoben ist, dass eine supranationale Nomenklatura mit ihren Kommissaren und Räten ein extrem bürokratisches System ohne demokratische Legitimation steuert. Der Wahn, alles harmonisieren und gleichschalten zu wollen, ist uneuropäisch. Der Trend wird sich verschärfen, sobald Großbritannien aus der EU ausgeschieden ist. Dann verliert der halbwegs marktwirtschaftlich orientierte Block um Deutschland seine Sperrminorität in der EU. Dann werden die staatswirtschaftlich orientierten südeuropäischen Staaten den Ton angeben wie jetzt schon in der Europäischen Zentralbank.

**Der Maastricht-Vertrag sieht ausdrücklich einen Haftungsausschuss für Staatsschulden vor. Kein Land haftet demnach für die Schulden eines anderen**

**Landes. Dennoch wurde dieser wichtige Vertrag bereits mehrfach gebrochen. Wie ist Ihre Meinung zu diesem Skandal?**

**Bandulet:** Die Antwort kann nur lauten, dass die Verpflichtungen des Maastrichter Vertrages wieder ernst genommen werden müssen. Wer das nicht kann oder will, muss eben aus der Währungsunion ausscheiden. Pacta sunt servanda, sagten die alten Römer. Die Bundesregierung müsste auf Vertragstreue bestehen, sie tut es aber nicht, und das schon seit 2010, als Griechenland zum ersten Objekt der Euro-Rettung wurde. Der Euro ist und bleibt eine Fehlkonstruktion. Er kann aber auf absehbare Zeit überleben durch

**»Seit der Einführung des Euro 1999 ist der Anteil der deutschen Exporte, die in die Eurozone gehen, nicht gestiegen, sondern gesunken.«**

Finanztransfers an die Krisenländer zu Lasten Deutschlands. Die Frage ist nur, wie lange sich die Deutschen das gefallen lassen.

**In Ihrem Buch »Beuteland« ist zu lesen, dass die CIA die Gründung der Bilderberger ermöglichte. Zweck war, den Einfluss Amerikas auf Europa zu sichern. Ist daher die schwache, zerrissene und politisch bedeutungslose EU ein gezieltes Ergebnis amerikanischer Politik?**

**Bandulet:** Als die USA in den fünfziger Jahren angesichts der sowjetischen Gefahr die europäische Integration vorantrieben, geschah das auch mit dem Hintergedanken, Europa so besser unter Kontrolle halten zu können. An einem politisch eigenständigen und militärisch starken Europa auf Augenhöhe mit den USA war Washington nie interessiert. Das ist eine Feststellung, kein Vorwurf an die Amerikaner. Ihre Schwäche haben sich die

Europäer selbst zuzuschreiben. In seinem Buch »Die einzige Weltmacht« warnte der amerikanische Strategie Zbigniew Brzezinski davor, dass das wiedervereinigte Deutschland seine nationalen Interessen »bestimmter und deutlicher« geltend machen könne. Weiter: »Europa verlöre dann seine Funktion als eurasischer Brückenkopf für amerikanische Macht... Deswegen müssen die USA weiterhin tatkräftig und ohne Wenn und Aber für die europäische Einigung eintreten.« Das sagt doch alles, oder nicht?

**Keine Ideale, sondern ausschließlich Geld halten die EU noch zusammen. Ein Brüsseler Kommissar meint, dass nur der Geldfluss**

**Deutschlands den Laden noch zusammenhalten würde. Ist Deutschland demnach derjenige, der ein zum Scheitern verurteiltes Experiment auf Kosten seiner Bevölkerung am Leben hält?**

**Bandulet:** So kann man es sehen. »Es geht um Knete, nicht um Ethik«, so Professor Hans Werner Sinn. Niall Ferguson, den ich bereits zitiert habe, sagte auch, dass die Leistungen Deutschlands im Rahmen der europäischen Integration in etwa denen entsprechen, die ihm nach dem Ersten Weltkrieg mit dem Versailler Vertrag aufgebürdet wurden. Leider ist die Rechnung immer noch nach oben offen. Die Brüsseler Kommission, die französische Regierung und die Südeuropäer sagen ganz offen, wie sie sich die künftige EU vorstellen. Sie fordern Eurobonds, eine europäische Einlagensicherung, eine europäische Arbeitslosenversicherung, eine europäische Wirtschaftsregierung,

eine Vergemeinschaftung der Staatsschulden und der faulen Kredite in den Bilanzen der Banken. Noch wehrt sich die Bundesregierung, es stehen ja Wahlen bevor. Ich fürchte allerdings, dass sie beginnend 2018 umfallen wird. Wir werden uns noch wundern, was auf uns zukommt.

**Der »Euro« ist ein Kind des Projekts »EU«. Was hat dessen Einführung für die Bürger Deutschlands gebracht?**

**Bandulet:** Eigentlich nur den Wegfall der Umtauschgebühren bei Reisen im Euroraum – aber dafür hätte es genügt, den Euro als Parallelwährung zusätzlich zu den nationalen Währungen einzuführen. Im übrigen überwiegen die Nachteile: die Entmachtung der Bundesbank, das Ende der monetären Souveränität, die Verluste der Sparer, die Enteignung der Lebensversicherungen, die nach wie vor unübersehbaren Kosten der Euro-Rettung. Übrigens ist seit der Einführung des Euro 1999 der Anteil der deutschen Exporte, die in die Eurozone gehen, nicht gestiegen, sondern gesunken. Zugegeben, nachdem die deutsche Wirtschaft nach der Euro-Einführung 1999 zehn Jahre lang nichts vom Euro hatte, profitiert der Export aktuell vom niedrigen Wechselkurs. Die Finanzgeschichte kennt aber kein Beispiel eines Landes, das mit einer dauerhaft schwachen Währung reich geworden wäre. Gegenbeispiel: Gemessen am Lebensstandard und dem Vermögen der Bürger rangiert die Schweiz weit vor Deutschland – bei einer seit Jahrzehnten sehr starken Währung, außergewöhnlich soliden Staatsfinanzen und einer beneidenswert niedrigen Steuer- und Abgabenlast. Warum ist das bei uns nicht möglich? Wir sind doch nicht dümmer oder fauler als die Schweizer.

**Noch einmal zum Euro. Offenbar ist die damalige Bundesregierung Kohl in eine Falle gelaufen. Der französische Präsident Mitterrand hatte den Vertrag von Maastricht vor französischen Soldaten als »Super-Versailles« für Deutschland gelobt. War der Euro der Preis für die Wiedervereinigung?**

**Bandulet:** Ja, Kohl machte mit Mitterrand einen Deal: Abschaffung der Deutschen Mark gegen die französische Zustimmung zur Wiedervereinigung. Nur hätte Kohl den Preis nicht zahlen müssen. Über die Wiedervereinigung wurde nicht in Paris, sondern in Moskau und Washington entschieden. Der Euro war ein politisches, nie ein sinnvolles ökonomisches Projekt. Helmut Kohl verstand nichts von Wirtschaft und Währungen. Es interessierte ihn nicht.

**Sollte Deutschland die Eurozone verlassen, um wieder handlungsfähig zu werden?**

**Bandulet:** Notfalls ja – wenn die EZB nicht zu einer seriösen Geldpolitik zurückkehrt und die Partner weiterhin die Vertragsbedingungen missachten. Weil sie das vermutlich nicht tun werden, glaube ich, dass der Euro auf Dauer in dieser Form keinen Bestand haben wird. Es sei

denn, die Bundesrepublik geht den Weg der Selbstbeschädigung. Übrigens wäre ein Austritt Deutschlands aus dem Euro aus währungsrechtlichen Gründen leichter zu bewerkstelligen als ein Austritt der Südeuropäer.

**Viele, doch nicht alle Arbeitgeberverbände halten die EU für unbedingt nötig, um Wohlstand und Frieden zu erhalten. Teilen Sie diese Meinung?**

**Bandulet:** Eine europäische Zusammenarbeit, am besten in Form eines Staatenbundes, ist wünschenswert und notwendig – nicht zuletzt bei der Verteidigung und der Grenzsicherung. Gerade daran fehlt es immer noch. Für den gemeinsamen Markt und den freien Handelsverkehr, beides wichtige Errungenschaften, brauchen wir keine EU als Transferunion. Die Idee, dass man noch extra dafür zahlen muss, um exportieren zu dürfen, ist absurd.

**Ob Euro-Einführung oder Rettungspakete für Griechenland – deutsche Abgeordnete winken alles durch. Offensichtlich sind diese ihrer Aufgabe nicht mehr gewachsen. Was sollte Ihrer Meinung nach geschehen, um wieder leistungsstarke, dem Volk verpflichtete Ab-**

**geordnete nach Berlin zu bekommen?**

**Bandulet:** Ist es nicht beschämend, wie sich der Bundestag hat entmachten lassen? Die Mehrzahl der Gesetze wird in Brüssel gemacht und regelmäßig in Berlin durchgewunken. Das selbe mit der Euro-Rettung seit 2010. Die Abgeordneten funktionieren wie Automaten. Es liegt am Bürger, solche Volksvertreter nicht mehr zu wählen.

**Das Bargeld steht im Fokus der Finanzminister. Ziel ist dessen weltweite Abschaffung, wie sich bereits in Indien zeigt. Ein Sargnagel für Europas Bürger in Hinsicht auf Freiheit, Demokratie und Wohlstand?**

**Bandulet:** Nachdem bereits das Bankgeheimnis abgeschafft wurde, würde das Ende des Bargeldes dem Staat die totale Kontrolle über den Bürger, über seine Ausgaben und seine gesamte Lebensführung in die Hand geben. Übrigens ist dann auch eine Vermögensabgabe per Knopfdruck jederzeit möglich. Davon konnten frühere Diktaturen nur träumen. Mit dem Bargeld verlor wir einen wesentlichen Teil der Privatsphäre und der Freiheit, die wir jetzt noch genießen.

**Haben souveräne Nationen überhaupt noch die Zügel in der Hand oder geben schon längst transnationale Konzerne vor, wohin die Reise geht?**

**Bandulet:** Lassen Sie mich dazu den liberalen Denker Robert Nef zitieren: »Man kann heute nicht genug vor der Gefahr der großen zentralen, korporatistischen Verbündelung von Big Government, Big Business und Big Data warnen.« Ich füge hinzu: Man kann nicht oft genug fordern, dass die Politiker wieder die Interessen ihrer Wähler entdecken und vertreten, nicht zuletzt die des deutschen Mittelstandes, der das Land finanziert und zusammenhält – und nicht die Interessen transnationaler, undemokratischer und illegitimer Machtstrukturen.

**Wie wird nach Ihrer Meinung Deutschlands in 30 Jahren aussehen?**

**Bandulet:** Wahrscheinlich ungemütlicher als heute. Aber das haben wir selbst in der Hand.

Herr Bandulet, vielen Dank für das Interview.



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



**Verborgenes sichtbar machen**

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

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



# Höhere Drehzahl via Hochdruck Fluidspindel sorgt für mehr Tempo

Dass Kühlschmierstoff unter Druck noch mehr kann, zeigt das Konzept der Fluidspindel von Index. Damit können Bearbeitungen mit bis zu 50 000 U/min ausgeführt werden. Für den Antrieb des Werkzeugs wird das Kühlmittel der Maschine genutzt. Dieses treibt

unter hohem Druck eine Turbine im Inneren der Spindel an. Die Drehzahl ist abhängig vom Druck der Kühlmittelpumpe. Bei einem Druck von 20 bar können je nach Modell 20 000 bis 30 000 U/min und bei 40 bar die maximale Drehzahl von 50 000 U/min erreicht wer-

den. Voraussetzung für diese Leistung ist eine Volumenleistung von größer 12 l/min. Die Ist-Drehzahl des Schneidwerkzeugs wird über Bluetooth an ein externes Display übertragen. Zu den optimalen Einsatzgebieten des „Schnellläufers“ zählen kleine Bohrungsdurchmesser oder leichte Fräsarbeiten. Auch zum Fräsen kleiner Gewinde oder für das Vollnuten ist das Werkzeug hervorragend geeignet. Nicht zu vernachlässigen ist auch die reduzierte Wärmebildung im Werkzeugantrieb bei hohen Drehzahlen. Im Gegensatz zu aufwendigen Getriebspindeln oder der Maschinenspindel unterliegt die Fluidspindel selbst bei hohen Drehzahlen

fast keinem Verschleiß. Die Installation und Inbetriebnahme der Fluidspindel ist denkbar einfach. Es sind keine Software oder maschinenseitigen Nachrüstungen erforderlich. Lediglich der notwendige Druck an der Werkzeugstation oder an der Maschinenspindel muss gewährleistet sein. Mit ihrer kompakten Bauweise findet die Fluidspindel in nahezu jedem Arbeitsraum Platz. Natürlich stehen spezielle Werkzeughalter für die gängigsten Schnittstellen von Index und Traub-Maschinen zur Verfügung.



[www.index-werke.de](http://www.index-werke.de)



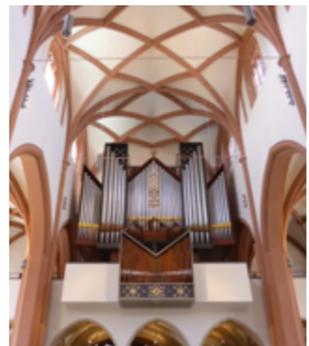
## CFK als Top-Ersatz für Haselfichte

Traditionelle Orgelbauer verwenden Haselfichte, um daraus Abstrakte zu fertigen. Das sind schmale Holzleisten, die die Tasten und das Ventil der Orgelpfeifen verbinden. Während sich andere Holzarten bei Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen verformen, bleibt Haselfichte stabil. Allerdings wird es für Orgelbauer immer aufwendiger, an das Material heranzukommen. Der Baum wächst nur in vereinzelt Regionen

Südtirols und Nordsloweniens und noch dazu sehr langsam. Die Baumgartner Orgelbau GbR hat deshalb das Fraunhofer IPA beauftragt, eine Alternative zu suchen. Die Experten haben sich für CFK mit unidirektionalem Laminataufbau entschieden, das der Haselfichte in den Eigenschaften ähnelt, aber preiswerter und leichter beschaffbar ist. Nachdem die Bauteile gefertigt und in die Referenzorgel integriert waren, wurden Testreihen mit Holz- und CFK-Abstrakten an der Orgel durchgeführt. Ergebnis: Die CFK-Abstrakten sind noch feuchtigkeits- und temperaturbeständiger als Haselfichte. Während das Holz leichte Abweichungen aufwies, konnten beim CFK überhaupt keine Schwankungen festgestellt werden. Auch bezüglich des Klangverhaltens, steht CFK der Haselfichte in nichts nach.



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



## Per 3D-Druck zum Spritzgussteil

Igus bietet mittels 3D-gedrucktem Werkzeug die Möglichkeit, Herausforderungen schnell zu lösen. Während die Fertigung von Spritzgusswerkzeugen aus Stahl sehr teuer ist, viel Zeit in Anspruch nimmt und sich erst bei der Produktion von großen Stückzahlen rechnen, können Tribo-Sonderlösungen mit einem gedruckten Werkzeug innerhalb von zwei bis fünf Tagen produziert und bei der Herstellung bis zu 80 Prozent Kosten gespart

werden. Zudem sind auch kleine Stückzahlen möglich. Aus insgesamt 50 tribologisch optimierten und online berechenbaren Iglidur-Werkstoffen können Anwender frei das passende Material für ihr Teil wählen, egal ob Hochtemperatur- oder Hochlastanwendung. Abhängig vom gewählten Werkstoff für den Spritzguss wird das Werkzeug durch das geeignete 3D-Druckverfahren hergestellt und anschließend direkt in die Spritzgussmaschine eingesetzt. So sind einfache Sonderteile bereits nach wenigen Tagen bereit für den Versand. Die Herstellung von Tribo-Sonderteilen durch gedruckte Spritzgusswerkzeuge spielt vor allem dann seine Vorteile aus, wenn das gewünschte Material nicht im 3D-Drucker verarbeitet werden kann oder wenn die Teile für einen Test eingesetzt werden.



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

# Daten per Licht speichern Schlüsselwerkstoff Zinn

Für lange Strecken sind optische Signalwege längst Standard, weil diese im Vergleich zur elektrischen Übermittlung nur einen Bruchteil der Energie erfordern. Doch die bestehenden Lösungen sind kaum geeignet, Daten auf optischem Weg direkt auf dem Chip zwischen Prozessor und Speicher oder zwischen den Prozessorkernen eines Servers oder PCs hin und her zu bewegen. Silizium und Germanium sind kaum in der Lage, Photonen abzugeben oder aufzunehmen. Durch den Zusatz von Zinn verändern sich jedoch deren Eigenschaften. Es entstehen Halbleiter, die Photonen absorbieren und emittieren können. Da Zinn wie Silizium und Germanium

der vierten Hauptgruppe des Periodensystems angehört, lässt sich die Silizium-Germanium-Zinn-Diode in der Chip-Produktion direkt auf Silizium aufbringen. Mit der Dioden-Entwicklung sind die Forscher aus dem Peter Grünberg Institut am Forschungszentrum Jülich der Entwicklung einer Infrarot-Lichtquelle für die On-

Chip-Datenübertragung einen Schritt näher gekommen. Darüber hinaus könnte das Material weitere Anwendungen wie etwa Photodetektoren ermöglichen. Bereits im Januar 2015 hatten die Jülicher Physiker die grundsätzliche Eigenschaft der SiGeSn-Verbindung anhand eines Laser-Bausteins demonstriert. Der damalige Laser war zur Funktion allerdings auf tiefe Temperaturen von bis zu minus 183 Grad Celsius angewiesen. Die SiGeSn-Photodiode funktioniert dagegen auch bei Raumtemperatur.



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



# Zweckvoll CFK Recyceln Alternative zur Neufaser

Die Herstellung von CFK-Fasern ist kostenintensiv. Eine wirtschaftliche Alternative ist es, CFK-Komponenten zu recyceln. Die Vecoplan AG entwickelt, produziert und vertreibt dazu Maschinen und Anlagen, die Primär- und Sekundärrohstoffe im Produktions- und Wertstoffkreislauf zerkleinern, fördern und aufbereiten. Als Beispiel dient das englische Unternehmen ELG Carbon Fibre. Für die Herstellung von Formteilen und Halbzeugen aus recycelten CFK-Komponenten lieferte Vecoplan eine entsprechende Anlage. Das Be- und Entladefördersystem erreicht eine Gesamtkapazität von etwa 1170 Kubikmetern in der Stunde. Um CFK zu dosieren, wurde eine Sonderkonstruktion für die chargenweise Abfüllung entwickelt. Um Plat-

ten mit Stärken über 15 oder mit Längen ab 1500 Millimeter zu zerkleinern, werden diese vor den Zerkleinerern vorkonfektioniert. Die komplette Anlage hat eine Kapazität von 15000 Tonnen im Jahr. Doch wie geeignet sind aufbereitete thermoplastische CFK-Reste für die Flugzeugindustrie? Gegenstand einer Untersuchung waren Rumpfsegmente mit tragenden Bauteilen aus CFK. Das Ausgangsmaterial bestand aus Abfällen, die beim Stanzen thermoplastischer

Clips entstehen. Gefertigt werden diese aus dem teuren kohlenstoffverstärkten Polyphenylsulfid (PPS). Bei der Produktion fallen etwa 40 bis 50 Prozent dieses Werkstoffs als Abfall an. Betriebe haben damit sortenreine Produktionsabfälle zur Verfügung. Der Bedarf an recycelten Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen wird weiter zunehmen. Mit dem wiederverwerteten CFK lässt sich leichter bauen, was den CO<sub>2</sub>-Verbrauch reduziert. Damit gewinnt das Thema »Recycling« immer mehr an Bedeutung. Bis zum Jahr 2020 wird eine jährliche Wachstumsrate von 13 Prozent erwartet.



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



PROFIWERKZEUGE  
VOM SPEZIALISTEN  
FÜR EXPERTEN!

FÜR HARTE WERKSTOFFE BIS  
**HRC67**  
FOR HARD MATERIALS UP TO



PRO Linie 581P + 583P

Erweitertes Einsatzfeld durch neueste WAD-Beschichtungstechnologie!

Speziell entwickelte Schneidengeometrie für das Fräsen von hochfesten Werkstoffen.

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

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

# Meisterklasse-Dreh-Fräszentrum Komplettbearbeitung vom Feinsten

Mit dem Dreh-Fräszentrum G220 setzt Index die Tradition der erfolgreichen kompakten Dreh-Fräszentren der G-Baureihe fort – allerdings mit einer kompletten Neukonstruktion. Dank einer fünfachsfähigen Motorfrässpindel und einem Werkzeugrevolver mit Y-Achse ist die G220 in der Lage, sehr flexibel zu agieren und nahezu jede Dreh- und Fräsbearbeitung auszuführen.

Die Zukunft fordert von Werkzeugmaschinen eine hohe Flexibilität und Leistungsdichte, da in viele Werkstücke immer mehr Funktionen integriert werden. Zusätzlich werden die Bauteile tendenziell immer kleiner, und die Variantenzahl nimmt zu. Komplettbearbeitung ist ein Schlüssel, um diese Herausforderung zu meistern.

Vor diesem Hintergrund hat die Entwicklungsabteilung von Index sein ganzes Know-how in die Neukonstruktion

des Dreh-Fräszentrums G220 eingebracht. Entstanden ist eine kompakte Maschine, die auf rund zehn Quadratmeter Aufstellfläche (ohne Stangenlager) Dreh- und Fräsbearbeitung (auch fünfachsig) auf gewohnt hohem Niveau bietet.

Die Basis bildet dabei ein stark verripptes Gussmaschinenbett, das zusammen mit den großzügig dimensionierten Linearführungen in den X- und Z-Achsen für sehr gute Stabilitäts- und Dämpfungseigenschaften sorgt. Die senkrechte Verkleidung des Arbeitsraums wurde mit einem einteiligen Abdeckblech anstelle pflegeintensiver Teleskopbleche realisiert. Der Z-Achsen Schlitten mit der Motorfrässpindel und der hydrostatisch gelagerten Y/B-Achse sind als Portal symmetrisch ausgestaltet.

## Ergonomisch perfekt

Alle relevanten Komponenten, also Haupt- und Gegenspindel, Revolver, Motorfrässpindel und Werkzeug-



Der Werkzeugrevolver ist mit 18 oder 12 Stationen verfügbar und besitzt eine Y-Achse mit einem Verfahrbereich von  $\pm 50$  mm.

magazin oder Reitstock und Lünettenschlitten, sowie das Bedienpult der Maschine befinden sich innerhalb eines Ergonomiebereichs. Die Arbeitsspindeln sind fluidgekühlt und

bieten einen Stangendurchlass von 65 mm, optional 90 mm. Der Abstand zwischen den Spindeln beträgt 1280 mm und die maximale Drehlänge 1000 mm. Die Spindelmitte befindet sich 1350 mm über dem Boden.

Im unteren Bereich ist der Werkzeugrevolver angeordnet, bei dem der Kunde die Wahlmöglichkeit zwischen VDI 25- oder VDI 30-Werkzeugaufnahmen hat. Entsprechend stehen im Werkzeugrevolver 18 oder 12 Stationen zur Verfügung, die alle mit einzeln angetriebenen Werkzeugen bestückt werden können. Der Werkzeugrevolver ist nicht nur in X- und Z-Richtung verfahrbar, er besitzt auch eine lineare Y-Achse mit einem Verfahrbereich von  $\pm 50$  mm. Dank des großen Arbeitsraums und dem Abstand zwischen der Haupt- und Gegenspindel kann kollisionsunkritisch mit

der Motorfrässpindel und dem Werkzeugrevolver zeitgleich – auch stirnseitig – an der Haupt- und Gegenspindel bearbeitet werden.

Die fluidgekühlte Motorfrässpindel ist oberhalb der Drehachse angeordnet. Mit ihrem leistungsstarken Antrieb sowie mit der über einen Torquemotor direkt angetriebenen und hydrostatisch gelagerten B-Achse lassen sich dank der hohen Dämpfung und Steifigkeit nahezu jegliche Bohr- und Fräsbearbeitungen durchführen. Mit einem Y-Hub von  $\pm 80$  mm, einem Schwenkbereich der B-Achse von  $-50 / +230$  Grad sowie einem großem X-Verfahrweg – der 30 mm unter Drehmitte reicht – können darüber hinaus auch alle Geometrien bis hin zur Fünfachsbearbeitung problemlos hergestellt werden. Auch der Einsatz von lang auskragenden Werkzeugen ist möglich.

## Für jeden Bedarf

Die Motorfrässpindel bedient sich aus einem ein- oder optional zweireihigen Werkzeugkettenmagazin, das Platz für 70 oder 140 Werkzeuge (HSK-T40) bietet. Im Standard können Werkzeuge mit Abmessungen bis zu 50 mm im Durchmesser und 200 mm Länge eingesetzt werden. Alternativ lassen sich auch Werkzeuge bis zu 120 mm Durchmesser und 300 mm Länge verwenden.

Ein weiterer Pluspunkt der G220 ist die integrierte Bohrerbruchkontrolle. Zur schonenden Abnahme der bearbeiteten Werkstücke hat Index eine CNC-gesteuerte und CNC-programmierbare Portalabnahmeinheit installiert. Sie ist in der Lage, sowohl Reststücke aus der Hauptspindel als auch Fertigteile aus der Gegenspindel zu entladen.

Index liefert seine Maschinen mit dem neu entwickelten Bediensystem »Xpanel« aus. Mit einem 43,5 cm großen Bildschirm in ganzflächig

berührungsempfindlicher Oberfläche (multi-touch) ermöglicht Xpanel dem Anwender ein äußerst komfortables Einrichten und Steuern von Index-Maschinen. Eine Berührung mit dem Finger reicht jetzt aus, um Softkeys direkt auf dem Bildschirm zu bedie-

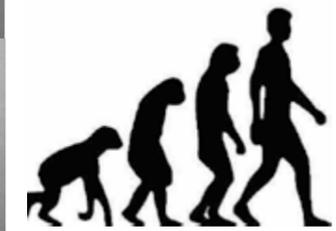
nen, um Dateien, Ordner und Menüebäume zu öffnen oder ganze Seiten auf dem Bildschirm zu verschieben. Seine volle Stärke entfaltet das Xpanel mit einem zusätzlichen Industrie-PC im Schaltschrank. Dann kann der Anwender mit der Maschine gekoppelte 3D-

Simulationen in Echtzeit laufen lassen oder sogar über ein CAM-System komplexe Programme direkt an der Maschine erstellen.

[www.index-werke.de](http://www.index-werke.de)



## Präzision ... ... mit System !



Die nächste Generation „Wasserstrahl-Schneidsysteme“

bedienerfreundlich  
geräuscharm  
präzise  
sauber



Präzises Abrasives Schneiden mit WaterJet-Systemen von OMAX! Abhängig von Art, Dicke und Kontur der zu bearbeitenden Werkstücke, Prototypen, Einzel- und Serienteile arbeiten Sie ...

- bis zu 20-fach schneller
- bis zu 50% kosteneffizienter
- bis auf +/- 0,02 mm genau

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

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

# INNOMAX

Innovation in Machining

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



Die »G220« von Index ermöglicht leistungsfähiges Drehen und Fräsen in einer Maschine. Sie eignet sich auch für komplexe fünfachsig Fräsarbeiten.

## Noch schneller zur Komponente Schaublin überarbeitet Klassiker

Die Drehmaschinen ›125 CCN‹ und ›180 CCN‹ sind von Schaublin fit für die Produktion von Großchargen in der Serienfertigung gemacht worden.

Damit Drehteilehersteller ihre Prozesse weiter optimieren können, hat Schaublin das Maschinenkonzept der Typen 125 und 180 komplett überarbeitet. Sie sind nun in der Lage, wirtschaftlicher Komponenten in Großserie zu produzieren. So ist die neue, selbsttragende Karosserie robuster und steifer als die der Vorgängermodelle. Sie eliminiert mechanische Schwingungen und Vibrationen. Drei simultane Achsen, ein Werkzeug-Nullstellen- beziehungsweise Zen-



Mit automatisierter Hochpräzision warten die Drehmaschinen ›125 CCN‹ sowie ›180 CCN‹ von Schaublin auf.

triermikroskop sowie spezielle Reitstock- und Lünnettentechnik sind einige der Grundlagen für höchste Genauigkeit. Die Spindeldrehzahl lässt sich

zwischen 50 und 5000 min<sup>-1</sup> stufenlos regeln. Die 125-CCN Hochpräzisions-Drehmaschine gibt es in drei Versionen: Mit Linearwerkzeugen, mit

starrten Werkzeugen im Revolver und angetriebenen Tools im Revolver. Der maximale Stangendurchlass liegt bei 32 mm, der maximale Drehdurchmesser bei 270 mm. Für mittelgroße und große Werkstücke vereint die 180-CCN die Vorteile der numerischen Steuerung mit der Flexibilität einer konventionellen Drehbank. Die Revolver haben entweder feste oder angetriebene Werkzeuge. Der maximale Stangendurchlass liegt bei 60 mm, der maximale Drehdurchmesser bei 330 mm und die Drehlänge mit Spannanzange B 32 beträgt 655 mm.



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

## Universaldrehcenter für Einsteiger Modularität sorgt für Flexibilität

Das Portfolio rund um die Einstiegsbaureihen CLX, CMX V und CMX U positioniert DMG Mori als Basis ganzheitlicher Fertigungslösungen. Das jüngste Modell in diesem Segment ist das Universaldrehcenter ›CLX 350‹.

Im Standard bearbeitet das Modell Stangenmaterial mit einem Durchmesser von 51 mm – optional sind 65 mm möglich. Der maximale Drehdurchmesser der CLX 350 beträgt 320 mm. Der VDI-30-Revolver ist mit zwölf – optional angetriebenen – Werkzeugplätzen ausgestattet. Die hochdynamische Spindel kann mit einer Geschwindigkeit von 5000 U/min komplexe Bauteile be-



Die ›CLX 350‹ von DMG Mori erfüllt als Basis-Universal-Drehzentrum selbst anspruchsvolle Bearbeitungsaufgaben.

arbeiten. Die Labyrinthstruktur sowie die Luftkühlung verhindern das Eindringen von Kühlfüssigkeit. Dank der Austauschkartusche lässt sich die Spindel im Servicefall unkompliziert wechseln.

Das Kugelgewinde, mit der Toleranzklasse ›IT 1‹, trägt zur hohen Präzision sowie hervorragender Oberflächengüte bei. Durch die stabile Bauweise der Maschine wird eine maximale Steifigkeit, auch in Grenzbe-

reichen der Zerspanung, sowie eine optimale Abfuhr von Spänen erreicht. Der optionale Späneförderer für die Rückseite der Maschine erlaubt eine leichte Reinigung. Die CLX 350 bietet darüber hinaus durch die 19 Zoll DMG Mori Multi-Touch-Steuerung von Siemens einfachste Bedienung in Kombination mit perfekter Ergonomie. Software-Lösungen, wie etwa ›Shopturn‹ für eine schnelle, einfache und fehlerfreie Programmierung an der Maschine sowie fortschrittliche Simulationsmöglichkeiten, runden das interessante Angebot ab.



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

## Baukastensystem für Serienteile VL-Baureihe von Emag als Tipp

Vertikale Produktionsmaschinen sind die Domäne von Emag. Mit der VSC-Baureihe hat alles angefangen. Ein Maschinenkonzept, das sich in der VL-Baureihe in seiner aktuellsten Variante präsentiert.

Die VL-Maschinen gehören zu der modularen Baureihe von Emag. Es handelt sich hier um Maschinen, die auf einem gemeinsamen Grundkörper aufbauen, aber den Einsatz unterschiedlichster Technologien ermöglichen. Modulare Maschinen gibt es mittlerweile für Dreh-, Verzahnungs- und

Anfasprozesse, für das Schleifen, das induktive Härten sowie in besonderen Formen auch für das Laserschweißen oder auch mit PECM-Technologie.

Das Maschinenbett der modularen Maschinen wird aus dem Polymerbeton ›Mineralit‹ gegossen. Dieses Material hat besonders schwingungsdämpfende Eigenschaften. An diesem Grundkörper ist der Kreuzschlitten befestigt, der mit einer X- und Z-Achse ausgestattet ist und die Bewegung der Arbeitsspindel ermöglicht. Diese Arbeitsspindel ist das Herz der Pick-up-Automation. Hierfür hat jede Ma-

schine einen Teilespeicher, von dem sich die Pick-up-Spindel selbstständig be- und entlädt. Optional kann direkt neben der Ladeposition ein Messtaster installiert werden.

Um ein großes Teilespektrum abdecken zu können, gibt es die VL-Maschinen in fünf Ausführungen. Die VL-Baureihe deckt ein Werkstückspektrum bis 400 mm Durchmesser ab. Für die Bearbeitung von Futterteilen ist jede VL-Maschine mit einem Werkzeugrevolver mit bis zu zwölf (angetriebenen) Werkzeugen ausgestattet. Zusätzlich lassen sich die Maschinen mit einer Y-Achse im Revolver für die Bearbeitung von komplexen Geometrien ausstatten.

Die VL 3 Duo ist die erste doppelspindlige Maschine der VL-Baureihe. Sie ermöglicht die Fertigung von Futterteilen bis

150 mm Durchmesser und ist auf Großserie getrimmt. Inklusive Teilespeicher kommt die VL 3 DUO auf gerade einmal 19,6 qm Stellfläche. Darauf finden sich die Automation, der Teilespeicher sowie zwei komplette Arbeitsräume, jeweils mit eigener Arbeitsspindel und eigenem 12-Fach-Werkzeugrevolver. Zum Wenden

der Teile hat Emag eine Lösung in Form des Trackmotion-Automationssystems gefunden.

Es ist ein System, das die Verkettung mehrerer Maschinen extrem vereinfacht. Es besteht aus zwei Bausteinen: einer Schiene, die hinter dem Arbeitsraum der Maschinen verläuft, und dem Translift, ein Greifersystem, das auf dieser Schiene verfährt. Dieser NC-Greifer sorgt für den Teiletransport zwischen den Maschinen und zwischen dem Teilespeicher. Da der Greifer über einen Z-Hub verfügt, können diese Teile dreidimensional, also auch übereinander gelagert werden. Der Greifer fungiert zudem als Wendeeinheit, was das Trackmotion zu einer Allroundlösung zur Automatisierung von modularen Maschinen macht.

Fazit: Mit den vertikalen Pick-up-Drehmaschinen der VL-Serie hat Emag ein ganzes Sortiment an Maschinen im Portfolio, aus dem jeder das optimale Werkzeug für seine Anwendung herausuchen kann.



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



Die ›VL 3 Duo‹ von Emag ist eines der kompaktesten Fertigungssysteme am Markt.

When precision counts -  
micro-/nanopositioning systems from



Unnützstr. 2/B D-81825 München  
[www.mechONics.com](http://www.mechONics.com)



## Metalle wirtschaftlich zerspanen Optimierte Fräser mit viel Power

Mit neuen Superstar-Werkzeugen zum trochoidalen Fräsen erweitert der Werkzeughersteller Nachreiner aus Balingen sein Produktprogramm. Darüber hinaus stellen die Werkzeugspezialisten ein Bohr-Fräser-Konzept vor, das in vielen Applikationen gleich einen ganzen Arbeitsgang substituiert. Auch im Aluminiumbereich gibt es Zuwachs: Ein neuer Alufräser mit Eckenradius liefert hervorragende Ergebnisse ab.

Ausgesuchte HM-Metallsubstrate, spezielle Kantenpräparationsverfahren, modernste Schleif- und Messtechnologie sowie anwendungsoptimierte Beschichtungen vereint das Unternehmen Nachreiner im Produktionswerk in Balingen. Das Produktportfolio wird stets den aktuellen Marktbedürfnissen angepasst, um auf neue Verfahrenstrends unmittelbar reagieren zu können. So werden im aktuellen Programm Fräser der erfolgreichen Superstar-Serie als Trochoidalwerkzeuge mit fünf und sechs Zähnen von 6 bis 20 mm Durchmesser in 3xD, 4xD und 5xD angeboten.

Trochoidales Hochgeschwindigkeitsfräsen bringt deutliche Produktivitätssprünge. Zum Einsatz kommen, im Vergleich zum herkömmlichen Fräsen, Werkzeuge

mit kleinerem Durchmesser, die mit geringerem Eingriffswinkel bei sehr hoher Drehzahl und hohem Vorschub trochoid etwa eine Nut herstellen, deren Breite größer ist als der Schneiddurchmesser des entsprechenden Tools.

Dank spezieller Profilschleifscheiben entwickelte Nachreiner eine Geometrie, mit denen die Trochoidalfräser genau auf die Belastungen und Anforderungen der Überlagerung einer Kreis- mit einer Linearbewegung ausgelegt sind. Ein spezieller Spanbrecher sorgt für kleine Späne, die äußerst schnell aus der Kontaktzone abgeführt werden. Anwendungsspezifische Beschichtungen garantieren Verschleißresistenz und lange Standzeiten. Die Ergebnisse etwa gegenüber konventionellen Fräsern bei anspruchsvollen Schrupp- und Schlichtbearbeitungen können sich sehen lassen. Je nach Applikation sind die Superstar-Fräser im Gegensatz zu herkömmlichen Werkzeugen bis zu 70 Prozent schneller bei gleichzeitig deutlich längeren Standzeiten und hervorragenden Oberflächengüten.

Neu ins NE-Metalle-Programm hat Nachreiner einen Alu-Fräser mit optimierter Geometrie, speziellen Spannuten mit Endfinish und einer Hochleistungsbeschichtung aufgenommen. Der Alu-Fräser ist mit einem besonderen Eckenradius ausgerüstet. Im Zusammenspiel mit der optimierten Geometrie können unter anderem die Bearbeitungskräfte an den Schneidkanten reduziert werden. Durch die präparierten Spannuten ist prozesssichere Spänekontrolle gewährleistet. Die kurzen Aluminium-Späne fließen schnell über die glatten Spannuten ab und nehmen die Hitze gleich mit.

Für einen hohen Bedarf an Flexibilität in der Fertigung stellt Nachreiner einen speziellen Bohrfräser zur Verfügung. Dieser lässt sich in verschiedenen Werkstoffen etwa zum Bohren, Nuten, Schlichten und Schruppen mit hohem Zeitspanvolumen einsetzen. So lassen sich, laut Nachreiner, beispielsweise beim Schruppen selbst auf schwächeren Maschinen sehr hohe Schnittgeschwindigkeiten fahren. Und beim Schlichten sind hohe Schnittparameter auch bei schwierig zu bearbeitenden Materialien möglich.



Nachreiner hat sein Programm um neue Fräswerkzeuge erweitert.

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



## Schichtwerkstoff mit viel Potenzial Mühe los zu neuen Standzeitrekorden

Anspruchsvolle Zerspanaufgaben verlangen perfekt auf die Bearbeitung zugeschnittene Präzisionswerkzeuge. Die HiPIMS-Technologie von Cemecon bietet hier enormes Potenzial.

Mit der CC800 HiPIMS ist Cemecon eine bahnbrechende Innovation für die Welt der Beschichtung gelungen. Mit der Anlage sind sehr hohe Abscheideraten zu erzielen. Zudem können damit wirtschaftlich reine HiPIMS-Schichten abgeschieden werden. Diese Schichtklasse überzeugt mit Glätte, Härte/Zähigkeit, Dichte und Haftung.

Dass Cemecon bei der Entwicklung dieser Technologie die Nase vorne hat, ist kein Wunder: Denn HiPIMS ist die Weiterentwicklung des Sputterverfahrens. Und als Premiumbeschichter ist Cemecon das weltweit einzige Unternehmen, das seit 30 Jahren konsequent auf die Sputtertechnologie zum Beschichten von Zerspanwerkzeugen setzt.

Beim Sputtern werden die Materialien – direkt ohne Übergang zur Schmelze – verdampft. Dadurch vermeidet man die Bildung von Fehlstellen (Droplets) und erzielt sehr glatte Beschichtungen. Zudem können so fast alle Materialien verwendet werden. HiPIMS-Schichten erreichen dank der hohen Metallionisation zusätzlich zu diesen Vorteilen eine sehr hohe Dichte und höchste Haftung, die jene von Arc-Beschichtungen übertrifft.

Bisherige HiPIMS-Schichten wurden meist mit einer Hybridtechnologie aus DC- und HiPIMS-Technologie abgeschieden. Das CC800 HiPIMS stellt hingegen reine HiPIMS-Schichtwerkstoffe her. Sie sind dropletfrei, extrem glatt, spannungsarm, außerordentlich hart und verschleißbeständig sowie sehr haftfest. Diese

Eigenschaften sorgen im Vergleich zu herkömmlichen PVD-Beschichtungen für längere Standzeiten, bessere Werkstückoberflächen und höhere Schnittdaten. Zudem eröffnet die neue Technologie enorme Möglichkeiten bei der Schichtkonstruktion und beweist so maximale Flexibilität. Die Namen der reinen HiPIMS-Schichtwerkstoffe »Ferrocon« und »Inocon« sind keine zufälligen Wortkonstrukte, sondern sollen Anwender auf den Einsatzbereich der jeweiligen Schicht aufmerksam machen. Die auf AlTiN basierende, reine HiPIMS-Schicht Ferrocon wurde speziell für die Zerspaltung von Stählen entwickelt. Inocon ist eine Silizium-dotierte, kupferfarbene reine HiPIMS-Schicht und erzielt herausragende Ergebnisse bei der Bearbeitung von rostfreiem Stahl. Die Schichtwerkstoffe bieten Cemecon in verschiedenen Schichtdicken an. Diese liegen je nach Schichtwerkstoff und Werkzeugtyp zwischen 1,5 und 6 Mikrometer.

Auch der Fachverband Präzisionswerkzeuge im VDMA sieht die Zukunft hochtechnologischer Werkzeuge unter anderem bei neuen Wegen in der Beschichtung. Beschichtungstechnologien wie HiPIMS spricht der Verband dabei hohes Potential zu, um die Lebensdauer der Werkzeuge zu verlängern. Schon die ersten Zerspanversuche mit den neuen reinen HiPIMS-Schichten geben den Experten recht und zeigen die überlegene Qualität von Ferrocon und Inocon.

Der Vergleich macht es deutlich: Ferrocon-beschichtete Wendeplattenwerkzeuge bearbeiten 398 Werkstücke aus 40CrMoV4-6, AlCrN beschichtete nur 211 Werkstücke. Auch Inocon hat die Nase vorn. Im Vergleich zu AlTiN weisen mit Inocon beschichtete VHM-Fräser bei der Zerspaltung von austenitischem Chrom-Nickel-Stahl (1.4301) deutlich weniger Verschleiß auf. Die maximale Verschleißmarkenbreite liegt bei Inocon mit 26 µm klar unter dem von AlTiN mit 97 µm.

Für die Zerspanversuche erhält Cemecon seit langem Unterstützung von der Fachhochschule Aachen. Die modernen Bearbeitungszentren der Zentralwerkstatt des Fachbereichs Maschinenbau und Mechatronik sind optimal, um neue Werkzeugbeschichtungen zu testen.



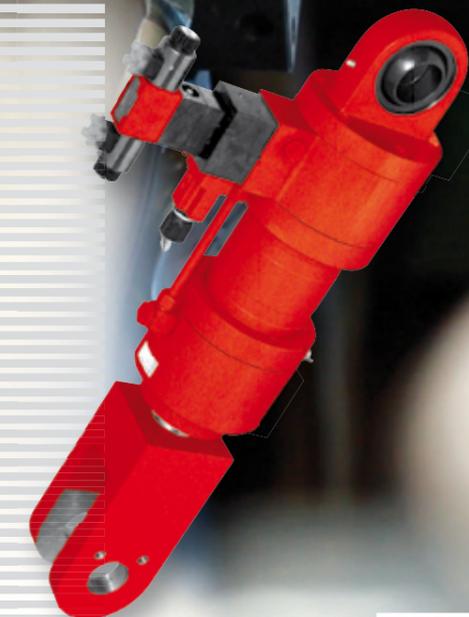
Mit den Beschichtungen »Ferrocon« und »Inocon« sind deutliche Leistungssprünge möglich.

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



### Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!



**HYDROPNEU**  
Partner für Hydraulik  
Zylinder - Antriebe - Sonderlösungen

HYDROPNEU GmbH  
Sudetenstraße 1  
D-73760 Ostfildern  
Telefon 07 11/34 29 99-0  
Telefax 07 11/34 29 99-1  
E-Mail [info@hydropneu.de](mailto:info@hydropneu.de)

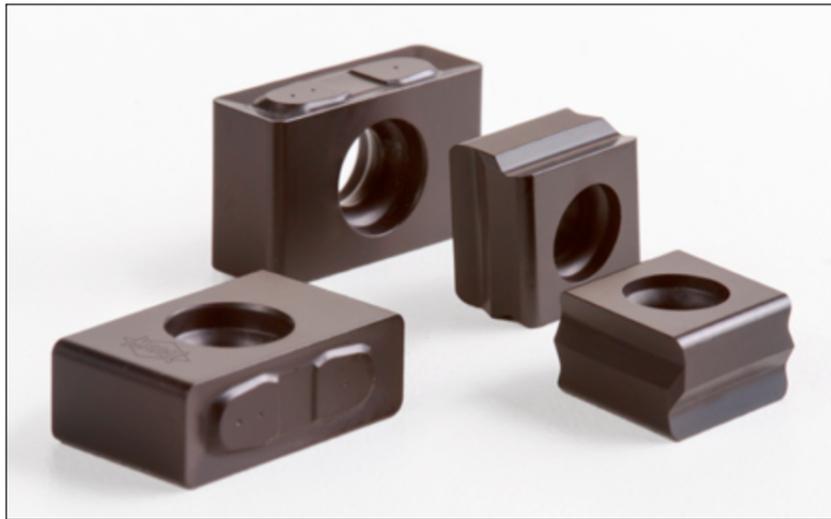
[www.hydropneu.de](http://www.hydropneu.de)

Ein Lotse für Industrietechnik

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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



## Neue Schneidstoffserie für Gusseisenwerkstoffe

Speziell zum Fräsen von Eisengusswerkstoffen hat Mapal eine neue Schneidstoffserie für ISO-Werkzeuge entwickelt, die die komplette Bandbreite an Eisengusswerkstoffen – GJL, GJV und GJS – abdeckt. Ergebnisse aus der Praxis zeigen,

dass mit den neuen Schneidstoffen neben einer deutlichen Standzeiterhöhung auch höhere Schnittgeschwindigkeiten und damit maximale Produktivität möglich sind. Die Schneidstoffserie basiert auf neu entwickelten Hartmetallsubstraten. Die Gefüge der Hartmetalle wurden dabei so modelliert, dass sie jeweils ein optimales Verhältnis zwischen Zähigkeit und Verschleißbeständigkeit mit sich bringen.

Die Schneidstoffserie beinhaltet drei PVD-beschichtete Hartmetalle und zwei CVD-beschichtete Sorten. Die PVD-Beschichtung besteht aus einem optimierten TiAlCrN mit feinsten Strukturierung des Schichtaufbaus, wodurch ein optimales Verhältnis zwischen Zähigkeit und Härte/Verschleißbeständigkeit entsteht. Die CVD-Beschichtung basiert auf einem MT-TiCN mit  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Decklage. Diese Schichtkombination bringt neben hoher Verschleißbeständigkeit eine gute Temperaturbeständigkeit mit sich. Sowohl für die PVD-Beschichtung als auch für die CVD-Beschichtung wurde eine spezielle Nachbehandlung entwickelt, die für eine extrem glatte Oberfläche sorgt und somit einen optimalen Spanabfluss gewährleistet. Dadurch wird der tribochemische Verschleiß auf ein Minimum reduziert. Bei der CVD-Beschichtung wird durch die Nachbehandlung zusätzlich der Eigenspannungszustand der Schicht gezielt eingestellt und somit die Schneidkante stabilisiert beziehungsweise die Zähigkeit des Schneidstoffs erhöht.



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



## T-Nuten mühelos in bester Qualität fräsen

Horn hat sein Tangentialfräsprogramm erweitert. Die mit rhombischen Wendeschneidplatten bestückten T-Nutenfräser sind als Einsteckfräser ausgeführt. Die optimierten Trägerwerkzeuge weisen eine hohe Stabilität aus. Die Fräser besitzen eine innere Kühlmittelzufuhr mit radialem Austritt für eine effiziente Kühlung und zur Optimierung des Spanflusses. Die Fräsergrundkörper sind in den Schnittbreiten von 11 bis 22 mm in Abhängigkeit des Schneidkreisdurchmessers von 25 bis 50 mm erhältlich.



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

## Feinbohrsystem mit einfacher Handhabung

Die Bedienerfreundlichkeit des Feinbohrsystems ›Microkom Bluflex 2‹ von Komet hat sich gegenüber dem Vormodell verbessert. Dazu trägt ein kontrastreiches Oled-Display bei, das sich am Feinverstellkopf befindet. Es ist sehr energieeffizient, sodass die Batterien nur selten zu wechseln sind. Über das Touchdisplay kann der Bediener alle Einstellungen vornehmen. Es ändert sogar auf Knopfdruck seine Ausrichtung um 180 Grad. Im Feinverstellkopf ist ein Absolute-Weg-Meßsystem integriert. So wird bei jedem Einschaltvorgang die absolute und relative Schieberposition ausgegeben. Wie fürs Feinbohren erforderlich, lässt sich das Werkzeug sehr feinfühlig im  $\mu$ m-Bereich verstellen. Das Display ist dementsprechend in der Lage, die Werkzeugposition in  $\mu$ m-Schritten anzuzeigen. Der ebenfalls im Kopf integrierte Teilunwuchtausgleich erlaubt Drehzahlen bis zu 20 000 min<sup>-1</sup>. Zwar ist der Schieber selbstklemmend, doch wird empfohlen, die Klemmung mit einem Innensechskantschlüssel manuell vorzunehmen. Auf diese einfache Weise lässt sich der Feinverstellkopf auch radial ver-



stellen. In der neuen Bluflex-Version ist der bisherige Bluetooth-Verstellschlüssel überflüssig geworden. Denn es befindet sich die komplette Bluetooth-Technologie im Feinverstellkopf. Dazu zählt auch eine Bluetooth Low-Energy-Schnittstelle, die es ermöglicht, alle Daten auf ein Smartphone zu übertragen. Mittels einer App kann der Nutzer das Bluflex-Display auf seinem Smartphone darstellen. Microkom Bluflex 2 eignet sich für Feinbohrungen im Durchmesserbereich von 6 bis 365 mm. Das Feinbohrsystem besitzt die ABS-Schnittstelle und ist zum bisherigen Modell voll kompatibel.



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



## HSS-Gewindebohrer für die Instandhaltung

Das von Dormer Pramet in Geradnut-, Schälanschnitt- und Spiralnutgeometrien für die Gewindetypen metrisch, metrisch fein und BSP lieferbare Programm bietet eine Vielzahl an Optionen für Sack- und Durchgangslochanwendungen in einem breiten Spektrum an Werkstoffen. Die Bohrer mit gerader Spannuten kommen beim Gewindeschneiden von Gusseisen bis zu 1,5xD mit Blind- und Durchgangsloch zur Anwendung, die Schälanschnittbohrer bei der Durchgangslochbearbeitung bis zu 2,5xD und die Spiralnutbohrer bei der Sacklochbearbeitung bis zu 2,5xD. Zudem hat Dormer Pramet drei neue

sechsteilige Bohrersätze in metrischer Gewindeform zur Abdeckung von Geradnut-, Schälanschnitt- und Spiralnutgeometrien im Portfolio. Der Werkzeugkörper aus Schnellarbeitsstahl (HSS) ist äußerst stabil, bietet hohe Standzeiten, und eignet sich insbesondere für handgeführte oder mobile Maschinen. Die gemäß DIN-Norm hergestellten Gewindebohrer sind metallblank (unbeschichtet), um die Materialvielseitigkeit zu begünstigen, die Geometrie wurde für eine gute Spankontrolle optimiert. Die Gewindebohrer eignen sich zur Instandhaltung von Motoren, Pumpen und Ventilen.



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



## Lösung zum Drehen in alle Richtungen

Sandvik Coromant stellt ein Drehkonzept für verbesserte Bearbeitungsflexibilität und signifikante Produktivitätsgewinne vor. Die Primeturning-Methode und die dazugehörigen Werkzeuge bieten die branchenweit erste Lösung zum Drehen in alle Richtungen. Im Gegensatz zu der für lange Zeit weitgehend unveränderten konventionellen Drehbearbeitung ermöglicht Primeturning mit nur einem Werkzeug das Längs-, Plan- und Profildrehen. Die neue Methode basiert auf einem Werkzeug, das nahe des Spannfutters in das Werkstück eintritt und das Material abträgt während es in Richtung des Reit-

stocks verfährt. Auf diese Weise sind Bearbeitungen mit kleinem Einstellwinkel und größerem Eintrittswinkel sowie die Zerspannung mit höheren Schnittparametern möglich. Außerdem kann mit den gleichen Werkzeugen herkömmlich zerspannt werden, also die Drehbearbeitung vom Werkstückende in Richtung Spannfutter. Weil beim Primeturning von der Schulter weg bearbeitet wird, besteht nicht die Gefahr von Späneklemmern. Zudem erhöht eine höhere Maschinenauslastung dank reduzierter Rüstzeiten und weniger Nebenzeiten für Werkzeugwechsel die Gesamtproduktivität.



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



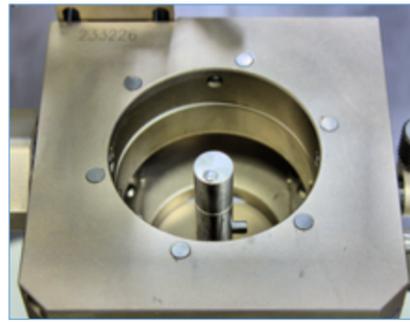
## Mikrofräser mit dem gewissen Mehrwert

Dass qualitativ hochwertigen Fräser auch kostengünstig sein können, beweist Zecha mit den VHM-Fräser-Serien 535 und 536 für die allgemeine Mikrobearbeitung. Dank der optimierten Mikrogeometrie mit Zentrumschnitt erreichen die Fräser beider Serien maximale Schnittleistung und sehr gute Oberflächen am Werkstück. Feingeschliffene Schneiden und polierte Spankammern sorgen für optimalen Spanfluss. Um die Anforderungen in der Mikrobearbeitung zu erfüllen, gewährleistet Zecha eine hohe Genauigkeit in Durchmesser, Form und Rundlauf. Die extra kurze Schneidenlänge der zweischneidigen VHM-Mikro-Kugelfräser aus der Serie 536 ist Garant für maximale Stabilität. Bei der Fräser-Serie 535 haben Anwender die Wahl zwischen zwei und drei Schneiden. Ihre kurze Länge von 2xD sorgt für eine stabile Bearbeitung. Die Werkzeuge beider Serien sind in Durchmessern von 0,5 bis 3 mm erhältlich. Dank der ausgesuchten Hartmetallsorte und BCR-Beschichtung von Zecha sind die Fräser Universaltalente für den Einsatz in verschiedenen Werkstoffen. Je nach Material und Bearbeitungsart empfehlen sich auch die unbeschichteten Varianten. Ein weiteres Plus: Da Zecha alle Arbeitsprozesse detailliert aufzeichnet und die Werkzeuge für eine eindeutige Identifizierung mit einer Nummer seitlich am Schaftende kennzeichnet, sind die Fräser selbst nach Jahren noch exakt reproduzierbar. Wer also Qualitätsprodukte mit sehr guten Bearbeitungsergebnissen für Standardanwendungen in der Mikrobearbeitung sucht, profitiert von den Vorzügen der Zecha-Qualitäts-Linie.



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

Fortsetzung von Seite 15

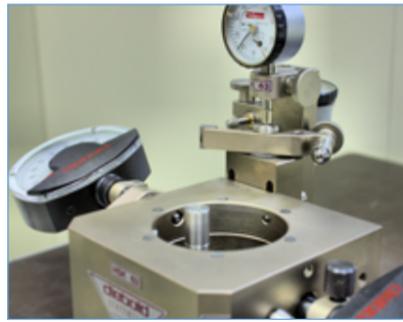


Verschleißanfällige Flächen sind in Form von Hartmetallstiften ausgeführt, die leicht gewechselt werden können.

mit inbegriffener Neukalibrierung durchgeführt werden sollte.

Interessant auch die weiteren Details der Konstruktion. So ist beispielsweise die Andruckfeder für den Kegel für jede Kegelgröße eigens berechnet worden. Daher kommt stets eine passende Feder zum Einsatz, die das zu prüfende Teil sicher gegen die gegenüberliegenden Zentrierstifte drückt. Die erzeugte Federkraft ist gerade so groß, dass der sichere Sitz gewährleistet ist, sich der Prüfling jedoch noch mühelos drehen lässt. Ein weiteres Detail ist, dass der Messpunkt für den kleineren Kegeldurchmesser „schwimmend“, also beweglich gelagert ist, damit bei der Messungen der untere Kegelbereich zum oberen zentriert bleibt. So kann das korrekte Maß ohne Behinderung durch die Konstruktion der Aufnahme ermittelt werden.

Mittels eines Kalibrierdorns, der ebenfalls von Diebold zu haben ist, wird das Kegelmessgerät geeicht. Das Besondere ist nun, dass wirklich eine Eichung auf Null



Soll die Greiferrille geprüft werden, so kann das Messgerät dank der Modularität mühelos aufgerüstet werden.

möglich ist! Erreicht wird dies über die hochgenauen Leitz-CNC-Messmaschinen, auf denen die Ist-Maße des Kalibrierdorns ermittelt werden. Diese Ist-Werte, die übrigens auf 1/10.000 Millimeter ermittelt werden, werden auf den Kalibrierdorn per Laser eingraviert und die im Kegelmessgerät verbauten 1/1000-Messuhren mit dem so maßlich erfassten Kalibrierdorn exakt auf Null eingestellt.

### Hochwertiges vom Spezialisten

Es hat seinen Grund, warum Einstelldorne von Diebold bezogen werden sollten: Die diesbezügliche Norm erlaubt zur Herstellung dieser Dorne eine Rundlauf-toleranz von drei Mikrometer. Die von Diebold zu beziehenden Exemplare werden jedoch mit einer Rundlauf-toleranz von maximal einem Mikrometer produziert! Eine extrem hohe Genauigkeit, die jedoch unabdingbar ist wenn es gilt, Werkzeugaufnahmen von höchster Qualität zu pro-

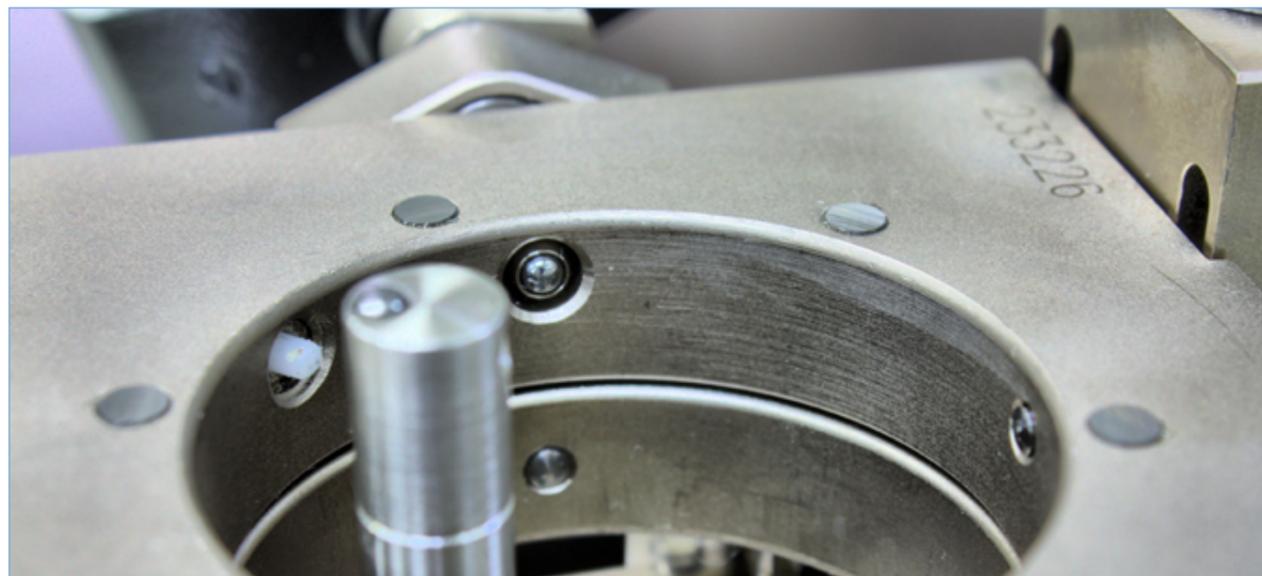
duzieren. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass Einstelldorne unbedingt in den mitgelieferten Behältnissen gelagert werden müssen.

### Irrtumsfreie Messtechnik

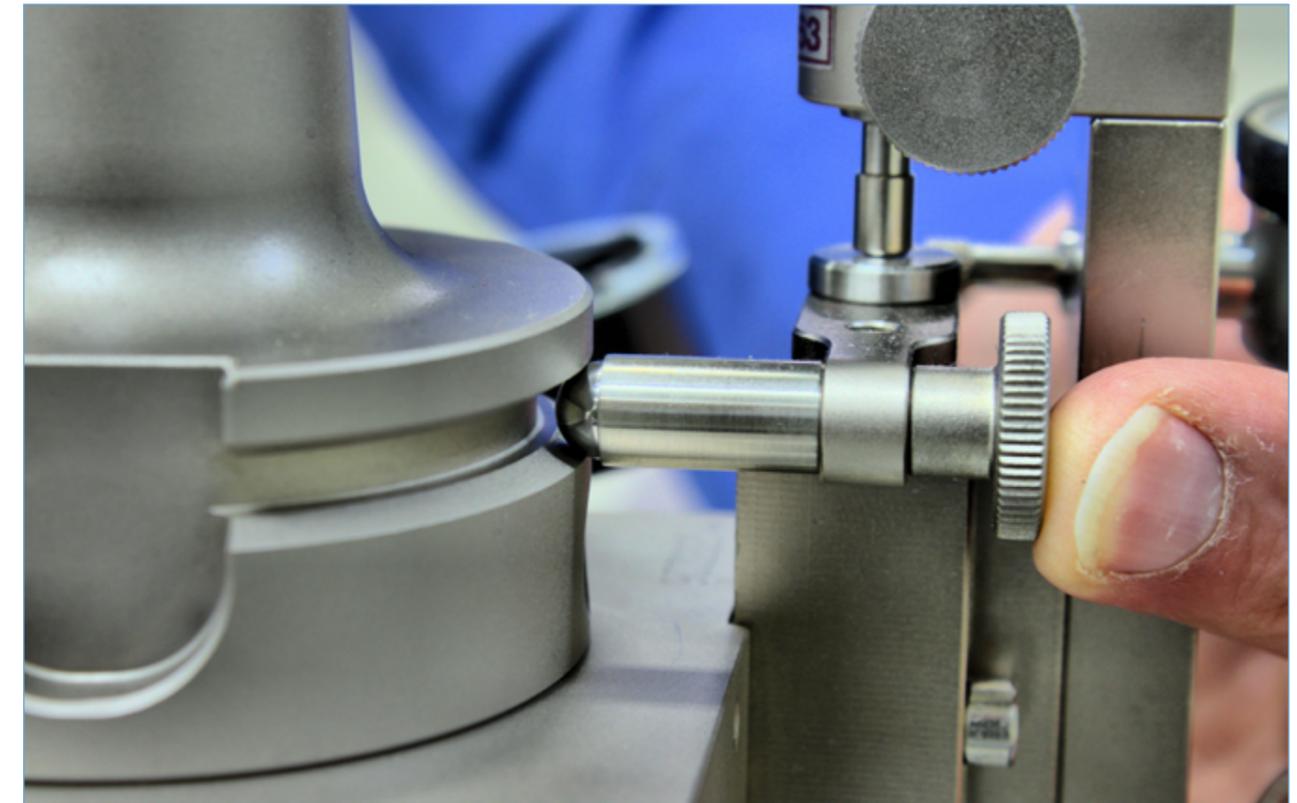
Ist das Messgerät korrekt kalibriert, so genügt es fortan, die produzierten Teile einzulegen, woraufhin sofort die exakte Abweichung vom Sollwert auf 1/1000 Millimeter genau angezeigt wird. Mithilfe raffinierter Hebelchen erlaubt das Messgerät in einem Aufwasch den großen und den kleinen Kegeldurchmesser sowie den Spannpunkt-Abstand der 30 Grad-Schräge zu ermitteln.

Zudem wird im Inneren des Kegels der Bohrungsgrund beziehungsweise die Auswertertiefe auf korrekte Ausführung getestet. Selbstverständlich ist auch eine Prüfung auf Außenrundlauf, Planlauf, Innenrundlauf und der Konizität der Elemente problemlos möglich.

Dadurch, dass das Gerät extrem robust und kompakt aufgebaut ist, kann es direkt an der jeweiligen Maschine verwendet werden. Einmal kalibriert, bedarf es keiner weiteren Einstellarbeiten, um die jeweils gewünschten Maße eines Kegels zu ermitteln. Das geht extrem rasch und stellt jede CNC-Messmaschine in den Schatten: Ein Facharbeiter ist an einer voll ausgebauten Version zum Prüfen aller Merkmale maximal 30 Sekunden beschäftigt, bis alle Ergebnisse feststehen. Eine CNC-Messmaschine hingegen benötigt für die gleiche Messprozedur durchaus



Ob bewegliches Unterteil, präzise Auflagepunkte oder exakt berechnete Federkraft – das Kegelmessgerät von Diebold überzeugt durch eine wohldurchdachte Konstruktion zum raschen und exakten Prüfen von Kegeln.



Die korrekte Fertigung der Greiferrille lässt sich ermitteln, indem ein Hebel in Position gebracht wird. Eine Messuhr zeigt unmittelbar die Einhaltung der Toleranz an. So kann bei Bedarf eine Korrektur der jeweiligen Produktionsmaschine vorgenommen werden.

zehn Minuten! Und dabei ist das Ergebnis der CNC-Messmaschine nicht unbedingt genauer, da hier in der Regel mit wenigen Messpunkten gearbeitet wird, die rechnerisch zu einem Regelkörper verbunden werden.

Durch die wenigen Messpunkte kann es durchaus höhere Ungenauigkeiten im Vergleich zum Kegelmessgerät von Die-

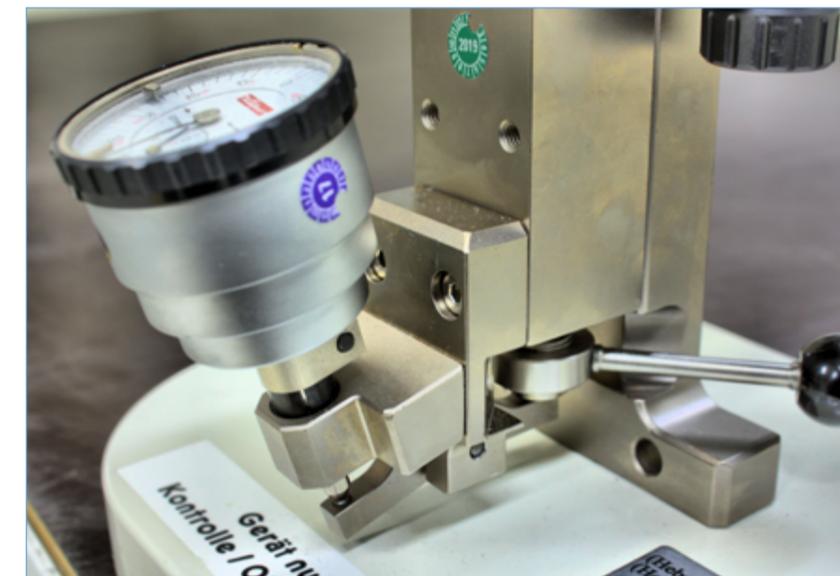
bold kommen. Ganz abgesehen davon, dass bereits ein Fusel auf der Oberfläche des Kegels den Messvorgang empfindlich beeinflussen kann, da der so fehlerhaft ermittelte Punkt zu einem fehlerhaft berechneten Regelkörper führt.

Die Nachteile rechnerischer Verfahren werden insbesondere beim Merkmal »Rundlauf« sichtbar. Der Grund ist, dass

ein Rundlauf mit einer CNC-Messmaschine lediglich anhand der wenigen Messpunkte simuliert wird, was sich unschwer als Makel des Messverfahrens outet und zu Unsicherheiten in der Beurteilung der Teilequalität führt. Diese Unsicherheiten sind beim Kegelmessgerät von Diebold ausgeschlossen, da mit einer Drehung des Teils praktisch eine unendliche Punktezah am Kegelmantel abgetastet wird und die Messuhr so direkt und in höchster Genauigkeit die Rundlaufgenauigkeit anzeigt.

### Gebaut für den Alltag

Bleibt nur noch zu erwähnen, dass Diebold sein Kegelmessgerät chemisch vernickelt, damit es problemlos den harten Werkstattalltag über viele Jahre widersteht. Es zeigt sich einmal mehr, dass es sich lohnt, abseits des Mess-Mainstreams nach interessanten Lösungen für die eigene Produktion zu suchen. Das Kegelmessgerät von Diebold hat es jedenfalls verdient, viel Aufmerksamkeit von Spannmittelproduzenten zu bekommen.



Die Einhaltung der Auswertertiefe kann durch Aktivieren eines Hebels und Ablesen einer Messuhr überprüft werden.

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

# Zeitmaschine in die Vergangenheit

## Ein Dorf zeigt Technik von früher

Die Technisierung der Welt hat ihre Wurzeln im Bestreben des Menschen, sein Überleben zu sichern und sich die Arbeit zu erleichtern. Vom Holzpflug bis zur modernen Erntemaschine war es ein langer Weg. Durch einen Besuch im Museumsdorf Bayerischer Wald, gelegen am schönen Dreiburgensee, kann hautnah in Erfahrung gebracht werden, dass unser heutiger Wohlstand hart erarbeitet werden musste.

Das tägliche Frühstücksbrot ist das essbare Ergebnis menschlichen Erfindergeistes, Nahrung zu erzeugen. Dass die Zahl der Menschen mittlerwei-

le in die Milliarden geht, wäre ohne moderne Erntemaschinen, innovativer Lagertechnik sowie bedarfsgerechter Verarbeitung mit leistungsstarker Lebensmitteltechnik völlig ausgeschlossen. Dass heute relativ wenige Landwirte ganze Dörfer ernähren können, ist das Ergebnis einer staunenswerten Entwicklung der Agrar- sowie der Düngertechnik.

Nicht zuletzt im Bauernhausmuseum Bayerischer Wald kann diese Entwicklung nachvollzogen werden. Zwar ist hier „nur“ ein Rückblick auf wenige Jahrhunderte möglich, doch lässt bereits dies einen tiefen Einblick in den harten Überlebenskampf der damaligen Bevölkerung zu. Darüber hinaus ist hier vieles zu bestaunen, was zum Erzeugen

technischer Geräte benötigt wurde, um den Bedarf der damaligen Handwerker und Bauern zu befriedigen.

### Interessante Technik

So gibt es im Museumsdorf zum Beispiel eine Hammer- schmiede zu besichtigen, die von 1791 stammt. Damals wurde Wasserkraft genutzt, um ein Wasserrad in Bewegung zu versetzen. Die Kraftübertragung auf die Hämmer erfolgte über Zapfen, die in einer „Grindel“ genannten Holz- welle eingelassen sind und eine Hebelkonstruktion anhaben, an deren Ende ein Hammer befestigt war. War der Zapfen durchgelaufen, so senkte sich durch die Schwerkraft der bis

zu 200 Kilogramm schwere Hammer ab und schlug mit Kraft auf das zu schmiedende Werkstück auf, das wiederum auf einem Hammerstein ruhte. Der Schmied kam mit dieser Technik in die Lage, wesentlich kraftsparender und schneller zu arbeiten. Äxte, Pickel, Hämmer, Sensen oder Hufeisen waren im Verkaufsprogramm. Dinge, die eine bäuerliche Lebensgemeinschaft dringend benötigte.

Der Müller war ein weiterer Beruf, der für eine Dorfgemeinschaft eine extrem wichtige Rolle spielte. Er kümmerte sich darum, dass das geerntete Getreide gemahlen wurde, um daraus Brot und Kuchen zu backen. Wie und in welchem Umfeld er das machte, zeigen mehrere Mühlen auf dem Mu-

seumsgelände. Darunter ist auch ein Getreidekasten mit voll funktionsfähiger Mahlmühle aus dem 19. Jahrhundert. Ein Blick auf die Technik zeigt, dass nahezu alle Teile aus Holz gefertigt wurden. Ein Rohstoff, der im Bayerischen Wald reichlich vorkam und leicht zu bearbeiten ist.

Mussten früher die geernteten Getreideähren noch mühsam von Hand gedroschen werden, übernahm diesen Part ab dem 18. Jahrhundert die Dreschmaschine. Diese wurden zunächst von Hand angetrieben, was sehr anstrengend war. Dieses Los ist mit der Erfindung der Dampfmaschine bald überwunden worden, sodass die Getreideernte von nun an müheloser möglich war. So eine Kombination aus Dampf- und Dreschmaschine ist auch im Museumsdorf zu betrachten. Im Vergleich zur heutigen Erntetechnik zeigt sich insbesondere hier der gewaltige Fortschritt im Bau von Erntemaschinen.

### Handwerk, das bewegt

Von 1779 stammt das Haus, in dem der Wagner seiner Arbeit nachging. Ohne seine Kunst wären Fuhrwerke und Kutschen damals undenkbar gewesen. Er beherrschte die Fertigkeit, Stahl auf Holz aufzuzuschumpfen. Nur so konnte ein dauerhafter Halt des Rings auf dem Holzreifen gewährleistet werden. Ein Blick in die interessante Werkstatt des Wagners offenbart Geräte aus dem 19. und frühen 21. Jahrhundert, die oft als Unikate vom Dorfschmied hergestellt wurden. Die Wohnräume lassen das kärgliche, damalige Leben erahnen: Strom gab es nicht, Möbel waren einfacher Art und warmes Wasser ein Luxus.

Um wenigstens Süßspeisen ohne teuren Zucker herstellen zu können, wurden vielfach Bienen gezüchtet. Auch hier mussten eigene Konstruktionen herhalten, um Bienenhäu-

ser zu bauen und den Honig von den Waben abzuschleudern. Wer sich dafür interessiert, wird zahlreiche Exponate entdecken, die den Ideenreichtum der damaligen Menschen aufzeigen, Honig zu gewinnen. Aufschlussreich auch der Blick auf die ersten Waschma-

schinen von 1920. Vorläufer war der „Rumpler“, eine Art mechanisiertes Waschbrett, das in einen mit Waschlauge gefüllten Bottich gestellt wurde und durch das Schaukeln einer sogenannten „Waschscheibe“ die Wäsche reinigte. Eine beeindruckende, um 1750

gebaute Wäschmangel, damals auch »Mang« genannt, zeigt, dass es so etwas nicht erst seit heute gibt. Ein steingefüllter Kasten mit einem Gewicht von drei Tonnen sorgte im Zusammenspiel mit leinenumwickelten Rollen dafür, dass die Wäsche gemangelt

## INNOVATIONS MADE BY KLINGELNBERG



Die **KLINGELNBERG GRUPPE** ist weltweit führend in der Entwicklung und Fertigung von Maschinen zur Kegelrad- und Stirnradbearbeitung, Präzisionsmesszentren für Verzahnungen und rotationssymmetrische Bauteile sowie in der Fertigung hochpräziser Komponenten für die Antriebstechnik im Kundenauftrag. Von den Lösungen profitieren Anwender unter anderem aus der Automobil-, Nutzfahrzeug-, Luftfahrt-, Windkraft- und Schiffbauindustrie.

Seit den Ursprüngen vor fast 150 Jahren ist Klingelberg inhabergeführt – heute leitet Jan Klingelberg das Unternehmen in der siebten Generation.



Holz ist ein universeller Rohstoff, der sich auch zum Bau von Mühlen eignet, wie dieses Modell eindrucksvoll demonstriert. Sogar Zahnräder wurden aus Holz hergestellt.



Das Museumsdorf Bayerischer Wald ist ein lohnendes Ausflugsziel für alle diejenigen, die wissen möchten, wie damals die Leute wohnten und welche Technik Ihnen das Leben erleichterte.



Bis zu 200 Kilogramm wiegen die Hämmer in der mit Wasserkraft angetriebenen Hammermühle. Damit konnte ein Schmied Kraft sparen und mehr Teile in kürzerer Zeit herstellen.



Die interessante Technik des Stoffdrucks kann im Museumsdorf in Erfahrung gebracht werden. Erfahrene Fachleute erläutern, was hier zu beachten ist.

wurde. Das Gerät ist derart groß, dass vier Männer zur Bedienung nötig waren. Wohl niemand, vor allem keine moderne Hausfrau möchte heute mit den damals lebenden Frauen tauschen, doch ist der heutige Komfort erst durch die Weiterentwicklung der damaligen Technik möglich geworden. Ein kurzes Dankesgebet an die damalige Generation also durchaus angebracht.

#### Wasser gerecht verteilt

Ein guter Ort dafür wäre beispielsweise die um 1800 erbaute Nothelferkapelle, die nicht weit von den ersten Waschmaschinen entfernt steht. Auf dem Weg dorthin sollte der Blick wachsam sein,

damit man nicht übersieht, auf welcher raffinierten Weise die verschiedenen Höfe vom Wasserwerk mit Trinkwasser versorgt wurden. Da gibt es nicht nur den Widder zu bestaunen, sondern auch die Wasserverteilstationen beziehungsweise die „Ständer“ zu bewundern, wo das Wasser auf die einzelnen Höfe aufgeteilt wurde. Es zeigt sich, dass auch ohne Strom Wege gefunden wurden, Wasser an entlegene Entnahmestellen zu pumpen.

Wasser war überhaupt ein wichtiges Element des Bayerischen Waldes. Ohne dessen Kraft wäre es nicht möglich gewesen, die Schätze dieser Landschaft zu heben. Ergänzend zu den vorherigen Beispielen muss daher natürlich noch das Sägewerk erwähnt



Nichts für die moderne Hausfrau: So sahen Waschmaschinen und deren Vorläufer vor über 100 Jahren aus. Warmes Wasser gab's nur, wenn Holz vorhanden war.

werden, das Voraussetzung für zahlreiche Produkte war, die die Menschen damals benötigten. Ausgesprochen spannend der Blick auf ein Sägewerk aus dem Jahre 1720, dessen Technik dokumentiert, dass kluge Köpfe bereits damals in der Lage waren, funktionierende, teils komplizierte Mechanik zum Zerschneiden ganzer Bäume zum Laufen zu bringen.

#### Technik für Schönes

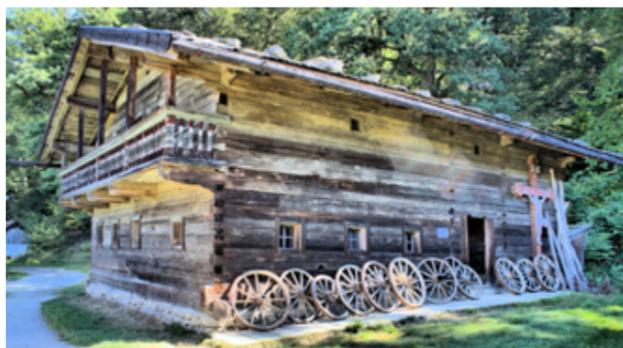
Interessant auch die Stoffdruckerei. Hier werden farbige Muster mittels handwerklich hergestellter, aus Stiften und Keilen bestehende Stempel auf Stoffe gedruckt. Dazu kommen besondere Farben

zum Einsatz, deren Zusammensetzung so abgestimmt sein muss, dass sie temperaturbeständig werden. Auch die Technik des Blaudrucks kann hier studiert werden. Ein Handwerk, das durch die damals aufkommende Industrialisierung nahezu vollständig verdrängt wurde.

Natürlich darf auch das Schuhmacherhandwerk nicht fehlen. Die Exponate von 1930 zeigen, dass das Handwerk des Schusters sehr vielseitige Talente benötigte. Nebenbei erfährt man, dass die Füße der damals armen Landbevölkerung auch im Winter ohne Strümpfe in den Schuhen steckten, die nur mit Stroh ausgestopft waren, um ein klein wenig vor der Kälte zu schützen. Waren die Schuhe einmal



Die gute Stube war der Ort, wo sich das Leben abspielte. Hier wurde gegessen, beratslagt und der nächste Tag geplant. Licht spendeten Kerzen.



Der Wagner war ein wichtiges Mitglied einer Dorfgemeinschaft. Seine Räder waren Voraussetzung für Einkommen und Wohlstand.



Dampf- und Dreschmaschinen sorgten für eine wesentliche Erleichterung der Getreideernte. Menschliche Kraft wurde durch Maschinenkraft ersetzt. Dadurch konnte mit nur wenigen Helfern die Ernte in viel kürzerer Zeit eingebracht werden.

reif zur Reparatur, so mussten sich die Schuhmacher-Lehrbuben an die anstrengende Arbeit machen, zunächst die steinharte in die Stiefelspitzen zusammengedrückten Strohereste herauszukratzen. Auch dies ein Hinweis darauf, wie sehr sich unser heutiger Wohlstand von demjenigen unterscheidet, der nur wenige Jahrzehnte zurückliegt.

#### Bescheidener Reichtum

Doch war auch bescheidener Reichtum damals zugegen. Dieser wurde mit Schmuck, Taschenuhren oder Glaswaren zur Schau gestellt, wie gut erhaltene Exemplare in einer Ausstellung zeigen. Wer sich diesen Reichtum nicht leisten konnte, machte mitunter lange Finger, um in den Genuss der „Moderne“ zu kommen. Wer dabei erwischt wurde, wanderte in ein unkomfortables, dunkles Gefängnis, das mit den heutigen Strafeinrichtungen nur den Namen gemeinsam hat.

Im Museum steht sogar ein 340 Jahre altes Schulhaus, das damals Rathaus, Lehrerwohnung und Gefängnis zugleich war. Diese Kombination war sicher pädagogisch wertvoll, da der Lehrer dem lernunwil-

ligen Nachwuchs jederzeit demonstrieren konnte, dass mangelnder Lerneifer später nicht selten an einen schrecklichen Aufenthaltsort führt.

Natürlich gibt es im Museumsdorf Bayerischer Wald nicht nur interessante Technik vergangener Tage zu entdecken. Das Museum ist voller Leben und glänzt mit allerhand Besonderheiten. Hier kann man beispielsweise frische Schmalzknudeln oder wohlgeschmeckendes Holzofenbrot erwerben, Fachleuten beim Stoffdruck über die

Schulter schauen, mit Imkern über Honig fachsimpeln oder einfach nur die Seele inmitten einer tollen Landschaft baumeln lassen. Zudem sollte man nicht vergessen, bei einem guten Bier eines der diversen Bayerwald-Schmankerl im angeschlossenen Gasthof »Mühlhiesl« einzunehmen, um die zahlreichen tollen Eindrücke dieses Museums setzen zu lassen.

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



Museumsdorf Bayerischer Wald: Idylle, wohin das Auge blickt.

**Museumsdorf Bayerischer Wald**  
 Am Dreiburgensee; 94104 Tittling  
 Tel.: 08504-8482  
 Öffnungszeiten: 9:00 bis 17:00 Uhr (Täglich)  
 Eintrittspreise: Normal: 7,00 Euro  
 Ermäßigt: 5,00 Euro

### PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

### MUSEEN ALBSTADT



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

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

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

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



# Spezialist für die Mikrozerspannung Präzise und dichte Spanntechnik

Um die Potenziale modernen HSC-Schneiden und -Spindeln zu erschließen, bietet Schunk die Polygonspanntechnik-Baureihen Tribos-RM, Tribos-Mini und Tribos-Mini SVL auch als abgedichtete Version zur Direktspannung von Mikrowerkzeugen mit innerer Kühlmittelzufuhr an.

Vor allem bei tiefen Bohrungen und beim Nutenfräsen gewährleistet die innere Kühlmittelzufuhr, dass Späne zuverlässig aus dem Eingriff der Schneide entfernt und abtransportiert werden. Zudem sorgt sie für eine optimale Kühlung der Werkzeugschneide. Beides in Kombination ermöglicht noch längere Standzeiten der hochwertigen Werkzeuge und exakte Ergeb-

nisse am Werkstück. Darüber hinaus verhindert die Abdichtung zuverlässig, dass Späne oder Staub in die Aufnahme beziehungsweise in die Spindel eindringen. Schunk bietet die staub- und bis 80 bar kühlmitteldichte Version für die Präzisionsaufnahmen Tribos-RM HSK-E 40 und HSK-E 32 mit Durchmesser 3, 6 und 12 Millimeter, Tribos-Mini HSK-E 40 und HSK-E 32 mit Durchmesser 3 und 6 Millimeter sowie für die Verlängerungen Tribos-Mini SVL mit Durchmesser 3 und 6 Millimeter an. Bereits in der Standardausführung überzeugen die Aufnahmen mit einer Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit  $< 0,003$  mm bei einer Ausspannlänge von  $2,5 \times D$  sowie einer Wuchtgüte G 2.5 bei  $25.000 \text{ min}^{-1}$  beziehungsweise sogar ultrafeinge-



Tribos-RM, Tribos-Mini und Tribos-Mini SVL gibt es von Schunk auch als staub- und kühlmitteldichte Version.

wuchtet mit einer Wuchtgüte G 0,3 bei  $60.000 \text{ min}^{-1}$ . Mit ihnen lassen sich hinsichtlich der Maßhaltigkeit und Oberflächengüte anspruchsvollste Vorgaben realisieren. Sie sind für alle Werkzeugschäfte in h6-Qualität geeignet und mit bis zu  $205.000 \text{ min}^{-1}$  getestet. Da die Werkzeughalter ohne bewegliche Teile arbeiten, sind

sie mechanisch unempfindlich und gewährleisten eine nahezu wartungs- und verschleißfreie Spannung. Selbst nach mehreren Tausend Spannungsvorgängen tritt keine Materialermüdung auf.



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



## Spannsystem in Modultechnik

Neben individuell an das Werkstück oder Werkzeug angepasste Spanntechnik-Sonderlösungen bietet Emuge ein modular aufgebautes Spannsystem an: Exaclamp. Es bietet Flexibilität in den jeweiligen Spannbereichen und ermöglicht schnelles Umrüsten. Das modulare Spannsystem setzt sich aus den Komponenten Anschlussflansch, Zugeinheit und Spannmittel zusammen. Der Anschlussflansch ist für die gängigen Maschinenanschlüsse mit KK6, KK8 und KK11 erhältlich. Auf den An-

schlussflansch mit universeller Schnittstelle lassen sich der Spanndorn oder das Spannfutter montieren. Für die auf die Maschine individuell ausgeführte Zugeinheit stehen eine Standardversion oder eine Schnellwechsellösung zur Wahl. Vorteil der Schnellwechsel-Zugeinheit ist die bis zu 50-prozentige Zeiteinsparung beim Umrüsten. Die drei Spanndornvarianten erstrecken sich über einen Spannbereich von 18 bis 36mm und ermöglichen je nach Spanndurchmesser eine maximale Drehmomentübertragung zwischen 24 und 35 Nm. Als Spannsysteme werden die mechanischen Systeme »SZ« für den Spanndorn mit kleinstem Spannbereich und »SG« für die größeren Versionen verwendet.



[www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)

## Keilstangenfutter als Allrounder

Das Keilstangenfutter »Duro-T« von Röhm ist dank seines Durchgangs universell einsetzbar. Es können flanschartige Werkstücke und auch Stangen gespannt werden. Das Wenden, Austauschen und Versetzen der Spannbacken erfolgt dank des Backenschnellwechselsystems in wenigen Sekunden. Durch die Sichtmarkierung für die Backen-Schnellverstellung ist die richtige Position beim Wechsel schnell ersichtlich. Damit möglichst wenig KSS von der Frontseite in den Maschinenspindelbereich gelangt, wurde die Außenform inklusive Spritzwasserkanäle neu gestaltet. Für die Langlebigkeit sorgen weitere Details: So wurde der Korrosionsschutz verbessert, die Befestigungsmöglichkeiten der stark beanspruchten



Gleitflächen modifiziert und der Sicherheits-Sperrschieber überarbeitet. Das Keilstangenprinzip bietet eine konstant hohe Spannkraft und ein sehr gutes Fliehkraftverhalten. Die Rund- und Planlauf-toleranz ist doppelt so genau wie es die DIN-Genauigkeitsklasse 1 vorschreibt. Konkret heißt das für die Größe 250: Wo die DIN-Norm eine Genauigkeit von 0,06 Millimeter fordert, leistet das Duro-T 0,03 Millimeter.



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

# Rasch, flexibel und sicher spannen Mehrfachspannsystem mit Klasse

Für eine wirtschaftliche Fertigung ist gerade bei kleinen und einfachen Werkstücken sinnvoll, diese zeitgleich zu spannen und dann in einem Arbeitsgang zu bearbeiten. Dazu bietet die Erwin Halder KG ein interessantes Spannsystem.

Große Spannkraft, einfaches Handling, hohe Flexibilität – das modular aufgebaute Mehrfachspannsystem der Erwin Halder KG ermöglicht es, wahlweise einzelne oder auch mehrere Werkstücke mit unterschiedlichsten Abmessungen schnell, sicher und genau zu spannen. Eine Kombi-Spannleiste erweitert das Einsatzgebiet des Halder-Systems und schafft Lösungen zum Spannen mehrerer langer oder komplexer Werkstücke.

Basis des Systems sind Spannleisten aus gehärtetem Werkzeugstahl: Die zu bearbeitenden Werkstücke werden auf die Spannleisten aufgelegt und mithilfe eines Keil-Spannelements gegen feste Anschläge gedrückt. Dank der Kerbverzahnung mit einer

Steigung von 2,5 mm lassen sich die Elemente schnell und einfach rüsten und die Werkstücke mit einer Spannkraft von bis zu vier Tonnen und einer hohen Genauigkeit spannen. Die Spannleisten besitzen eine durchgehende T-Nut, in der alle Spannelemente flexibel bewegt werden können. Montiert werden die Spannleisten auf einer Platte, einem Winkel oder Würfel. Beim Ausrichten der Position helfen Passschrauben.

Ein weiterer Bestandteil des Mehrfachspannsystems ist das Keil-Spannelement. Es besteht aus einem zentralen Keil, zwei keilförmigen Spannbacken und einer Schraube. Das Spannen der Werkstücke ist damit ganz einfach: Durch Anziehen der Schraube werden der zentrale Keil nach unten, die zwei Spannbacken dadurch nach außen und somit das Werkstück gegen einen festen Anschlag gedrückt. Damit sich die Spannbacken beim Lösen wieder in die Ausgangsposition bewegen, ist seitlich eine Feder eingehakt. Die Spannbacken bestehen

aus gehärtetem, geschliffenen und brüniertem Werkzeugstahl. Es gibt sie geriffelt, plan und mit Anschraubgewinde.

Die Keil-Spannelemente für das Mehrfachspannsystem sind standardmäßig mit einem T-Nutenstein ausgestattet, um sie einfach in die Spannleisten montieren.

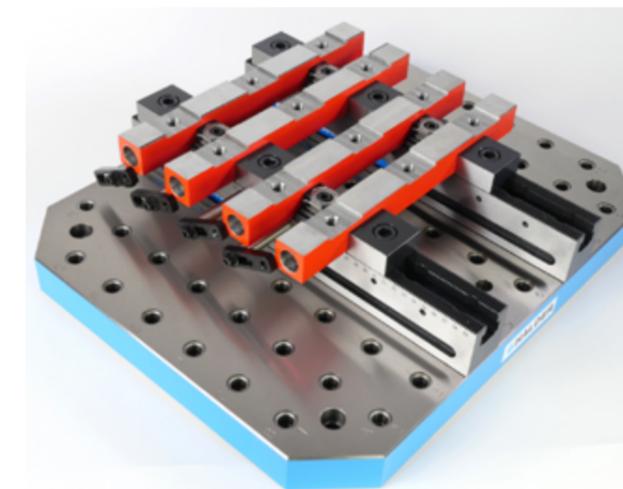
Ein großes Plus des Mehrfachspannsystems ist die große Auswahl an Anschlüssen aus gehärtetem Werkzeugstahl für die unterschiedlichsten Werkstücke. Mit Diamantbeschichtung sorgen diese für einen geringen Formschluss während des Spanns. Durch die Beschichtung wird die Oberfläche des Werkstücks gar nicht oder nur leicht beschädigt. Daneben gibt es Anschläge mit geriffelten Bolzen für besten Halt, plane Anschläge

mit gekürzter Breite oder in hoher Ausführung, Anschläge mit einer geriffelten und einer planen Seite, mit beidseitigem Anschraubgewinde oder mit Anschraubgewinde und einer planen beziehungsweise geriffelten Seite sowie Anschläge mit horizontalen oder vertikalen Prismen mit einem Winkel von 120 Grad.

Auflagen für die Spannleisten runden das Angebot ab. Neben den Varianten aus Werkzeugstahl mit T-Nut gibt es eine Variante aus Aluminium mit Schnappverschluss. Damit beim Spannen das Werkzeug nicht verrutscht, wird zudem eine Einlegehilfe angeboten.



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



Das modular aufgebaute Mehrfachspannsystem der Erwin Halder KG ermöglicht es, mehrere Werkstücke mit unterschiedlichsten Abmessungen schnell, sicher und genau zu spannen.

## Liebherr Performance.



Wälzfräsmaschine  
LC 180 DC

Wälzfräsmaschine  
LC 300 DC

Anfasmaschinen  
LD 180 C und LD 300 C

Anfasen im  
Arbeitsraum

### Hauptzeitparallel Anfasen mit ChamferCut – Die beste und wirtschaftlichste Lösung

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

# Alternative zum Hydrospannsystem Höchste Präzision via Spanndorn

Beim Schleifen von hochpräzisen Stirnrädern für Motorsportgetriebe konnte der mechanische Dehnhülsen-Spanndorn »HDDS« von Ringspann seine Leistungsfähigkeit beweisen.

Bei der Herstellung von kundenspezifischen Getriebe-Zahnradern für den internationalen Motorsport gelten höchste Anforderungen an die geometrische Genauigkeit, die deutlich über den im normalen Automobilbau üblichen Qualitätsansprüchen liegen. Während Automobil-Hersteller für Getriebezahnrad im Allgemeinen eine Verzahnungsgüte im Bereich 6 nach DIN 3961 erwarten, werden für den Rennsport höhere Verzahnungsqualitäten der Stufen 4 oder gar 5 benötigt.

Solche extremen Qualitätsanforderungen prozesssicher zu realisieren, stellt höchste Ansprüche an Maschinen, Werkzeuge und Mitarbeiter. Und weil auch die eingesetzten Spannmittel eine ganz entscheidende Rolle spielen, halten die Verzahnungstechniker stets die Augen offen nach Optimierungspotenzial auf diesem Gebiet.

## Präzise Konstruktion

Ringspann hat wegen der wachsenden Qualitätsansprüche in der Verzahnungstechnik einen neuen und inzwischen patentierten mechanischen Dehnhülsen-Spanndorn eingefallen lassen: Den HDDS. Dieser punktet mit einer Rundlaufgenauigkeit von unter fünf Mikrometern und kann Werkstücke mit Bohrungen bis Toleranzklasse »IT 10« aufnehmen. Außerdem wurde er mit dem Ziel entwickelt, beim

vollautomatisierten Einsatz den Aufwand für die nötige Zuführ- und Positioniertechnik erheblich zu senken.

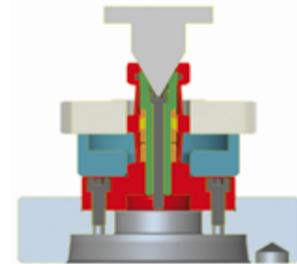
Ein schweizerischer Spezialist für Zahnrad-Technologie hatte für einen Praxistest ein Präzisions-Stirnrad für das Sondergetriebe eines Sportwagens ausgewählt. Zu dessen Bearbeitung kam ein Schleifzentrum »Helix 400« von Höfner zum Einsatz. Dessen Bauraum verfügt über eine fest installierte hydraulische Basisaufnahme, in die der HDDS von Ringspann vertikal eingespannt wurde und zentrisch ausgerichtet werden konnte. Per Handspannung fixierten die Verzahnungstechniker anschließend ein neutrales Kontrollwerkstück, um daran die Plan- und Rundlauf-Genauigkeit des Mechanischen Dehnhülsen-Spanndorns mit einer Mikrometergenauen, taktilen Messvorrichtung zu prüfen.

Das Ergebnis sorgte für ein erstes Aufhorchen unter den

Anwesenden: Das Messgerät zeigte für den Planlauf  $\leq 2 \mu\text{m}$  und für den Rundlauf  $\leq 3 \mu\text{m}$  an – für ein mechanisches Werkstückspannsystem ohne zusätzlichen Ausrichtaufwand waren das erstaunliche Genauigkeiten. Welche Präzision ist dann beim Schleifen der Verzahnung erzielbar?

## Resultat lässt Staunen

Nach diesen Vorbereitungen wurde nun – von oben zugeführt – eine Pinole montiert. Dabei stellte sich allerdings heraus, dass deren Fahrweg einige Zentimeter zu kurz ausgelegt war, um den Dehnhülsen-Spanndorn von Ringspann zur Erreichung der gewünschten Überbrückung zunächst ein Zwischenstück eingesetzt werden, das sich jedoch nicht ausrichten ließ. Trotz dieser Improvisation wurde nun der Stirnrad-Rohling mit dem HDDS aufgespannt und der



HDDS kann Werkstücke mit Bohrungen bis Toleranzklasse »IT 10« aufnehmen.

Schleifprozess gestartet.

Nach einer Bearbeitungszeit von etwa 13 Minuten schlug die Stunde der Wahrheit. Das fertig geschliffene Stirnrad wurde vom HDDS abgezogen und in einem Koordinaten-Messsystem des schweizerischen Unternehmens taktil vermessen. Das Resultat war eine echte Überraschung: Die geometrische Genauigkeit der Evolventenverzahnung lag weit innerhalb der Toleranzgrenzen. Trotz des zusätzlichen Überbrückungselements zwischen Pinole und Werkstück wurden nur etwa 2/3 der zulässigen Toleranz ausgeschöpft.

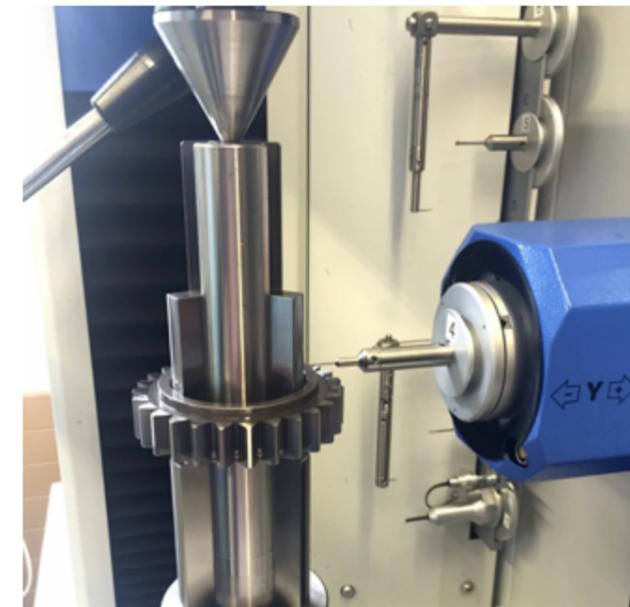
## Mühelos zur Gütestufe 4

Doch damit nicht genug. Angespornt durch die bis dahin erreichten exzellenten Messergebnisse, starteten die Verzahnungstechniker einen weiteren Probelauf – diesmal allerdings ohne die von oben zugeführte Pinole. Hier zeigte der neue Mechanische Dehnhülsen-Spanndorn von Ringspann dann seine wahre Stärke, denn beim Schleifen ohne die Pinole fiel das Ergebnis sogar noch besser aus. Es wurde gerade einmal die Hälfte der erlaubten Toleranz ausgeschöpft. Auf diese Wei-

se konnte sogar eine Verzahnungsqualität der Gütestufe 4 erreicht werden, ohne dass das Spannzeug erneut ausgerichtet wurde.

Mit dem mechanischen Dehnhülsen-Spanndorn von Ringspann bietet sich Zahnrad-Herstellern und anderen Anwendern im Bereich der Feinzerspannung eine überaus wirtschaftliche Alternative zu Hydrospannmitteln. Abgesehen von den mit dem HDDS erreichbaren hohen Genauigkeiten, ist auch die absolute Aufweitung des Dehnhülsen-Spanndorns bis zu vier Mal größer. Das bedeutet für den Anwender nicht nur ein höheres Maß an Flexibilität in der Bearbeitung, sondern ist insbesondere auch für die einfache Umsetzung vollautomatisierter Fertigungskonzepte von großer Bedeutung.

Dazu muss man wissen, dass hydraulische Dehnspanndorne physikalisch bedingt eine recht geringe Dehnrate haben. Das verlangt den für



Vermessung des auf dem HDDS von Ringspann aufgespannten und fertig geschliffenen Stirnrads.

die Zuführung eingesetzten Handlingsystemen eine hohe Präzision ab, die meist nur mit erheblichen Mehrinvestitionen in Mess- und Steuerungstechnik erkaufte werden kann. Mit dem neuen Mechanische

Dehnhülsen-Spanndorn von Ringspann entfällt diese Problematik.

Ein weiterer Vorteil des neuen HDDS besteht darin, dass er – anders als hydraulische Spannsysteme – keinem Le-

ckage-Risiko unterliegt. Das bietet dem Anwender eine höhere Prozesssicherheit, denn eine undichte Stelle an einem Hydrospannzeug ist immer gleichbedeutend mit Fehlfunktion.

Erwähnenswert ist, dass das Innenspannsystem von Ringspann auch problemlos für Werkstücke mit sehr kurzen Spannweiten eingesetzt werden kann. Der Grund: Der Dehnhülsen-Spanndorn übt einen Plananzug aus, bei dem das Werkstück gegen eine Anlage gedrückt und ausgerichtet wird – womit auch das exakte Zentrieren und Spannen von Werkstücken mit kurzen Spannweiten gewährleistet ist. Selbst Bohrungen, die von einer Nut unterbrochen sind, kann der HDDS von Ringspann ohne ergänzende Hilfsmittel sicher und präzise aufnehmen.



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



Mit Ringspanns Spanndorn »HDDS« sind Zahnräder in der Verzahnungsqualitätsstufe 4 nach DIN 3961 schleifbar.

TECHNOLOGY  
MACHINES  
SYSTEMS

SW  
Technology  
People

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

MEHRSPINDLIGE SW-BEARBEITUNGSZENTREN.

60 % KÜRZERE TAKTZEIT PRO WERKSTÜCK.

60 % WENIGER PLATZBEDARF. 50 % GERINGERE ENERGIEKOSTEN.\*

AUCH AUTOMATISIERT.

[www.sw-machines.de](http://www.sw-machines.de)

Im Vergleich ein SW-Vierspindel zu einem Einspindel

# Ohne Umwege zur Information Ein CNC-Bediensystem mit Zukunft

Mit dem Bediensystem »Xpanel« ermöglicht Index dem Anwender ein komfortables Einrichten und Steuern der Index-Maschinen. Darüber hinaus bietet Xpanel schon in der Standardausführung durch die Einbindung in Netzwerkstrukturen eine umfangreiche Bedienerunterstützung: Zeichnungen, Einrichteblätter, Bedienungsanleitungen, Stromlauf- und Hydraulikpläne sind ohne weitere Hardware direkt an der Maschine abrufbar.

Das Index-Bediensystem »Xpanel« setzt einerseits den Fokus auf die optimale Steuerung der Maschine, andererseits stellt es eine direkte Verbindung zwischen der Maschinensteuerung und der Betriebsorganisation im Unternehmen her. Der Bediener erhält tätigkeitsbezogen genau die Information geliefert, die ihn bei der aktuellen Arbeit am besten unterstützt. Grundvoraussetzung für Xpanel ist die Netzwerkintegration, die Index mit der auf der Siemens Sinumerik 840D sl aufbauenden Steuerungsgeneration C200 sl umsetzt.

Ein weiterer elementarer Bestandteil ist der Wide-Screen Touch-Bildschirm, in den Index nicht sicherheitsrelevante Dreh- und Tippschalter von der Maschinensteuertafel eingebunden hat. Der Touch-Bildschirm verfügt über einen separaten Controller. Für diesen Mini-Rechner mit 8 GB-Speicherkarte und USB-Schnittstelle entwickelte Index eine eigene Software, die das funktionelle Fundament für das Xpanel-Konzept legt.

Beim Hochfahren der Maschine erscheint der gewohnte Steuerungsbildschirm. Auf der rechten Seite, wo sich früher Hardware-Tasten befanden, ist nun ein vertikaler, farblich abgesetzter Bedienstreifen positioniert, der ABC-Tas-

tatur, Nummernblock, Cursorstasten sowie einige weitere Touch-Funktionstasten enthält. Eine davon ist der sogenannte »i4.0-ready-Button«, mit dem sich das Xpanel Industrie 4.0 aktivieren lässt.

Mit Berührung dieses Knopfes wechselt der Bedienstreifen am rechten Bildschirmrand in eine tätigkeitsorientierte Darstellung. Sie enthält die vorwählbaren Bereiche Produktion, Einrichten, Programmierung, Wartung, Allgemein und Diagnose. Damit können sich Bediener, Einrichter oder das Wartungspersonal zusätzliche Informationen direkt auf den Bildschirm an der Maschine holen.

## Mehr Übersicht

Durch die Xpanel-Software ist es möglich, den Bildschirm mit einer weiteren Ansicht zu belegen. Zwischen der „normalen“ Steuerungsansicht und dieser „zweiten Seite“ kann der Anwender zu jeder Zeit hin- und herschalten. Wählt der Bediener beispielsweise das Symbol für Werkstückzeichnung, wird diese auf der zweiten Bildschirmseite angezeigt. Über weitere Buttons können etwa Auftrags- oder Qualitätsanforderungen abgerufen und eingesehen werden. Das gleiche Vor-

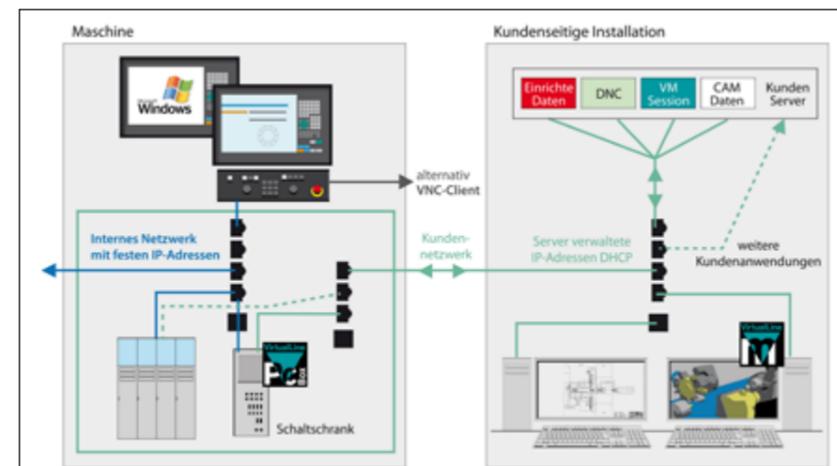
gehen gilt fürs Aufrufen von Einrichteblätter und Werkzeuggründerinformationen, von Bedienungs- und Programmieranleitungen oder Stromlauf- und Hydraulikplänen. Xpanel bietet sogar einen Editor an, mit dessen Hilfe der Maschinenbediener oder Programmierer eigene Notizen zum Werkstückauftrag anheften kann.

Noch viel mehr Möglichkeiten eröffnen sich mit einem optional erhältlichen, im Schaltschrank installierten Industrie-PC, der sogenannten VPC-Box. Er lässt sich über eine Ethernet-Schnittstelle mit dem Bedienfeld verbinden und nutzt ebenfalls die zweite Seite des Steuerungsbildschirms. Mithilfe des Industrie-PC lässt sich die von Index entwickelte Virtuelle Maschine (VM) direkt auf dem Maschinenbedienfeld betreiben. Diese „VM on Board“ verfügt über erweiterte Möglichkeiten und kann beispielsweise über den virtuellen NC-Kern gekoppelt mit der realen Maschine betrieben werden.

Damit ist eine 3D-Simulation und Kollisionsüberwachung in völlig neuer Dimension möglich. Index bietet dafür verschiedene Betriebsmodi an. »CrashStop« erlaubt die Voraussimulation des auf der Maschine laufenden Werkstückprogramms. Mit »RealTime« lässt sich das Maschinenprogramm am Maschinenbedienfeld zeitparallel simulieren und ermöglicht dadurch eine Echtzeitbetrachtung des Bearbeitungsablaufs bei schwer einsehbar Arbeitsraumsituationen. Ansonsten kann die »VM on Board« für das Erstellen und Einfahren neuer NC-Programme genutzt werden. Xpanel bietet außerdem hilfreiche Unterstützung zur Maschinenprogrammierung über das Index-eigene »VPro ProgrammierStudio«. Bei integrierter VPC-Box ist unter dem Button »CAM on Board« sogar das NX-CAM-System mit Index-Postprozessor direkt an der Maschine einsetzbar. Natürlich können auch andere CAM-Systeme und kundeneigene Applikationen genutzt werden.



[www.index-werke.de](http://www.index-werke.de)



Dank der Xpanel-Philosophie von Index bekommt der Bediener tätigkeitsbezogen genau die Information, die ihn bei der aktuellen Arbeit am besten unterstützt.

# Maschinenausfälle minimieren Gute Diagnosen per Fernwartung

Maschinenausfälle kosten Geld – bei Störungen muss es daher schnell gehen. Fakt ist jedoch, dass für den Maschinenservice immer weniger Zeit zur Verfügung steht. Eine Fernwartungslösung schafft Abhilfe. Harro Höfliger setzt deshalb auf Symmedia SP/1.



Mit Symmedia SP/1 sind Maschinenstörungen aus der Ferne diagnostizierbar.

Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH ist ein Spezialist für die Herstellung von Produktions- und Verpackungsanlagen. Der Schwerpunkt liegt auf Prozess- und Turnkey-Systemlösungen für pharmazeutische und medizinische Anwendungen. Um die Effizienz der Produktions- und Verpackungsanlagen langfristig sicherzustellen, setzt der Maschinenbauer auf die vernetzte Servicelösung von Symmedia: Im Einsatz ist das Tool »Symmedia SP/1 Remote Service«. Symmedia SP/1 lässt sich einfach in die bestehenden IT-Strukturen integrieren. Das Industrie-4.0-Serviceportal ist TÜV-IT-

zertifiziert und erfüllt somit alle Kriterien zur sicherheitstechnischen Qualifizierung nach Security Assurance Level SEAL-3. Dies beinhaltet Authentifizierung und Identifizierung sowie Zugriffskontrolle, Transportverschlüsselung, Datenflusskontrolle und Login. Gerade in der Pharmabranche müssen diese Voraussetzungen gegeben sein. Harro Höfliger ist Mitglied der Excellence United, einer Allianz führender Maschinenbauer und Anlagenhersteller. Das Netzwerk bietet Spitzentechnologie

und einen umfassenden Service rund um den Globus. Alle Unternehmen nutzen das Industrie-4.0-Serviceportal von Symmedia und profitieren somit von zahlreichen Synergieeffekten: Die Kommunikation wird vereinheitlicht und ähnliche Prozesse bei den Maschinenbetreibern so deutlich beschleunigt. Das Tool »Symmedia SP/1 Remote Service« beinhaltet eine komplette Fernwartungsinfrastruktur für Maschinenhersteller und -betreiber und lässt sich einfach in bestehende Strukturen und Prozesse integrieren. Das Ticket-System sorgt dafür, dass Serviceanfragen zunächst gesammelt, zentralisiert und anschließend organisiert werden. Zusammen mit einer sicheren VPN-Verbindung, dem Conference Center und der Darstellung der wichtigsten Kennzahlen, erhalten Anwender eine zukunftsfähige Lösung.



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

## diebold

Goldring-Werkzeuge

highway to perfection

### JetSleeve 2.0

löst schwierigste Fräsprobleme!



PDF  
JetSleeve



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



## Führend bei Koordinatenmessgeräten

mit Optik Tomografie Multisensorik



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

Weitere Informationen unter: [www.werth.de](http://www.werth.de)  
Telefon +49 641 7938519

# Perfekte Simulation zur Kostensenkung

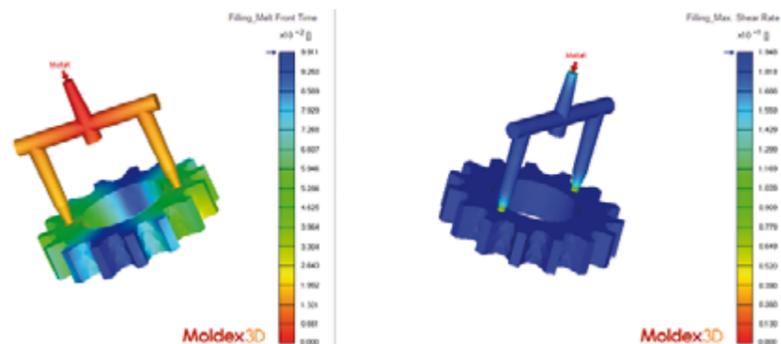
Mit ›Moldex3D‹ steht Designern und Formenbauern ein Werkzeug zur Verfügung, das sie bei der Konstruktion und Produktion qualitativ hochwertiger Produkte bei gleichzeitig geringem Kostenaufwand und reduzierten Markteinführungszeiten unterstützt.

Die Version 15 von Moldex3D überzeugt mit Geschwindigkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit in der Simulation. Bisher wurden Simulationsabläufe in zwei separaten Anwendungen dargestellt, dies gehört nun der Vergangenheit an. Der gesamte Ablauf mit der Simulationsvorbereitung, der Definitionen und der Auswertung wird nun in einer Applikation visualisiert. Ein leistungsstarkes Rendering verspricht einen reibungslosen und schnellen Arbeitsablauf. Ein weiterer großer Vorteil ist die extrem reduzierte Dateigröße sowie die Unterstützung von Multi-Run-Vergleichen und Hotkeys. Der weiterentwickelte Boundary Layer Mesh-Generator eröffnet den Anwender erneut eine völlig neue Dimension der Vernetzung. BLM 3.0 ermöglicht nicht nur den Einsatz weniger Netzelemente, die eine erhebliche Reduzierung der Vernetzungszeit – bei höchster Wandstärkenauflösung – garantiert, sondern verspricht auch außergewöhnliche Möglichkeiten in Bezug auf erweiterte Vernetzung und Flexibilität. Darüber hinaus wurden die Möglichkeiten und Alternativen der Non-matching-Technologie erweitert und optimiert. Zusätzliche Komponenten wie Kühlkanal, Heizstab, Formeinsatz und

Werkzeugformen werden unterstützt. Temperaturergebnisse werden gleichmäßig visualisiert. BLM 3.0 revolutioniert die Abwicklung der Simulationsprozesse und hebt sie auf eine komplett neue Stufe an Effizienz und Leistung. Eine weitere Neuentwicklung ist die automatische Reparaturfunktion des Designer BLM, die sowohl den Aufwand als auch die Zeit, die für die Netzgenerierung benötigt wird, erheblich reduziert. Allgemein bekannte Vernetzungsprobleme wie freie Ränder, T-Verbindungskanten und überlappende Elemente werden automatisch erkannt und lokalisiert, daraus resultieren eine enorme Beschleunigung und Vereinfachung der Vernetzung. Ein weiteres interessantes Feature in R15 ist die Visualisierung von Tigerstreifen, Oberflächendefekten und dem Freistrah. Je detaillierter die Oberflächenstruktur dargestellt werden kann, desto einfacher ist es, mögliche Fehler zu erkennen und zu beseitigen. Der Solver wurde hinsichtlich Umspritzen ebenfalls einem Facelift unterzogen. Als essentielle Weiterentwicklung unterstützen Stress und FEA nun auch die Berechnung von orthotropen Materialien. Es findet ein Datenaustausch zwischen dem Solver statt. Darüber hinaus sind Kopplungsmöglichkeiten durch ein 2-Wege-FSI zwischen den Komponenten möglich. Mit dem Release R15 wird auch ein komplett neu entwickeltes Managementsystem mit einem hochwirksamen und intuitiv integrierten Datenbanksystem etabliert.



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

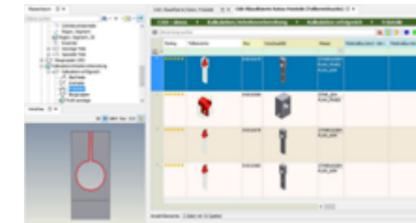


In Version 15 der Moldex3D-Plattform können Simulationen und Pre-Post-Prozesse nun in einer Applikation visuell dargestellt werden.

# Passende Gegenstücke rasch finden Starke Ähnlichkeitssuche für Profis

Ob Bauteil, Baugruppe, spezieller Teilbereich, Werkzeug oder passendes Gegenstück – schnelle Ergebnisse sparen Kosten sowie Arbeitszeit und Dubletten werden vermieden. Die Suchmaschine für Produkt- und CAD-Daten ›Classmate Finder‹ bietet rasche und effektive Möglichkeiten.

Die Experten für technische Massendaten von Simus Systems beweisen mit ihrer Software ›Classmate Finder‹, wie einfach sich 3D-CAD-Modelle und Bauteile finden lassen. Das Tool verbindet Unternehmensinformationen aus PDM-, ERP- und CAD-Systemen und eröffnet Anwendern durch seine grafische Oberfläche umfangreiche Recherche- und Zugriffsmöglichkeiten. Die Datensuchmaschine bietet verschiedene kombinierbare Möglichkeiten: Eine Suche nach Schlüsselworten, Navigation im grafisch dargestellten Klassenbaum, eine merkmals- oder geometriebasierte Suche und eine Recher-



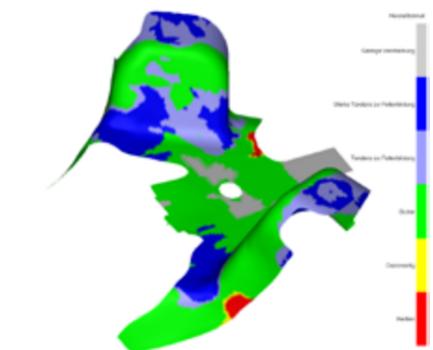
Durch einen besonderen Algorithmus ist die Teilbereichssuche in ›Classmate Finder‹ extrem schnell.

che nach Ähnlichkeitsteilen beziehungsweise Dubletten auf Basis eines Vergleichsdatensatzes. Die Ergebnisse werden in übersichtlichen Listen sowie visuell als 2D- und 3D-Vorschaubilder präsentiert. Das browserbasierte Zusatzmodul ›Classmate Easyfinder‹ lässt sich direkt in bestehenden PDM-, ERP- und CAD-Systeme integrieren. Bei Bedarf können Nutzer systemunabhängig auf Bauteilinformationen via Smartphone und Tablet zugreifen. Ein Lagermitarbeiter kann so per Mobilgerät den QR-Code eines Bauteils im Lager ein-

scannen und sieht direkt die dazugehörigen Daten. Daraufhin könnte er schnell ein passendes Gegenstück finden und sich dessen Lagerplatz anzeigen lassen. Die Suche nach geometrisch ähnlichen Bauteilen berücksichtigt auch frei definierbare Teilbereiche von CAD-Modellen. Features wie etwa leichte Markierungsmöglichkeiten mit der Maus und eine visuelle Präsentation erleichtern die Arbeit. Angenommen, ein Blech hat eine ungewöhnliche Faltung oder eine spezielle Bohrungsanordnung als Teilbereich, welche sich nicht über eine merkmalsbasierte Suche finden lässt. Dann listet Classmate Finder auf Basis der Geometrie alle Bauteile und Baugruppen auf, die gleiche oder ähnliche Teilbereiche aufweisen. Nach erfolgreicher Suche können beispielsweise Werkzeuge oder passende Gegenstücke identifiziert werden.



[www.simus-systems.com](http://www.simus-systems.com)



## Umformsimulation auch für FEM-Laien

Die Langenbacher Mecadat AG, die mit dem Visi CAD/CAM-System bereits einer der Marktführer im industriellen Werkzeugbau ist, ist in den Vertrieb und Support der Umformsimulation ›Fastincremental‹ eingestiegen. Die Umformsimulation ermöglicht, Fehler und Probleme bei der Blechumformung, wie zum Beispiel Falten- oder Rissbildung im Bauteil, bereits in einer frühen Phase der Werkzeugentwicklung zu erkennen. Sie realisiert die Absicherung des kompletten

Umformprozesses bis hin zur Herstellbarkeit, Oberflächenbewertung, Rückfederungsberechnung und der notwendigen Optimierung sowie Modifikation. Es muss kein reales Werkzeug für einen Praxistest gefertigt werden. Somit ist es möglich, Änderungsschleifen und damit verbundene Kosten deutlich zu reduzieren. Die Simulationssoftware Fastincremental bietet die Möglichkeit, auch mehrstufige Umformprozesse abzubilden und zu analysieren. Im Gegensatz zum einstufigen Prozess der Platinenermittlung, wo nur eine grobe Aussage der Herstellbarkeit getroffen werden kann beziehungsweise nur Tendenzen erkennbar sind, wird über das Fastincremental der komplette Prozess mehrstufiger Umformoperationen abgebildet und aussagekräftige Analysen zur Bewertung erzeugt. Das System ist auch mit wenig FEM-Erfahrung einsetzbar, da umfangreiche virtuelle Werkzeugprübungsparameter bereitgestellt werden. Beispielsweise werden Analysen durch die Software graphisch gesteuert.



## Qualitätsmanagement für das 21. Jahrhundert

›QualityXpert‹ ist eine web-basierte Plattform, die alle wesentlichen Bereiche der Qualitätskontrolle und Optimierung der Qualitätsprozesse vereint. Damit gelinge es, den Zeit- und Kostenaufwand in der Fertigung zu reduzieren und dabei gleichzeitig die Produktqualität zu verbessern. Maschinenführer und Qualitätsprüfer können Prüfergebnisse erfassen und die Ergebnisse in Echtzeit zur Analyse zur Verfügung stellen.



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

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

# Retrofit erhöht die Zuverlässigkeit Top-Modernisierung mit Anspruch

Im Zuge einer umfassenden Modernisierung brachte Kasto für das Unternehmen Kaup nicht nur die Säge- und Lagertechnik auf den neuesten Stand, sondern installierte auch ein modernes Lagerverwaltungssystem.

Gabelstapler, die bis zu acht Euro-Paletten gleichzeitig transportieren, gigantische Reifen an Baumaschinen montieren oder ganze Eisenbahnwaggons einfach auf den Kopf stellen – im unterfränkischen Aschaffenburg ist derart spektakuläre Technik gang und gäbe. Denn hier befindet sich der Hauptsitz der Kaup GmbH & Co. KG. Das Familienunternehmen zählt zu den weltweit führenden Anbietern von Anbaugeräten für Gabelstapler.

Mit einer hohen Fertigungstiefe wird sichergestellt, dass auch auf außergewöhnliche oder komplizierte Herausforderungen schnell und zuverlässig eine Antwort gefunden wird. Das meiste Material, das Kaup für die Herstel-

lung seiner Geräte benötigt, besteht aus Stählen in verschiedenen Güten und mit unterschiedlichen Abmessungen. Davon wiederum bezieht das Unternehmen einen erheblichen Teil in Form von Langgut. Um dieses einzulagern und für die weitere Verwendung abzulängen, setzt Kaup auf ein kombiniertes Lager- und Sägezentrums der Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG – und das schon seit 30 Jahren.

Mechanisch funktionierte das Kasto-Lager auch nach all den Jahren noch einwandfrei – allerdings häuften sich auf Steuerungs- und Elektronik-Ebene die Störungen und verursachten immer wieder Stillstände. Auch die Ersatzteilbeschaffung erwies sich als zunehmendes Problem, denn viele der Komponenten waren mittlerweile veraltet. Dadurch sanken auch die Verfügbarkeit und die Leistung der Anlage – eine neue Lösung musste her. Für Kaup lag es nahe, sich mit diesem Projekt an Kasto zu wenden. Das Unternehmen verfügt rund um das Sägen und Lagern von Metall auch beim Retrofit in die Jahre gekommener Anlagen über umfangreiche Kompetenz.

## Modern in die Zukunft

Ganz oben auf der Liste stand der Wechsel der kompletten Steuerungs- und Antriebstechnik. Weitere Punkte waren ein Umbau der Energiezuführung und der Austausch der bestehenden Kreissäge gegen einen neuen Vollautomaten. Besondere Herausforderung: Die Modernisierung sollte im laufenden Betrieb vorstattgehen und die täglichen Abläufe bei Kaup so wenig wie möglich beeinträchtigen. Ein Zeitraum von drei Wochen wurde für



Um das Metall-Langgut einzulagern und abzulängen, setzt Kaup auf ein kombiniertes Lager-Sägezentrums von Kasto.

das Projekt anvisiert, und im Februar 2016 ging es los: Bis zu acht Kasto-Mitarbeiter waren gleichzeitig vor Ort, um den Umbau so zügig wie möglich zu bewerkstelligen. Kasto ersetzte sowohl den Einspeise- und Steuerungs-Schaltschrank wie auch den des Regalbediengeräts und installierte eine moderne Siemens S7-400-SPS. Auch die alten Gleichstrommotoren der RBG-Hub- und Fahrwerke, der Schnellwechsel- und der Einlagerstation wurden gegen präzisere und ruhigere Drehstromantriebe ausgetauscht. Zudem statteten die Experten die Anlage mit neuen Absolutwertgebern aus. Das hat den Vorteil, dass sie bei einem Wiederstart, also etwa nach einem Not-Aus, sofort weiterarbeiten kann. Das Anfahren von Referenzpunkten ist damit nicht mehr erforderlich.

Auch bei der Sägetechnik rüstete Kasto die Anlage ordentlich auf: Die vorhandene Produktions-Kreissäge, die ebenfalls schon seit 30 Jahren in Betrieb war, wurde durch eine vollautomatische, CNC-gesteuerte Kreissäge vom Typ »Kastovariospeed SC 15« ersetzt. Die Schnellwechselstation, die durch das RBG bestückt wird, führt das Material selbstständig der Säge zu. Eine Quersortiereinrichtung ent-

nimmt die Abschnitte aus der Maschine und legt sie automatisch in einem von drei an der Frontseite bereitgestellten Behältern ab, größere Längen landen in einem Auffanggitter auf der Maschinenrückseite.

## Voller Überblick

Die Bedienung des Sägezentrums erfolgt nun über die Lagerverwaltungs-Software »Kastolvr«. Das System managt eigenständig Artikel- und Lagerdaten, Sägeaufträge und Werkzeuge und lässt sich über eine grafische Benutzeroberfläche einfach und intuitiv steuern. Die gesamte Anlage ist zudem fernwartungsfähig.

Sägeaufträge laufen nun quasi von selbst ab, der Verschnitt ist deutlich geringer, und das System bietet jederzeit den vollen Überblick über die Lagerbestände. Auch in punkto Zuverlässigkeit sind die Verantwortlichen mit dem runderneuten Sägezentrums hochzufrieden: Es gibt so gut wie keine Störungen mehr, damit auch weniger Stillstandzeiten und einen geringeren Wartungs- und Reparaturaufwand.



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

# Doppelte Biegelänge und Presskraft Vorteilhafter Maschinenverbund

Groß und dick dürfen sie sein – die Bleche, bei denen die TruBend-Serie »8000« ihre Stärke und Präzision ausspielt. Nun können die Maschinen von Trumpf zum Biegen großformatiger Bauteile das Doppelte leisten: als Tandemausführung.

Die Tandemversion verfügt standardmäßig über einen C-Rahmen mit einer Ausladung von 820 Millimetern und einem maximalen Abstand zwischen Tisch und Pressbalken von 820 Millimetern. Dies und die Tatsache, dass die Tischbreite trotz der enormen Biegekräfte geringe 140 Millimeter misst, steigert die Biegefreiheit und Teilevielfalt. Natürlich kann jede Maschine auch individuell betrieben werden, für doppelte Kapazität bei weniger Rüstvorgängen.

Für die sichere Bedienung im Stand-Alone-Betrieb werden die beiden Maschinen auf Knopfdruck durch eine Schutztür voneinander getrennt. Im Tandembetrieb fährt die Tür automatisch zurück, damit über die komplette Länge gebogen werden kann. Um dabei für höchstmögliche Prozesssicherheit zu sorgen, werden

die Bendguard-Sicherheitssysteme der beiden einzelnen Maschinen miteinander verbunden. Die gesamte Biegelänge ist so direkt auf der Tandemaschine unter Kontrolle, wodurch Eilgeschwindigkeit auch im verbundenen Betrieb möglich wird.

Die Installation des Tandems ist unkompliziert, denn es kommt serienmäßig als Überflurausführung in die Produktionshalle. Kosten für ein aufwändiges Fundament entfallen. Stattdessen werden die beiden Stand-Alone-Maschinen per Einstellschrauben mit Feingewinde einfach miteinander verbunden. Zusätzlich werden die Maschinentische mit massiven Verbindungselementen verschraubt. Das stellt die Stabilität und Genauigkeit im Tandembetrieb sicher und sorgt für bestmögliche Biegeergebnisse.

## Qualität ist Serie

Die hohe Qualität der Biegung sichert eine mechanische Keilbombierung mit präzise einstellbarer Bombierkurve. Dank der punktuellen Einstellmöglichkeit der Bombierung und der genauen Synchronisation der beiden Maschinen



Das Tool Shuttle für die Trumpf-Biegemaschinen der Serie 8000 bietet Platz für mehr als 60 Meter Werkzeuge.

bietet die Tandemversion genauso gute Biegeergebnisse wie die Stand-Alone-Maschine. Die CNC-gesteuerte Bombierung sorgt für eine gleichbleibende Winkelgenauigkeit über die gesamte Abkantlänge hinweg. Anders als bei der acht Meter langen Stand-Alone-Maschine ist bei der TruBend Serie 8000 in Tandemausführung die Unterwerkzeugverschiebung (I-Achse) über die gesamte Biegelänge einsetzbar. Das ermöglicht eine Vielzahl verschiedener Biegungen und auch Falzungen mit derselben Ober- und Unterwerkzeug-Kombination. Die Anzahl der Werkzeugwechsel sinkt, die Produktivität und Teilevielfalt steigt.

Für noch mehr Produktivität an den Großformatmaschinen von Trumpf gibt es mit dem Tool Shuttle jetzt ein besonderes Lagersystem für Unter- und Oberwerkzeuge. Mit dem Tool Shuttle erhalten Anwender erstmals ein Werkzeug-handlingkonzept für schwere Werkzeuge. Es ermöglicht ein einfaches und ergonomisches Rüsten und minimiert dabei gleichzeitig Rüst- und Suchzeiten. Für Trumpf-Biegemaschinen der Serie 8000 bis 600 Tonnen bietet das Tool Shuttle

Platz für bis zu 28 Ober- und 32 Unterwerkzeugfächer – Summa summarum: Platz für mehr als 60 Meter Werkzeuge. Um ein Kippen gekröpfter Werkzeuge zu vermeiden, sorgen spezielle Lagerfächer für den richtigen Halt. Weiteren Stauraum schaffen praktische Schubladen im unteren Bereich des Tool Shuttle.

Die Werkzeuge werden über eine verschiebbare Übergabeeinheit mit jeweils drei Werkzeugaufnahmen unten und oben auf die Biegemaschine gebracht. Das schont nicht nur den Rücken: Bestückt der Werker die obere und untere Übergabeeinheit mit neuen Werkzeugen und fährt diese an die Biegemaschine, kann er parallel die zu wechselnden Werkzeuge in eine der freien Aufnahmen schieben.

Das bedeutet: Er kann Werkzeuge in nur einem Arbeitsgang bestücken und entfernen. Nützliche Zusatzoption: Mit der Wendeeinheit gelingt das Drehen schwerer und/oder gekröpfter Werkzeuge um 180 Grad völlig ohne Anstrengung.



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



Die Tandemausführung der TruBend Serie 8000 überzeugt mit doppelter Biegelänge und Presskraft.

# 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.



## WIG-Schweißen mit neuer Leichtigkeit

Mit den Modellen ›Tetrix 230‹ und ›Tetrix 300 Comfort 2.0 puls‹, jeweils in der DC- und AC/DC-Ausführung verfügbar, stellt die EWM AG zwei Neuentwicklungen in der Reihe der tragbaren WIG-Schweißgeräte vor. Die Geräteserie erscheint im neuen, robusten EWM-Systemgehäuse, das die werkzeuglose Anbindung an ein Kühlmodul und einen Transportwagen ermöglicht. Die neue Steuerung ›Comfort 2.0‹ ist mit einer zusätzlichen Anzeige und einer verbesserten Funktionsdarstellung über die beleuchteten Symbole ausgestattet. Damit kann der Schweißer alle wichtigen Informationen mit einem



## Bohr-Fräsmaschine für die Profilmbearbeitung

Inspiziert von den Vorgängermodellen stellt die HD-S 412 eine Weiterentwicklung dar. Sie spricht insbesondere Stahlverarbeiter an, die an einer vielseitigen Maschine mit kompakter Aufstellfläche interessiert sind. Aber auch für Anwender, die ihre Kapazitäten auf kleinere, leichtere Profile von 400 x 300 Millimetern ausdehnen wollen, eignet sich die Vernet-Bohranlage ideal. Die dreispindelige Maschine ist in der Lage, gleichzeitig den Steg und die beiden Flansche von H-Profilen zu bohren. Ebenso zuverlässig bearbeitet sie U-Profil, Winkel- und Flachstahl, genauso wie

Blick erfassen. Zudem vereinfacht das intuitive Einhand-Bedienkonzept über das große, zentrale Click-Wheel und die intelligente Menüsteuerung mit optischer Benutzerführung und logischem Up/Down-Menü die Bedienung. Bei den AC-Versionen ist – beim Schweißen im Einrichtbetrieb – außerdem der volle Zugriff auf die AC-Parameter möglich. Die neu gestaltete Mittelwert-Pulsfunktion erlaubt es dem Nutzer WPS-Vorgaben auch im Pulsbetrieb auf einfachste Weise umzusetzen. In den Tetrix 300-Ausführungen ist die digitale Schnittstelle, die die Anbindungsmöglichkeit zu ›ewm Xnet‹ bietet, ein weiteres Highlight. Die Qualitätsmanagement-Software ermöglicht die einfache Aufzeichnung von Qualitätsdaten. Mit dem hohen Wirkungsgrad und der Stand-By-Stromsparfunktion sorgt die bewährte EWM Inverter-Technologie für Effizienz und schont die Ressourcen. Einen weiteren Vorteil bieten die hohen Netzspannungstoleranzen des Gerätes, die den problemlosen Betrieb an Generatoren erlauben und das Schweißen mit Netzanschlussleitungen mit bis zu 100 Meter Länge ermöglicht.



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

Vierkanthohlprofile. Profile für Fenster und Türen können mithilfe eines Erweiterungspakets an der HD-S 412 problemlos gefertigt werden. Die Bohr-Fräsmaschine bietet ein einzigartiges Spannsystem mit CNC-gesteuertem 150 Millimeter Hub und einem leistungsstarken, energieeffizienten Spindelmotor. Dies ermöglicht höhere Produktivität beim Hartmetallbohren, da keine Zeit fürs Umspannen verloren geht. Zudem ist ein vibrationsfreies Bohren von Profilen, beispielsweise von Langlöchern oder Öffnungen möglich. Eine präzise und schnelle Teileidentifizierung und Markierung der Profile wird möglich durch das V-Scoring-System von Vernet Behringer. Die lange Werkzeugstandzeit und einfache Handhabung schlägt sich in erfreulich niedrigen Betriebskosten nieder. Die HD-S Bohr-Fräsmaschinen können mit einer Vielzahl an Be- und Entladesystemen automatisiert und mit einer Behringer Gerad- oder Gehrungsbandsägemaschine zu einem Bearbeitungszentrum kombiniert werden.



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

# Das Beste aus zwei Welten vereint ›CMT‹ und ›TPS/i‹ in einem Gerät

**Mit dem Schweißsystem ›TPS/i CMT‹ vereint Fronius die intelligenten Funktionen seiner aktuellen Geräte-Plattform mit den Vorzügen des stabilsten Schweißprozesses der Welt. Das Cold-Metal-Transfer-Verfahren überzeugt durch beste Ergebnisse bei unterschiedlichen Materialien, die innovative MIG/MAG-Stromquelle ›TPS/i‹ durch umfangreiche Einstellungs- und Anwendungsmöglichkeiten.**



**›TPS/i CMT‹ vereint die Funktionen der aktuellen Geräte-Plattform von Fronius mit den Vorzügen des stabilsten Schweißprozesses der Welt.**

ist nicht nur einfacher, sondern auch bedeutend genauer. Der PullMig-Brenner harmonisiert dadurch perfekt mit der schnellen Lichtbogen-Regelung der TPS/i. Anwender profitieren zudem von der einfachen Handhabung: Zum Einfädeln eines neuen Drahts muss der Griff des Brenners nicht mehr geöffnet werden.

### Digital zum Erfolg

Mit diesen Eigenschaften bietet der PullMig-Brenner die idealen Voraussetzungen, um die TPS/i-Stromquelle wirksam mit dem CMT-Schweißprozess zu kombinieren. Dieses Verfahren reduziert den Wärmeeintrag im Vergleich zu anderen MIG/MAG-Prozessen deutlich. Das Geheimnis liegt in der digitalen Prozessregelung, die Kurzschlüsse selbstständig erkennt und durch das Rückziehen des Drahtes die Tropfenablässe unterstützt. Beim Schweißen bewegt sich der Draht vor – und sobald der Kurzschluss erfolgt, wird er wieder zurückgezogen. Dadurch wird die Lichtbogen-Brennphase sehr kurz gehalten und der Wärmeeintrag reduziert.

Das Ergebnis ist ein spritzerfreier Werkstoffübergang und somit optimale Schweißergebnisse. Besondere Vorteile bietet das 2005 erstmals vorgestellte CMT-Verfahren beim Fügen unterschiedlicher Materialien, zum Beispiel Stahl und

Aluminium, sowie dünner Blechverbindungen. Im Zusammenspiel mit TPS/i, eröffnen sich nun noch umfangreichere Einsatzgebiete für den CMT-Prozess. Dies liegt an den zahlreichen Einstellmöglichkeiten des intelligenten Schweißsystems: Anwender können zum Beispiel die Lichtbogenlänge automatisch korrigieren lassen.

Mit der oberen und unteren Leistungsdauer-Korrektur kann zudem das Verhältnis zwischen heißer und kalter Prozessphase genau eingestellt werden. Damit lässt sich der Wärmeeintrag beim Schweißen präzise regeln. Die Dynamik & Puls-Korrektur ermöglicht eine gute Steuerbarkeit von Wärmeeintrag und Einbrandprofil, sowie gute Spaltüberbrückbarkeit. Durch die Kombination der verschiedenen Einstellparameter ergibt sich ein breites Anwendungsspektrum für die im Gerät hinterlegten Universal- und Mix-Kennlinien. Benutzerdefinierte Kennlinien sind damit meist nicht mehr nötig. Zudem ist es für den Benutzer erheblich leichter, das passende Schweißprogramm auszuwählen.

Von den erweiterten Möglichkeiten profitieren vor allem Anwender, die regelmäßig unterschiedliche Werkstoffe schweißen. Die TPS/i CMT ist für alle Arten von Materialien geeignet und meistert zudem Blechverbindungen in Stärken von 0,5 bis sechs Millimetern. Auch für den Einsatz bei verschiedenen Bauteilen für Kleinserien, wo sich robotergestützte Lösungen nicht auszahlen, ist das Schweißsystem prädestiniert. Bestehende TPS/i-Stromquellen, die bereits über die Funktionspakete ›Standard‹ und ›Puls‹ verfügen, lassen sich per Upgrade ganz einfach für den CMT-Prozess nachrüsten.

Benutzer können so mit nur einem System aus der vollen Bandbreite von MIG/MAG-Schweißprozessen schöpfen. Anschaffungskosten sowie der Aufwand für Beschaffung und Lagerung von Ersatzteilen lassen sich reduzieren, ebenso die Schulungs- und Einarbeitungszeit für die Mitarbeiter. Die Option auf weitere zusätzliche Upgrades sichert die Zukunftsfähigkeit der TPS/i auch auf lange Sicht.



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



Überschall-Legenden Concorde und Tu-144, Oldtimer, Flugzeuge, Motorräder, Formel 1, Sportwagen, Rekordfahrzeuge, Traktoren, Militär, IMAX 3D Laser 4k Kino u.v.m.



Neue Sonderausstellung  
**„CRAZY WHEELS -  
Verrücktes auf Rädern“**  
vom 25. März 2017 bis 10. Januar 2018

**TECHNIK  
MUSEUM SPEYER**



Raumfahrtausstellung, Jumbo-Jet, U-Boot, Seenotkreuzer, Flugzeuge, Oldtimer, Feuerwehren, Motorräder, Musikautomaten, IMAX DOME Kino u.v.m.

Beide Museen sind 365 Tage geöffnet!  
Infos: [www.technik-museum.de](http://www.technik-museum.de)

# Superfinish-Maschinen mit cleverer Technik

Mit den gestiegenen Anforderungen an Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit wird auch die Superfinish-Bearbeitung von Wälzlageringen und -rollen immer anspruchsvoller. Gleichzeitig ist die Fertigungsumgebung zunehmend von sinkenden Losgrößen, steigendem Kostendruck und begrenzten personellen Ressourcen gekennzeichnet. Supfina stellt sich den Herausforderungen.

In hochbelasteten Großlagern kommen üblicherweise Tonnen-, Axialpendel-, Zylinder- oder Kegelrollen zum Einsatz. Erst seit kurzer Zeit ist es allerdings möglich, auf entsprechenden Prüfständen die häufig nur theoretisch ermittelten Geometrie- und Oberflächeneigenschaften einem ausführlichen Praxistest zu unterziehen. Die daraus resultierenden Optimierungspotentiale führen in der Superfinish-Maschine regelmäßig zu einem Anpassungsbedarf beim Prozess. Auch neue Eingangsparameter, die aus geänderten Fertigungsabläufen resultieren, können Einfluss auf die Verfahrenstechnik haben.

Supfina hat das zum Anlass genommen, neue Bearbeitungsverfahren, bei gleichzeitiger Verbesserung der Prozessskalier-

barkeit, in die bewährte Supfina Rollerflex zu integrieren. Auf der Basis gegebener Eingangs- sowie gewünschter Ausgangseigenschaften wird so die Auswahl des geeigneten Superfinish-Verfahrens stark erleichtert und gleichzeitig die Ermittlung der Bearbeitungsparameter beschleunigt.

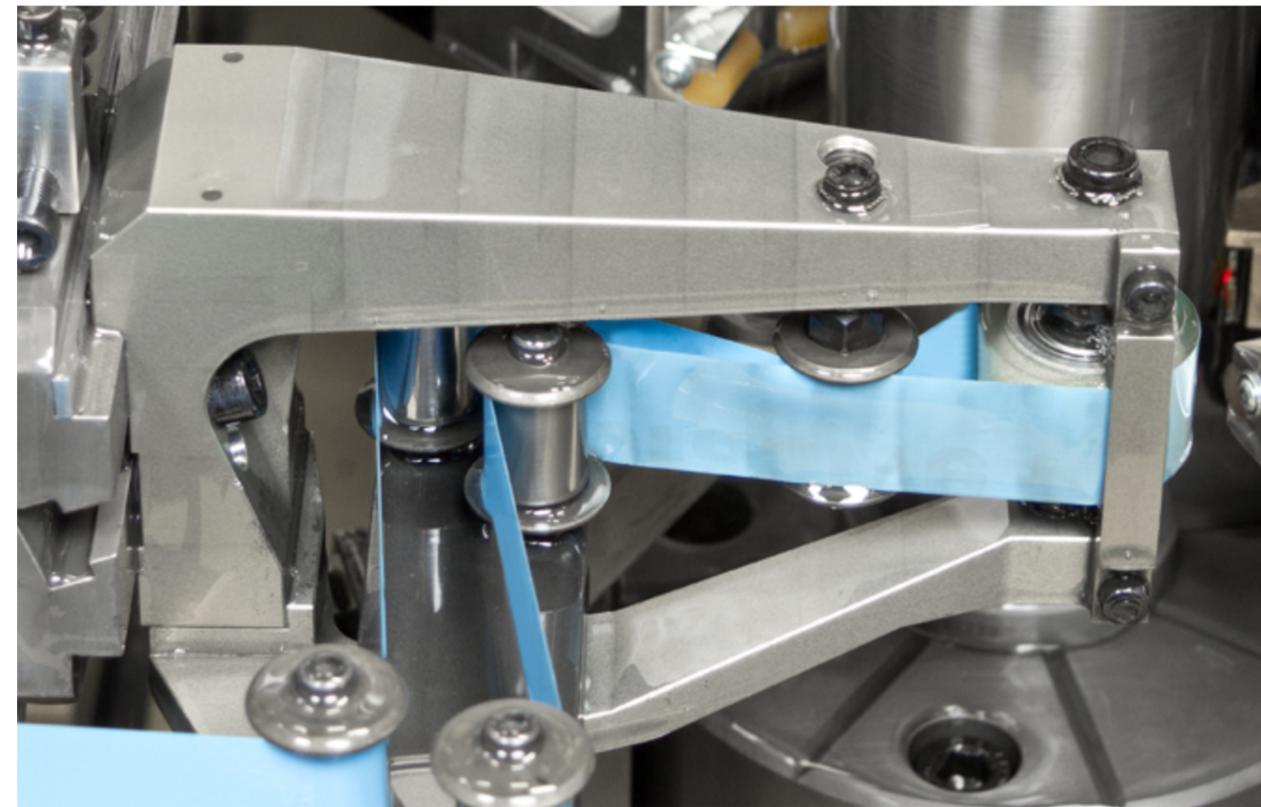
## Durchdachte Handhabung

Damit ist es schon heute möglich, den optimalen Superfinish-Prozess für einen neuen Werkstücktyp gezielt auszuwählen und in wenigen Minuten qualifizierte Teile zu fertigen. Der Rüstvorgang ist durch die Kombination von geometriebasierten Prozessparametern, NC-Stellantrieben und flexiblen Werkzeugsystemen denkbar einfach. Zukünftige Erweiterungen in Richtung vollautomatischer Rüstvorgänge auf Basis der Oberflächen- und Geometrieparameter der Vorbearbeitung, integrierter Messtechnik und zusätzlicher Bearbeitungsgänge sind bereits im Grundkonzept der Supfina Rollerflex angelegt.

Die langfristige Reproduzierbarkeit der erzielten Superfinish-Ergebnisse hängt entscheidend von der gleichbleibenden Präzision der Maschine ab. Prozessrelevant sind dabei neben der Stabilität der



Die neueste Raceflex-Generation von Supfina bietet automatische Zentrier- und Kalibrierfunktionen. Einrichtefehler gehören damit der Vergangenheit an.



Die aktuellste Supfina Race wurde auf die wesentlichen Grundfunktionen der Superfinish-Bearbeitung reduziert. Die Automatisierung ist dagegen als eigenes Modul konzipiert, das mit verschiedenen Manipulatoren ausgestattet werden kann.

Bearbeitungsposition die Genauigkeit der Werkstückzentrierung und die exakte Dosierbarkeit der Prozesskraft.

Während bei einer neuen Maschine eine Werkskalibrierung zum gewünschten Ergebnis führt, stellt sich beim langjährigen Einsatz in der Fertigung irgendwann die Frage, ob die realen Parameter noch den Soll-Eingabewerten entsprechen. Selbst bei einer regelmäßigen, manuellen Kalibrierung bleibt ein Restrisiko.

## Einrichtefehler waren gestern

Die Lösung sind automatische Zentrier- und Kalibrierfunktionen der neuesten Supfina Raceflex-Generation. Durch den Einsatz von Sensoren in Kombination mit NC-Stellantrieben wird das Werkstück im Bereich von Mikrometern vollautomatisch und absolut wiederholgenau zentriert. Ärgerliche Einrichtefehler gehören damit der Vergangenheit an. Zusätzlich werden die Bearbeitungskräfte gemessen und mit den eingestellten Sollwerten abgeglichen.

Eine gleichbleibende, hohe Qualität des fertig bearbeiteten Werkstücks wird so konsequent sichergestellt. Gleichzeitig wurde ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum vollautomatischen Rüsten realisiert.

Klassische Superfinish-Maschinen sind häufig für die Einbindung in eine Linien- oder Zellenfertigung konzipiert worden. Oft kommen integrierte Zuführsysteme zum Einsatz, die sich durch schnelle Ladezeiten und eine einfache Anbindung an externe Verkettungen auszeichnen. Auch

wenn zukünftig weiter Bedarf an solch komplexen Systemen besteht, geht der Trend doch zu stark vereinfachten Funktionseinheiten, die sich leichter an eine geänderte Fertigungsumgebung anpassen können.

Die aktuellste Supfina Race wurde daher auf die wesentlichen Grundfunktionen der Superfinish-Bearbeitung reduziert. Die Automatisierung ist dagegen als eigenes Modul konzipiert, das mit einem Gelenkarmroboter, Flächenportal oder anderen Manipulatoren ausgestattet wird. Durch genormte mechanische, elektrische und elektronische Schnittstellen kann das Automatisierungsmodul mit einem oder mehreren Bearbeitungseinheiten kombiniert werden. Neben der Laufbahnbearbeitung können so Borde und Außendurchmesser, aber auch Planflächen gefinisht werden. Weitere Module übernehmen zusätzliche Aufgaben, wie beispielsweise SPC-Teilhandling, Messen und Reinigen.

Das Gesamtsystem kann so bedarfsgerecht mitwachsen, von der Produktentwicklung bis zur industriellen, vollautomatischen und hochflexiblen Fertigung.



Die Modular aufgebauten Supfina Superfinish-Maschinen lassen sich flexibel an die vielfältigen Aufgaben der Wälzlagerfertigung anpassen.

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





Bedienung erheblich. Optional können die Schleifmaschinen der ACC CA-Serie mit der Okamoto-Steuerungstechnologie »iQ«, ausgestattet werden. iQ ist für alle Schleifscheibenformen und Schleifzyklen bestens ausgestattet. So ist ein schnelles Festlegen der Abricht- und Schleifpositionen mittels Teach-In möglich, und verschiedenste Schleifzyklen sind bereits voreingestellt. Für komplexere Schleifaufgaben können mehrere Werkstückformen miteinander kombiniert werden. Im vollautomatischen Schleifprozess mit Schrupp-, Schlicht-, Mehrfacheinstich und Abrichtzyklus sind bis zu 100 Flächen inklusive Schultern in einem Zyklus programmierbar. Als Zusatzausrüstungen bietet Okamoto für die ACC CA-Serie unter anderem Elektromagnetspannplatten, Auswuchtsysteme mit Auswuchtdorn, einen Ersatzscheibenflansch, spezielle Hydrauliköl-Temperaturregler und verschiedene Kühlmittelsysteme an. So etwa das neue Grind-Bix Fine Bubble-System, mit dem der Wirkungsgrad der Schleifmaschinen deutlich erhöht wird und gleichzeitig ökologisch sowie sparsam geschliffen werden kann.



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

## Schleifaufgaben schnell und wirtschaftlich lösen

Okamoto hat mit der »ACC CA3« die bewährte ACC CA-Baureihe zum Flach- und Profilschleifen um ein größeres Modell erweitert. Modernste Steuerungstechnologie von FANUC sowie drei CNC Hauptachsen und bis zu fünf weitere Hilfsachsen, etwa für Schwenkabrichtsysteme oder Teillapparate, können gesteuert werden. Die Anlagen sind mit einem tischmontiertem

Schwenkabrichter, einer Indexiervorrichtung und einem Messtaster ausgerüstet. Dadurch können komplexe Abricht- und Schleifzyklen zur Bearbeitung von 3D-Formen an rotationssymmetrischen Werkstücken durchgeführt werden. Die bewährte Konstruktion der ACC-Baureihe aus einem einteiligen T-förmigen Maschinenbett gewährleistet höchste Stabilität und Steifigkeit. Alle Führungen liegen immer vollständig auf und haben somit keinerlei Überhang. Ebenso ist die Tischhöhe ergonomisch optimal und erleichtert die

# Jungbrunnen für Schleifmaschinen Retrofit auf professionelle Weise

Das Retrofit-Geschäft boomt derzeit regelrecht. Elb-Schliff, ein Produzent von Schleifmaschinen hat deshalb seine Service-Dienstleistungen ausgeweitet.

Der Gebrauchtmachinesmarkt wächst zunehmend. Deshalb hat Elb-Schliff das Serviceteam personell aufgestockt und in einem eigenen Werk in Babenhausen angesiedelt, unweit vom Hauptwerk in Aschaffenburg. Im dortigen »Service & Retrofit Center« werden alte Schleifmaschinen wieder auf den aktuellen Stand der Technik gebracht, überholt und auf Wunsch auch nachgerüstet. Für eine komplette technologische Überholung – sprich ein Retrofit der Maschine – ist das Hauptwerk in Aschaffenburg zuständig. Im Fokus steht das Overhaling von Standardschleifmaschinen, meist typische Stand-Alone-Maschinen wie sie



etwa beim Nachschleifen in Reparaturwerkstätten oder zum Planschleifen im Form- und Werkzeugbau zum Einsatz kommen. Sie werden Eins-zu-Eins auf den Technikstand von heute umgerüstet, der Funktionsbereich bleibt identisch. Diese Alt-Maschinen werden durch die Überholung der Mechanik und Steuerung wieder fit für den Gebrauchtmachinesmarkt gemacht. Nach der Überholung kann die

Schleifmaschine weitere 15 bis 20 Jahre ihren Dienst tun. Die Abnehmer erhalten auch für die Gebrauchtmachines eine Werksgarantie. Von Vorteil ist das breite Sortiment an Originalersatzteilen. Im Service-System von Elb-Schliff werden rund 10 000 Teile vorgehalten - davon 600 bis 1000 permanent angefragt. Ein zusätzlicher Benefit ist die höhere Produktivität einer generalüberholten Maschine. Wurde sie mit leistungsstärkeren Antrieben ausgestattet, sind ganz andere Vorschübe möglich. Die technologisch überholten Maschinen können zudem mit neuester Sensorik und Messtechnik zum Erfassen von Maschinendaten versehen werden, um mittels Fingerprint den Zustand der Maschinen zu überwachen.



[www.elb-schliff.de](http://www.elb-schliff.de)

# In einem Rutsch zur Top-Kreissäge Zähne in hoher Qualität schärfen

Mit der Produktionsanlage »CC 355« beschleunigt der schwäbische Schärfspezialist Vollmer die Fertigung von hartmetallbestückten Kreissägeblättern. In einem Arbeitsgang lassen sich mit der CC 355 Kreissägen komplett schärfen – also Span- und Freiflächen sowie Flankenfreiflächen. Vier Greifarme übernehmen die automatische Weitergabe der Sägeblätter vom Beladesystem zu den drei Bearbeitungsstationen. Frei wählbar ist die Reihenfolge für die Bearbeitung von Span- und Freiflächen sowie Flankenfreiflächen, um die Kreissägeblätter auch bei großen Stückzahlen präzise zu fertigen.

Schreiner, Zimmermann oder Möbelbauer – sie alle nutzen Hand- und Tischkreissägen täglich, um Holz oder Spanplatten zuzuschneiden. Entsprechend hoch ist der Bedarf an hochwertigen und kostengünstigen Kreissägeblättern. Für die Fertigung von hartmetallbestückten Kreissägeblättern hat der Biberacher Schärfspezialist Vollmer die Produktionsanlage CC 355 entwickelt. Sie verfügt über ein Maschinenkonzept, mit dem sich Kreissägen in einem Arbeitsgang komplett bearbeiten lassen. An drei Bearbeitungsstationen schärft die CC 355 zeitgleich Sägezähne an Spanfläche, Freifläche, Flankenfreifläche pro Stunde bis zu 800 Zähne. Kreissägen mit Durchmesser von 150 bis 355



Die Produktionsanlage »CC 355« von Vollmer bearbeitet hartmetallbestückte Kreissägen in einem Arbeitsgang über drei Bearbeitungsstationen.

Millimetern lassen sich mit der Vollmer Anlage in hohen Stückzahlen produzieren. In einem Durchlauf wird in der CC 355 an zwei Bearbeitungsstationen die Span- oder Freifläche bearbeitet und an einer Station die Flankenfreifläche. Hersteller von Kreissägen können den Rohteilstapel sowohl links als auch rechts anordnen. Somit sind die Richtung des Maschinendurchlaufs sowie die Reihenfolge der Sägezahnbearbeitung frei wählbar. Insgesamt sorgen 17 CNC-Achsen für die präzise Steuerung, um alle derzeit bekannten Zahngeometrien komplett in nur einem Umlauf zu bearbeiten. Ein integriertes Handlingsystem übernimmt mit vier Greifarmen die sichere Weitergabe der Kreissägen von einer Station zur nächsten. Das intuitive Vollmer-Bedienkonzept

der CC 355 gewährleistet eine ausgesprochen einfache Bedienung sowie einen perfekten Überblick an jeder Bearbeitungsstation. Das bewegliche Bedienpult kann der Anwender von Station zu Station mit sich führen. Herzstück der CC 355 ist eine ausgereifte Schärfttechnologie für die hartmetallbestückte Kreissäge, die Vollmer vor mehr als sechs Jahrzehnten entwickelt hat und die seither stetig verbessert wird. Dank der Automatisierung eignet sich die CC 355 für Sägenhersteller, die nicht nur große Stückzahlen erzielen wollen, sondern auch besonders hohe Qualitätsansprüche an ihre Werkzeuge stellen.



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

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

## Weiss Rundschleifmaschinen

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

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

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

CNC-Technik Weiss GmbH  
Neckarstraße 10  
72666 Neckartailfingen

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

# Ist-Maße auf sichere Art ermitteln Messen direkt auf der Maschine

Blum-Novotest hat einen neuen Messtaster im Portfolio: den ›TC63-Digilog‹. Damit erweitert das Unternehmen sein Angebot um einen digital-analog Taster, der durch seine hohe Variabilität perfekt für den Einsatz in Multifunktionsmaschinen, wie beispielsweise denen von WFL Millturn Technologies, geeignet ist.

Werkstücke, die auf großen Dreh-Fräszentren wie von WFL gefertigt werden, verfügen oft über hohes Gewicht, enorme Dimensionen und komplexe Formen. Dies stellt nicht nur die Fertigung vor große Herausforderungen, sondern auch die eingesetzten Messsysteme. Und werden Abweichungen erst auf externen Messmaschinen entdeckt, ist eine Nacharbeit nur unter erheblichem Aufwand oder gar nicht mehr möglich. Mit dem neuen TC63-Digilog können digitale Messungen und analoge Scanvorgänge nun direkt auf der Maschine durchgeführt werden.

Vorteile bietet das analoge Messen immer dann, wenn es um die Beurteilung von Flächen oder Linien geht, zum Beispiel bei der Überprüfung einer Werkstückoberfläche auf Bearbeitungsfehler. Bei Nutzung eines schaltenden Digital-tasters müssen in einem solchen Fall sehr viele Punkte gemessen werden, um eine ausreichende Auflösung zu erreichen. Ein Analogtaster dagegen wird „scannend“ über die Oberfläche geführt und kann dadurch in einem Bruchteil der Zeit tausende Messwerte generieren. Dabei werden erstaunliche Geschwindigkeiten erreicht. Bis zu zwei Meter pro Minute sind mit dem TC63-Digilog bei hervorragender Genauigkeit möglich. Auf Dreh-Fräszentren erweitert sich das Einsatzspektrum um

eine vollautomatische Rundheits-, Rundlauf- und Planlaufmessung.

Das vornehmliche Einsatzgebiet des TC63-Digilog sind große Fräs-, Dreh- und Dreh-Fräs-Maschinen, in denen das System zusammen mit Verlängerungen und Winkelstücken eingesetzt werden muss, um die Messpunkte zu erreichen. Mit dem TC63-Digilog ist dies sehr einfach realisierbar, da er dank der modularen Bauweise schnell an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden kann, und zudem – aufgrund der neuartigen Funktechnologie – eine zuverlässige Signalübertragung garantiert. Gerade auf Groß-Maschinen mit entsprechenden Werkstücken kann eine ständige Sichtverbindung zwischen Messtaster und Empfänger nicht immer garantiert werden. Daher nutzt das Messsystem zur Datenübertragung die Blum-eigene BRC-Funktechnologie, die bereits in vielen anderen Messtastern des Unternehmens zum Einsatz kommt.

## Einfache Messwertanalyse

Auswertung und Visualisierung der analogen Messwerte erfolgen direkt am Steuerungsbildschirm oder am Blum Touch-Panel TP48-21, das sich optimal für Nachrüstungen eignet. Der Bediener



Nicht nur auf WFL-Maschinen macht der Messtaster TC63-Digilog eine gute Figur.

wechselt in diesem Fall einfach per Softkey zwischen Bearbeitungsprogramm und Blum-Benutzeroberfläche und kann in diesem Zuge bequem zum Beispiel Warn- und Toleranzgrenzen definieren oder aktuelle Messergebnisse analysieren. Im Falle des Einsatzes einer Siemens 840Dsl-Steuerung kann bei Digilog-Anwendungen – dank der leistungsstarken CPU – sogar ohne zusätzlichen IPC gearbeitet werden.

Blums TC63-Digilog ist im Prinzip eine Kombination aus dem Messtaster TC76-Digilog, anwendungsspezifischem Zubehör wie Verlängerungen und Winkelstücken sowie einem Gehäuse mit integrierter Funkübertragung. Die eigentliche Messwertaufnahme erfolgt über den adaptierten Messtaster, in dem auch das bewährte Shark360-Messwerk zu finden ist. Die integrierte Planverzahnung bewirkt während des Scanvorgangs eine definierte Auslenkrichtung bei konstanten Auslenkkraften. Eine eventuell auftretende Torsionskraft wird durch die Planverzahnung aufgenommen und hat somit keinen Einfluss auf das Messergebnis.



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

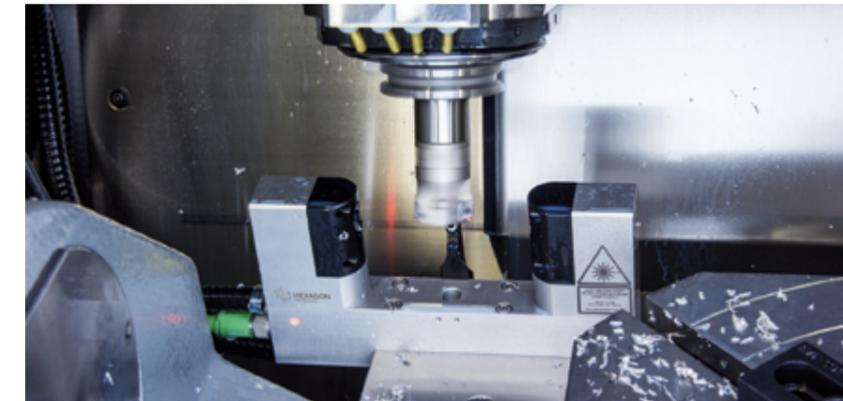
# Werkzeugvermessung ohne große Umwege

Das Messen von Werkzeugen direkt in der Werkzeugmaschine ist in vielen Betrieben längst zum Stand der Technik geworden. Maschinenhersteller und Endanwendern können unter verschiedenen Messsystemen wählen. Mehr als einen Blick lohnen die Produkte von m&h – Hexagon.

Das Unternehmen m&h Inprocess Messtechnik GmbH hat in den letzten Jahren viele Laser-Werkzeugmesssysteme entwickelt. Für höchste Ansprüche gibt es das Spitzenprodukt ›LTS35.60‹, ein kompakter High-end Laser-Toolsetter für kleine und kleinste Werkzeugdurchmesser und besonders schwierige Messaufgaben. Er besteht aus einem einteiligen Grundkörper aus Edelstahl und verfügt über eine spezielle Lasertechnologie auf Basis eines

dass der anhaftende Ölfilm auf der Oberfläche des Werkzeuges nach außen gezogen wird und an der Außenkante des Werkzeuges kumuliert, was die sichtbare Kontur des Werkzeuges für die Laseroptik verfälscht. Die Laser-Werkzeugmesssysteme von m&h – Hexagon versprechen wirksame Abhilfe: Die Abblaseeinrichtungen der m&h - Hexagon Laser-Messsysteme verfügen sämtlich über genau auf den Fokuspunkt gerichtete Blasdüsen, die anhaftenden Schmutz, Späne oder Kühlmittel abblasen.

Die Laser-Werkzeugmesssysteme sind mit einem Verschlusschieber versehen, der immer, wenn nicht gemessen wird, die Gehäuseöffnungen vor den Laseroptiken sicher und hermetisch verschließt. Hinter diesen Schiebern befinden sich Kammern, die mit Druckluft gefüllt werden. Dieser Überdruck bleibt auch dann



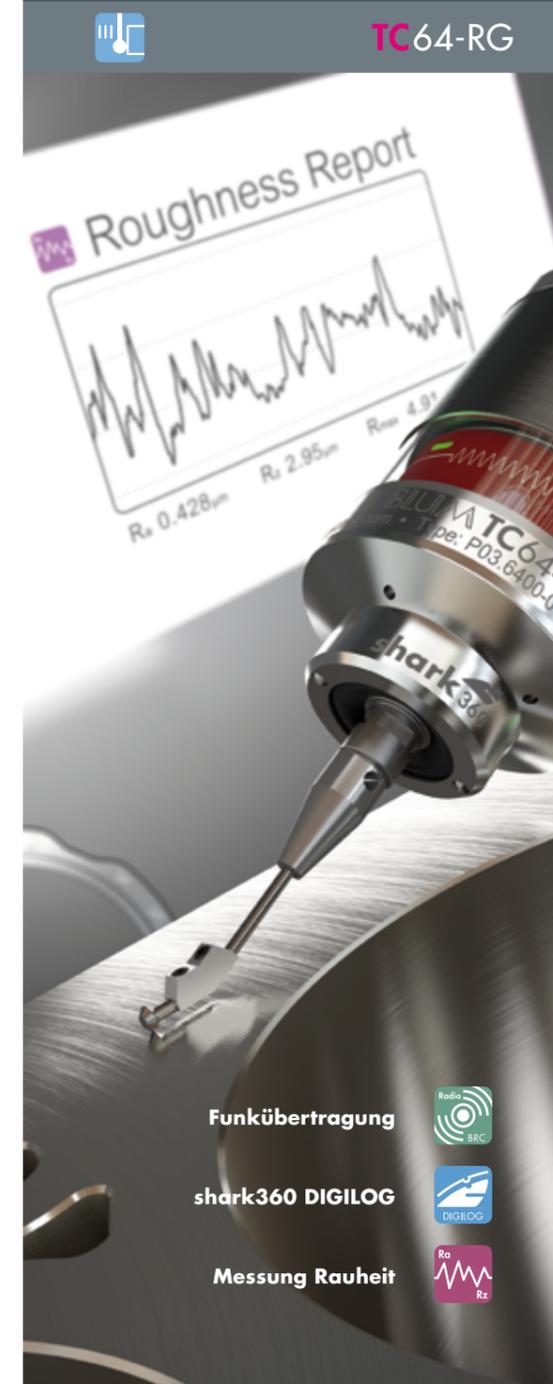
Laser-Messsysteme von m&h-Hexagon bieten prozesssichere Abläufe, sind unempfindlich gegenüber der rauen Maschinenumgebung und für gleichbleibend hohe Genauigkeit ausgelegt.

stark fokussierten Laserstrahls. Der exponierte Fokuspunkt dieses Lasers ermöglicht die prozesssichere Messung selbst kleinster Werkzeugdurchmesser sowie eine sichere Bruchkontrolle solcher kleiner Schneiden. Der Edelstahl macht den Grundkörper dieses Lasers sehr robust und widerstandsfähig. Zudem sorgt er für das gleiche Temperaturverhalten wie die Maschine. Die einteilige Bauweise des LTS35.60 vermeidet die Gefahr möglicher Temperaturdrifts innerhalb des Messgerätes durch unterschiedliche Temperaturen an Baugruppennschnittstellen.

Werden die Werkzeuge mit Nenndrehzahl gemessen, führt die Fliehkraft dazu,

erhalten, wenn das äußere Druckluftsystem abgeschaltet ist. Erst wenn das Laser-Werkzeugmesssystem aufgerufen wird, gibt der Schieber den Weg für den Laserstrahl frei. Beim Öffnen der Kammer entlädt sich der Überdruck und eventuell vor der Optikammer abgelagerter Schmutz wird durch den Luftstrom entfernt. Gemessen wird unter Sperrluft, um ein Eindringen von Schmutz zu verhindern. Im Ruhezustand wird bei den Systemen von m&h keine Druckluft verbraucht.

[www.mh-inprocess.com](http://www.mh-inprocess.com)



Funkübertragung



shark360 DIGILOG



Messung Rauheit



Nur bei BLUM.  
Rauheitsmessung direkt im BAZ.

BLUM  
focus on productivity

[www.blum-novotest.com](http://www.blum-novotest.com)  
Fertigungsmesstechnik Made in Germany

# Zahnradoberflächen im Prüf-Blick Verzahnungsqualität sicherstellen

Ist bei Zahnrädern die Oberfläche der Zahnflanken zu rau, nutzen sich die Zahnräder im Gebrauch zu schnell ab. Deshalb müssen die Zahnflanken und Zahnlücken auf ihre definierte Oberflächenrauheit kontrolliert werden. Kapp Werkzeugmaschinen setzt dafür das Messsystem ›Marsurf LD 130‹ von Mahr ein.

Um die Qualität ihrer eigenen Bearbeitungsmaschinen in Bezug auf die Oberflächenqualität von Zahnflanken zu überprüfen, arbeitet das Unternehmen Kapp mit dem Oberflächen- und Konturmesssystem ›Marsurf LD 130‹ von Mahr. Die taktile Messlösung bietet ein teil-



automatisiertes Messen von Rauheit auf der Zahnflanke. Überprüft werden kann an dem Messplatz die Rauheit der Außenverzahnung sowohl bei Schrägverzahnung als auch bei Geradverzahnung.

Die Messung von Innenverzahnungen ist mittels abgekröpfter Taster möglich. Durch die zusätzliche elektrische Achse quer zur Messrichtung können mehrere Messungen auf einer Zahnflanke im au-

tomatischen Ablauf erfolgen. Die Qualitätssicherung der Verzahnungen läuft folgendermaßen ab: Der Bediener beginnt die Messung durch händisches Einstellen bzw. Suchen der Zahnücke mit dem Taster. Anschließend startet er das zum spezifischen Zahnrad zugehörige Messprogramm. Die hohe Mess- und Positioniergeschwindigkeit minimieren die Messzeiten um ein Vielfaches. Eine optionale Tastarmwechseinrichtung sorgt für einen besonders schnellen Tausch der Tastarme bei gleichzeitiger Tastererkennung durch magnetische Halterung.



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

## Härteprüfung leicht gemacht

Die Vickers-Härteprüfmaschinen aus Mitutoyos HV-100-Serie sorgen für präzise und reproduzierbare Messungen von Metallen gemäß den Normen ISO 6507-2 und JIS B 7725 dar. Die Geräte sind in vier Varianten mit den Kürzeln A bis D erhältlich, die von einem praktikablen, via Touchscreen gesteuerten Basismodell bis zu einem softwaregesteuerten Typ mit Autofokus-Funktion – und im Fall des HM-200 – einem motorischen Messstisch reichen. Darüber hinaus besteht die Wahl zwischen einer Kleinkraft-Variante und einem Universaltyp aus dem Normallastbereich. Die Bedienung der Einstiegsmodelle A erfolgt mittels eines vollfarbigen Touchscreen. Über das Bedienfeld lässt sich unter anderem die Testkraft motorisch einstellen und der motorische



Revolver betätigen. Das Analyseprogramm ›AVPak-20 V2‹ ermöglicht automatisierte Eindruckerzeugung, bietet eine automatische Kantenerkennung und unterbindet Ausleseschwankungen und optische Fehler. Zudem unterstützt die Software die Prüfberichterstellung.



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

## Werkzeuge mühelos messen

Bei der Entwicklung des Einstellgeräts ›Uniset-C‹ stand das einfache Handling beim optischen Einstellen und Messen im Einstiegssegment im Vordergrund. Das Uniset-C ist kompakt gebaut, das zu vermessende Werkzeug gut zugänglich. Der Messbügel mit optischer Messkamera und dimmbarer Gegenlichtquelle lässt sich unkompliziert mittels Handgriff in der Horizontalen und Vertikalen auf die gewünschte Position verfahren. In den Handgriff ist eine Sensorsteuerung integriert, die bei Berühren den Laser im Messbügel aktiviert. Der Laser vereinfacht ein schnelles Anfahren auf die gewünschte Werkzeugposition, da die aktuelle Kameraposition durch einen roten Lichtpunkt ersichtlich ist. Der maximale Werkzeugdurchmesser sowie



die maximale Werkzeuglänge betragen je 400 mm. Ein stark vereinfachter Bedienermodus mit vordefinierten Einstellprogrammen für bestimmte Werkzeugtypen erleichtert die Arbeit selbst bei unregelmäßiger Nutzung des Geräts. Bereits integrierte Regelgeometrien ermöglichen es, innerhalb weniger Sekunden vollautomatische Messungen durchzuführen. Zum schnelleren Aufrufen oder Protokollieren von Werkzeugdaten steht optional das System ›Balluff‹ zur Verfügung.



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

# Roboter und Messtechnik vereint Werkstücke auf neue Art messen

Mit den ›Cobots‹ zeigt Alicona, wie aus Robotern und optischer Messtechnik kollaborative Systeme werden und flexible Qualitätssicherung in der Produktion ermöglichen.

Es ist die intelligente Interaktion zwischen Mensch und Roboter, die flexible Produktionsstrategien im Zeitalter von Industrie 4.0 und Smart Manufacturing erfordern. Alicona beherrscht die Umsetzung dieses Zusammenspiels. Die kollaborativen Systeme des Anbieters von optischer 3D-Messtechnik ermöglichen die automatische Messung und sind einfach zu konfigurieren. Wie das geht, zeigt Alicona am Beispiel von zwei Cobots: Bis zu 120 Kilogramm kann

der ›DiscCobot‹ tragen. Er ist zur produktionsintegrierten Messung von Turbinenscheiben, Kreissägeblättern oder Schleifscheiben geeignet. Der Cobot ist intuitiv zu bedienen und programmieren. Der Bediener manipuliert den Roboterarm mit angebund-



nem Messsensor einfach zur gewünschten Oberflächenposition. Dazu sind zwei Griffe mit integriertem Joystick am Sensor angebracht. Ein Smart-Phone zeigt via App den Live-View zur punktgenauen Positionierung und Messung. Mit einer Automatisierungssoftware können Messreihen an mehreren Positionen definiert werden. Die Messung erfolgt voll automatisiert, der Anwender erhält am Ende ein Messprotokoll mit I.O.- und N.i.O.-Angaben. Ein weiteres kollaboratives System steht im Bereich Fertigungsmesstechnik zur Verfügung. Namhafte Werkzeughersteller nutzen die automatisierten Werkzeugmesssysteme von Alicona zur Schneidkantenform-Verifizierung, zur Messung von

Verschleiß und Kantenausbrüchen sowie zur Rauheitsmessung. Der entsprechende Cobot ist eine Neunachs-Lösung. Der Anwender bestimmt damit die Positionierung seines Werkzeugs. Der Aufbau auf Rollen macht den Cobot portabel. Anwender haben so die Möglichkeit, den Cobot zu ihren Werkzeugmaschinen zu führen und das Werkzeug in der Maschine zu messen. Bauteile müssen nicht ausgespannt und separat gemessen werden. Fehler und nicht eingehaltene Toleranzen werden so frühzeitig und nicht erst am Ende eines Fertigungsprozesses erkannt.



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



## FRANKEN

### Fräswerkzeuge für die trochoidale Bearbeitung

Die spezielle Auslegung auf **trochoidale Zerspanung** zeigt sich durch vibrationsdämpfende Merkmale wie ungleiche Teilung, ungleicher Drallwinkel oder der besonderen Mikrogeometrie. Spanteiler mindern die axiale Auszugskraft und reduzieren das Risiko eines Spänestaus.

[info@emuge-franken.com](mailto:info@emuge-franken.com)  
[www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)

# Daten unknackbar verschlüsseln Ideales Tool für Unternehmen

Die Dominanz US-amerikanischer IT-Produkte ist in Sachen Datenschutz von Nachteil, wie nicht zuletzt die NSA-Affäre zeigte, die der Whistleblower Edward Snowden ins Rollen brachte. Unternehmen, die per E-Mail sensible Unterlagen versenden müssen, sollten daher auf Sicherheit setzen. Diese wird von ›Xchange‹ gewährleistet, einer Verschlüsselungssoftware, die vom Unternehmen Remus angeboten wird.

Ob Krieg im Nahen Osten, VW-Abgasaffäre oder Abhören des Handys der Bundeskanzlerin, die Fäden laufen oft in den USA zusammen. Doch haben auch die Geheimdienste anderer Staaten ihre Finger mit im Spiel, wenn es gilt, Ereignisse zum eigenen Vorteil ins Rollen zu bringen. Alles was dazu nötig ist, sind Daten, Daten und nochmals Daten.

Da deren Beschaffung per Internet besonders einfach vonstattengeht, hat nicht zuletzt China in diesem Bereich ein riesiges Heer an Mitarbeitern geschult, die durch Wirtschaftsspionage alleine in Deutschland einen Schaden von rund 50 Milliarden Euro pro Jahr verursachen.

## Kritische Abhängigkeit

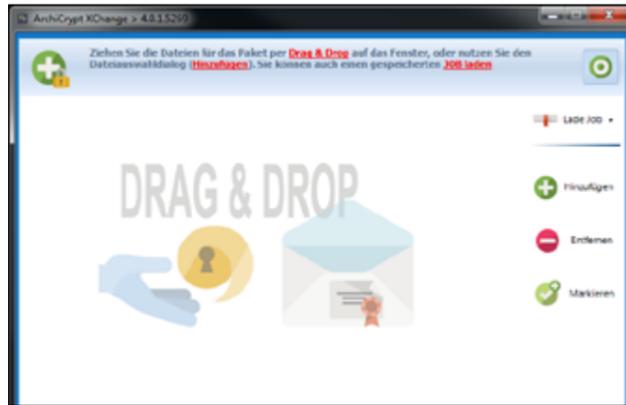
Vor diesem Hintergrund ist es extrem bedenklich, dass mittlerweile fast alle Computer-Prozessoren in Asien produziert werden. Es sollte auf der Hand liegen, dass es problemlos möglich ist, in diesen Chips Funktionsblöcke unterzubringen, die per Codesignal mit einem Schlag sämtliche damit bestückten Anlagen ausschalten können. Ob CNC-Maschine, Roboter, selbstfahrendes Auto oder westliche Waffen, alles könnte lahmgelegt werden.

Angesichts der Aktivitäten östlicher wie westlicher Geheimdienste müssen sich heimische Unternehmen fit in Sachen ›Schutz der eigenen Daten‹ machen. Wenn es mangels Alternativen schon nicht mehr möglich ist, den Einbau von Chips, Computer-

platinen oder Steuerungen aus zweifelhafter Produktion zu verhindern, sollten wenigstens die eigenen Betriebs- und Konstruktionsdaten optimal geschützt werden.

## Schützen ist Pflicht

Es ist grob fahrlässig, wenn wichtige Unterlagen ungeschützt per E-Mail an Tochterunternehmen oder Zulieferer verschickt werden. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass die Daten als Kopie auch auf der Festplatte eines Geheimdienst-Rechenzentrums landen. Wer vor dem Versand die Daten jedoch verschlüsselt, hat schon einen großen Schritt in Richtung Datensicherheit gemacht. Doch gilt es hier ge-



Einfache Bedienung: Per Drag & Drop werden die zu verschlüsselnden Daten zusammengetragen.

nau hinzuschauen, welches Softwareprodukt dafür verwendet wird. Amerikanische Produkte sind mit Vorsicht zu genießen. Die Vielzahl an Bemühungen der amerikanischen Geheimdienste, direkt

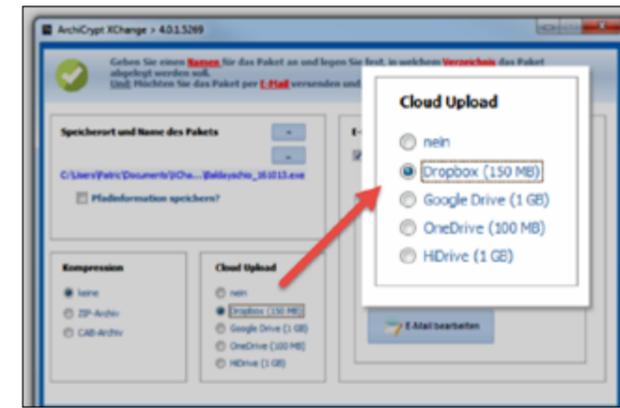
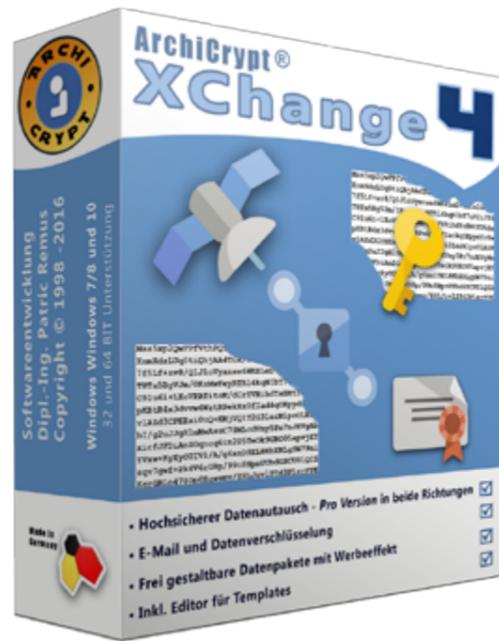
oder indirekt Einfluss auf Firmen mit dem Betätigungsfeld ›Datensicherheit‹ zu nehmen, zeigt eindeutig, wohin die Reise geht. Auch hat man sich über Beteiligungen und Firmengeflechte den Zugriff auf wichtige Knotenpunkte der Internet-Infrastruktur gesichert, um Daten abgreifen zu können.

## Fragwürdiges Handeln

Der ›Patriot Act‹ lässt Spekulationen mehr als zu. Unter dem Deckmantel der Terrorbekämpfung wird Verschlüsselung zum nationalen Feind erklärt. Die Haltung der Trump-Regierung zum Thema ›Verschlüsselung‹ ist eindeutig. Das Problem an einer Abschwächung von Verschlüsselung ist, dass derartige Schwächen nicht nur von vermeintlich guten Mächten verwendet werden.

Sicherheitsexperten sind sich einig, dass Hintertüren in Sicherheitssoftware nicht unentdeckt bleiben und im Zweifelsfall genau denen Zu-

Mit ›Xchange‹ bietet das deutsche Unternehmen Remus eine Verschlüsselungssoftware an, an der sich selbst Geheimdienste die Zähne ausbeißen.



Um sehr große Dateien versenden zu können, werden Cloud-Dienste verwendet.

griff gewähren, denen man eigentlich gezielt den Zugriff verwehren wollte.

## Sicherheit zuerst!

Die Verschlüsselungssoftware ›ArchiCrypt XChange‹ wird ausschließlich in Deutschland entwickelt und nur im deutschsprachigen Raum vertrieben. Für Patric Remus, Inhaber der Firma Softwareentwicklung Remus, ist es eine Selbstverständlichkeit, dass seine Software niemals Möglichkeiten besitzen wird, Nachrichten mitzulesen oder wichtige Dokumente zu sichten. Er stellt klar, dass Sicherheitslösungen mit Backdoor, egal für wen, keine Sicherheitslösungen sind.

ArchiCrypt XChange setzt den Advanced Encryption Standard (AES) ein, der in den USA sogar für staatliche Doku-

mente mit höchster Geheimhaltungsstufe zugelassen ist. Ein sogenannter Brute Force-Angriff auf ein verschlüsseltes Dokument wäre selbst mit den derzeit schnellsten Rechnern aussichtslos.

Die Bedienung des Programms ist ein Musterbeispiel an Eleganz und Einfachheit: Es muss lediglich das zu versendende Dokument per Drag & Drop auf das Programmfenster geschoben werden und kann anschließend verschickt werden.

## Geniale Software

Absolut genial ist, dass die Mails einen Umfang von bis zu einem Gigabyte haben dürfen, was keineswegs selbstverständlich ist. Üblicherweise ist die Größe pro Mail im Schnitt auf einige Megabyte begrenzt. Der großzügige Umfang



Zur Information des Empfängers können eigene Themes erstellt werden, die sogar über QR-Code verfügen dürfen.

kommt durch die Nutzung von Cloud-Dienstleistern, wie etwa Dropbox, Google Drive oder HiDrive zustande. Diese Dienste können direkt und ohne lokale Installation genutzt werden. Auch Geheimdienste haben keine Chance, die Daten bei den Cloud-Diensten mitzulesen, da diese ja verschlüsselt sind. Wer auf Nummer Sicher gehen möchte, nutzt HiDrive, den Cloud Dienst der Strato AG, da das entsprechende Rechenzentrum in Deutschland steht.

Nachdem alle nötigen Eingaben getätigt sind, genügt ein Klick auf ›Fertigstellen‹, woraufhin das verschlüsselte Paket erstellt und an den Empfänger verschickt wird. Dieser muss zwar nicht ArchiCrypt XChange doch den kostenlosen Viewer besitzen, um das verschlüsselte E-Mail-Paket öffnen zu können. Diesen Viewer bietet Remus zum freien Download für Microsoft Windows und Mac OS an. Nach Empfang des Pakets genügen die Kenntnis sowie die Eingabe des Passworts in das deutlich sichtbare Eingabefeld. Dieses Passwort kann vorab per Telefon, in einem Meeting, per Brief oder auch per SMS mitgeteilt werden.

## Sicher kommunizieren

Auch die Rückantwort ist für den Empfänger möglich, was zeigt, dass diese Software sich vorzüglich in den Workflow

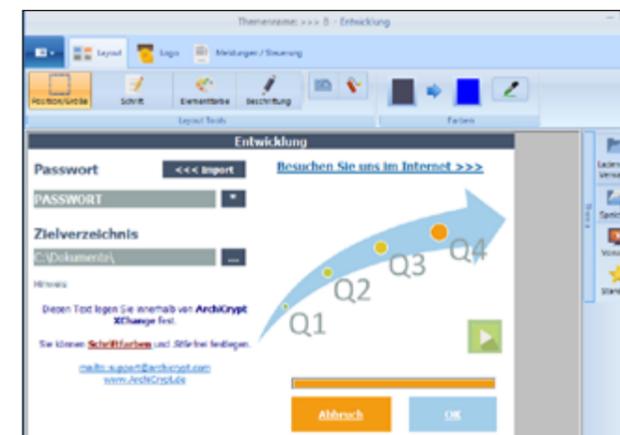
von Unternehmen einfügt, schließlich haben Unternehmen zahlreiche Kunden, die nicht unbedingt die Vollversion von XChange im Einsatz haben, dennoch auf eine dringliche, vertrauliche Anfrage rasch eine Antwort geben müssen.

Erwähnenswert ist, dass es XChange erlaubt, sogenannte Arbeitskreise zu bilden. In den Arbeitsgruppen arbeitet jeder mit seinem individuellen Passwort. So erhalten beispielsweise alle Mitglieder einer Arbeitsgruppe eine verschlüsselte Datei, die jeder mit seinem Passwort öffnen kann. Jedem Mitglied ist es möglich, mit den anderen Mitgliedern unter Verwendung seines Passworts beliebige Daten verschlüsselt auszutauschen. Dieses Feature ist allerdings nur in der Pro-Version von XChange möglich.

Unternehmen sollten sich angesichts dieser Möglichkeiten die Software ArchiCrypt XChange von Remus einmal ausführlich ansehen und im Fall einer Kaufabsicht gleich zur leistungsstarken Pro-Version greifen, da diese gegen einen geringen Mehrpreis einen gewaltigen Mehrwert, wie etwa die Bildung von Arbeitskreisen und die Möglichkeit der Rückantwort, bietet. Die garantierte Unknackbarkeit der Daten gibt es dann kostenlos dazu.



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



Um ein verschlüsseltes Paket öffnen zu können, muss der Empfänger lediglich das Passwort kennen und eingeben.

# Ein wichtiges Kaufmannswissen: Zuschlagssätze und Bestellmengen

**Kaufmannswissen ist im Handwerk und in der Industrie eine wichtige Voraussetzung, um ein Unternehmen erfolgreich zu führen. Ganz besonders trifft dies auf einen optimalen Lagerbestand und die korrekte Ermittlung des Maschinenstundensatzes zu. Denn wer sein Kapital nutzlos im Lager bindet oder Aufträge mit zu geringen Stundensätzen abrechnet, wird garantiert bald vom Markt verschwinden.**

Die Tätigkeit in einem Lager ist alles andere als Trivial. Die dort beschäftigten Verantwortlichen müssen dafür sorgen, dass der in der Produktion erzielte Mehrwert durch das Veredeln von Halbzeugen nicht durch übermäßig hohe Lagerkosten mehr als unvermeidbar geschmälert wird. Es gilt, den Bestellvorgang so genau zu planen, dass dieser in regelmäßigen Abständen erfolgt und eine genau berechnete Stückzahl neuer Ware erworben wird. Der Grund: Die Höhe der Bestellung hat sowohl Einfluss auf die Bestell- als auch auf die Lagerhaltungskosten.

Die Berechnung dieser Daten ist im Fall einer Serienfertigung besonders einfach, da vorab bekannt ist, wie hoch die Stückzahl des hergestellten Produkts pro Jahr zu sein hat. Entsprechend muss dafür ge-

sorgt werden, dass im Lager immer ausreichend Material vorhanden ist, um das Produkt reibungslos fertigen zu können. Dabei kommt es darauf an, nicht zu viel und nicht zu wenig Material zu lagern, da im ersten Fall die Lagerkosten unnötig hoch werden und im anderen Fall die Produktion gefährdet ist. Für solche Fälle gibt es schlaue Formeln.

## Die Kosten im Griff

Hier kommt daher die sogenannte »Bestellmengenrechnung« zum Einsatz, um die optimale Bestellmenge zu ermitteln. Bei dieser Berechnung geht es darum, zu ermitteln, wann die Summe der Beschaffungs- und Lagerkosten bezogen auf die

Beschaffungsmenge am geringsten ist. Hier hat Kurt Andler Pionierarbeit geleistet. Ihm ist es gelungen, die grundlegenden Zusammenhänge darzustellen. Seine Formel ist Standard für jeden, der Lagerbestände optimieren muss. Sie lautet:

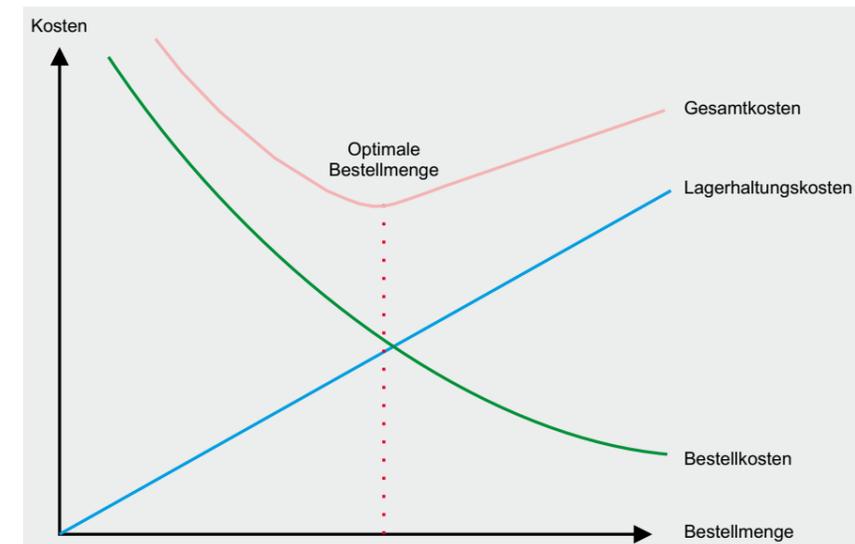
$$X_{opt} = \sqrt{\frac{200 \times M \times a}{p \times q}}$$

M = Gesamtjahresbedarf  
p = Einstandspr. pro Mengeneinheit  
a = Bestellfixe Kosten  
q = Zins- und Lagerk. pro Jahr in %  
200 = Rechenkonstante

Um diese Formel korrekt anwenden zu können, ist es nötig, die Zinsen sowie die



Moderne Lagertechnik ist eine Grundvoraussetzung für eine kostenoptimale Fertigung. Für Interessenten ist das Dingolferger Technologiezentrum »Produktion und Logistiksysteme« der Hochschule Landshut diesbezüglich eine Top-Anlaufstelle.



Die optimale Bestellmenge ist dann gegeben, wenn die Bestell- sowie die Lagerhaltungskosten in einem optimalen Verhältnis stehen.

Lagerkosten zu berücksichtigen. Diese werden als gemeinsame Prozentsumme in der Berechnung aufgeführt. Um den Lagerkostensatz berechnen zu können, ist die Kenntnis der Lagerkosten nötig.

Zu den Lagerkosten zählen Personalkosten, Abschreibungen, Instandhaltung-, Versicherungs- und Energiekosten. Zudem Kosten für Schwund, Bruch oder Diebstahl. Angenommen, die Lagerkosten betragen 100 000 Euro pro Jahr und im Lager befindet sich durchschnittlich Ware im Wert von 750 000 Euro, so berechnet sich der Lagerkostensatz wie folgt:

$$\text{Lagerkostensatz} = \frac{\text{Lagerkosten}}{\text{Durchschnittlicher Lagerwert}} \times 100$$

$$\text{Lagerkostensatz} = \frac{100.000 \text{ Euro}}{750.000 \text{ Euro}} \times 100 = 13,33\%$$

Nachdem der Lagerkostensatz nun bekannt ist, wird es möglich, die Lagerkosten jedes eingelagerten Teils mühelos zu ermitteln. Hat beispielsweise ein Ersatzteil oder ein Rohmaterial einen Einstandspreis von 100 Euro pro Stück, so errechnen sich als Lagerkosten:

$$\text{Lagerkosten} = 0,1333 \times 100 = 13,33 \text{ Euro}$$

Die Lagerkosten des betrachteten Teils betragen demnach 13,33 Euro pro Jahr. Die Formel nach Andler hat eine Einschränkung: Hier wird ein eingeräumter Rabatt, den man bei Abnahme einer bestimmten Menge bekommt, noch nicht berücksichtigt. Mit der Formel von Erich Kosiol kann jedoch auch dieser Fall berücksichtigt werden. Sie lautet:

$$X_{opt} = \sqrt{\frac{200 \times M \times a}{p \times (\text{Zinssatz} \times \frac{1-\text{Rabatt}}{100} + \text{Lagerkostensatz})}}$$

Diese Formel ist etwas genauer, als die von Andler. Wer konsequent die optimale Bestellmenge berechnet, wird mit einer wesentlichen Senkung der Lagerbestände sowie einem beträchtlichen Rückgang der Bestellungen von Kleinmaterial belohnt.

Doch gibt es natürlich zu beachten, dass die optimale Bestellmenge durchaus so groß sein kann, dass entweder der Lieferant diese Menge nicht liefern kann oder das eigene Lager diese Menge gar nicht aufnehmen kann. In diesem Fall muss vorab entsprechend das Problem geklärt werden.

## Kleine Einschränkungen

Die Bestellmengenrechnung muss leider mit Einschränkungen leben und dient nur der Annäherung an die Realität. Der Grund liegt darin, dass man von Annahmen ausgeht, die unter Umständen in der

## Optimale Bestellmenge

Gegeben: Jahresverbrauch: 70.400 Stück  
Kosten je Bestellung: 50 Euro  
Zins- und Lagerhaltungskostensatz: 14 Prozent

Berechnung: 
$$X_{opt} = \sqrt{\frac{200 \times 70.400 \times 50}{31 \times 14}} = 1.274$$

Lösung: Die optimale Bestellmenge beträgt 1.274 Stück

Um die optimale Bestellmenge berechnen zu können, muss die Formel von Kurt Andler herangezogen werden. Diesem Pionier ist es gelungen, die grundlegenden Zusammenhänge in einer Formel darzustellen.

Realität nicht immer zutreffen. Zum Beispiel muss der Bedarf über einen längeren Zeitraum konstant sein und die Entnahmen aus dem Lager sollten kontinuierlich erfolgen. Zudem geht man davon aus, dass die Lagerkosten konstant sind und die Liquidität zur Beschaffung des benötigten Materials vorhanden ist. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass der durchschnittliche Lagerbestand der halben Bestellmenge entspricht.

Werden Waren verwendet, die an den Weltmarktpreis gekoppelt sind, wie etwa Zinn, Zink oder Silber, so kann es aus Kostensicht wesentlich effizienter sein, solche Waren sofort zu beschaffen, wenn sich eine Phase steigender Preise ankündigt. Das Einhalten einer optimalen Bestellmenge ist dann zwar nicht mehr möglich, dennoch kann sich im Endeffekt dieses Vorgehen durch weiter steigende Preise lohnen.

Auch die Anzahl der Bestellungen wirkt sich auf die Wirtschaftlichkeit eines Lagers aus. Selbstverständlich gibt es auch dafür eine passende Formel, um diesen Wert zu ermitteln:

$$N_{opt} = \sqrt{\frac{M \times p \times q}{200 \times a}}$$

Die Variablen in dieser Formel entsprechen denjenigen der optimalen Bestellmenge.

Neben der optimalen Bestellmenge gehört der Maschinenstundensatz zu den wichtigsten Kenngrößen eines Unternehmens. Die Einrichtung eines Maschinenplatzes als Kostenstelle ist der fortschreitenden Mechanisierung und Automatisierung geschuldet. Bei diesem Prozess nehmen die Fertigungsgemeinkosten zu und der Anteil der Fertigungs-

## Wichtige Formeln zur Maschinenstundensatzberechnung

Kalkulatorische Afa =	$\frac{\text{Wiederbeschaffungskosten}}{\text{Nutzungsdauer}}$
Kalkulatorische Zinsen =	$\frac{(\text{Anschaffungswert} + \text{Resterlös}) \times \text{Zinssatz}}{2 \times \text{Maschinenlaufzeit pro Periode}}$
Raumkosten =	$\frac{\text{Raumbedarf} \times \text{qm-Satz}}{\text{Maschinenlaufzeit pro Periode}}$
Instandhaltungskosten =	$\frac{\text{Wiederbeschaffungswert} \times \text{Instandhaltungsfaktor}}{\text{Maschinenlaufzeit pro Periode}}$

Um den korrekten Maschinenstundensatz zu ermitteln, sind unter anderem Abschreibungen, Zinsen sowie Raum- und Instandhaltungskosten zu berücksichtigen.

löhne an den Fertigungskosten geht zurück. Daher sind Fertigungslöhne als Zuschlagsgrundlage für den Fertigungsgemeinkostenzuschlag umso ungeeigneter je weniger Anteil sie an den Fertigungsgemeinkosten haben.

Aus diesem Grund geht man dazu über, kostenintensive Maschinen als Fertigungshauptstelle anzusehen und die für sie anfallenden Fertigungsgemeinkosten genau zu erfassen. Am Ende dieses Prozesses steht der Maschinenstundensatz als Kalkulationsgrundlage für Angebote und die Rechnungsstellung.

satz verursacht werden. Dabei werden für die maschinenabhängigen Fertigungsgemeinkosten als Zuschlagsgrundlage die Maschinenlaufstunden und für die Restgemeinkosten die Fertigungslöhne herangezogen.

Dabei ist es wichtig, die durch den Maschineneinsatz jeweils anfallende Fertigungsgemeinkosten so umfassend wie möglich zu ermitteln. Absolut zweckmäßig ist eine Unterteilung in fixe und variable Fertigungsgemeinkosten, um den Maschinenstundensatz problemlos an veränderte Beschäftigungsgrade anpassen zu können.

Zu den maschinenabhängigen Fertigungsgemeinkosten gehören Betriebsstoffe, die Abschreibung, Platzkosten, Zinsen und die Maschinenlaufstunden. Die Restgemeinkosten setzen sich aus den Gehältern, dem Arbeitgeberanteil für die Sozialversicherung, der kalkulatorischen Abschreibung, den Bürokosten, den Kosten für Werbung, den betrieblichen Steuern und dem Unternehmerlohn zusammen.

Der Einsatz von Maschinen wird in der Regel so geplant, dass die Zahl der Ruhestunden minimal ist. Von der maximal zur Verfügung stehenden Zeit sind diejenigen Zeiten abzuziehen, in denen die Maschine stillsteht. Dazu zählen Wartungs- und Reparaturzeiten, Umrüst- und Einrichteziten sowie die Zeiten, in denen die Maschine nicht bedient wird, da das Personal in Urlaub oder erkrankt ist. Das Ergebnis dieser Überlegungen ist die sogenannte Normalbeschäftigung, die etwa durch Überstunden oder Kurzarbeit erneut positiv oder negativ beeinflusst wird.

### Alle Kosten umlegen

Die Maschinenstundensatzrechnung stellt eine Erweiterung der Zuschlagskalkulation dar. Die Fertigungsgemeinkosten werden bei diesem Rechenverfahren in maschinenabhängige und maschinenunabhängige Kosten aufgeteilt, da nicht alle für den Maschinenplatz ermittelten Gemeinkosten durch den Maschinenein-

**Gegeben:**

- Kaufpreis des Produkts: 80.000,- Euro
- Montage + Aufstellung: 2.400,- Euro
- Fracht+Versicherung: 850,- Euro
- Anschaffungskosten: 83.250,- Euro
- Optimale Produktauslastung: 200 Std. pro Monat
- Tatsächliche Produktauslastung: 180 Std. pro Monat
- Preisindex: 130 Prozent
- Nutzungsdauer: vier Jahre
- Kalkulatorische Zinsen: acht Prozent
- Instandhaltung: 12 % pro Jahr v. d. Anschaffungskosten
- Raumkosten pro qm und Jahr: 10 €
- Flächenbedarf: 30 qm
- Stromverbrauch: 60 kWh
- Anschlusswert: 18 Euro pro Monat
- Strompreis: 0,1 Euro je kWh
- Werkzeugkosten: 500 Euro pro Monat

## Berechnungsbeispiel Maschinenstundensatz

58,28€/Std.

↑

<b>Lösung:</b> Fixkosten:	Anschaffungskosten: 83.250,-€
	Wiederbeschaffungskosten: 108.225,-€
	Kalkulatorische Afa: 2.254,69,-€/Monat
	Kalkulatorische Zinsen: 277,50€/Monat
	Instandhaltung: 832,50€/Monat
	Raumkosten: 300,-€/Monat
	Energiekosten: 17,92€/Monat
	Summe der Fixkosten: 2.682,61€/Monat (46,03€/Std.)
<b>Variable Kosten:</b>	Stromverbrauch: 6,-€/Stunde
	Werkzeugkosten: 6,25€/Stunde
	Summe variable Kosten: 12,25€/Stunde
	<b>Stundensatz: 46,03+12,25 = 58,28€/Std.</b>

Zur Berechnung des Maschinenstundensatzes sind Tabellenkalkulationsprogramme optimal geeignet. Damit sind die Stundensätze verschiedener Maschinen fix ermittelt.





### 3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse



- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®



# Wandöl ist ab sofort Geschichte Revolution mit dem ›Jetsleeve 2.0‹

Seit seiner Markteinführung im Jahre 2008 hat sich der Jetsleeve von Diebold als echter Problemlöser überall dort beliebt gemacht, wo es galt, tiefe Kavitäten zu fräsen oder exotisches Material mit kleinsten Fräsern zu bearbeiten. Abgebrochene Fräser wegen klemmender Späne wurden Geschichte und drastisch verbesserte Standzeiten zum Normalfall. Mit dem Jetsleeve 2.0 steht nun ein Nachfolger mit noch besseren Fähigkeiten parat, der zudem dank seiner Konstruktion das lästige Wandöl vermeidet.

Innovationen werden nicht durch Reinerfindungen geboren, sondern erblickten dann das Licht der Welt, wenn der Markt danach verlangt oder sich Erfinder von ihrer Idee einen satten Gewinn erhoffen. Die freie Marktwirtschaft garantiert, dass Innovationen in großer Zahl erdacht werden, die als Gesamtheit eine ganze Branche nach vorne bringen. So geschehen im Jahre 2008, als der Jetsleeve von Diebold zum ersten Mal das Licht der Fertigungswelt erblickte. Seither können Werkzeug- und Formenbauer sich über das problemlose Zerspanen tiefer Kavitäten und über wesentlich höhere Standzeiten ihrer Fräswerkzeuge freuen.

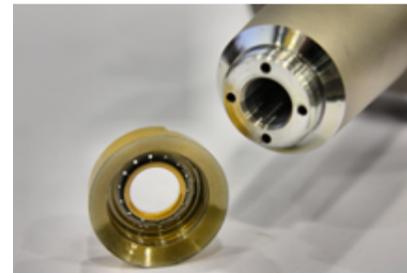
In der Folge der neuen Möglichkeiten purzelten die Stückkosten, minimierte sich der Kühlmittelbedarf und wurden exotische Materialien plötzlich wesentlich leichter zerspanbar. Mit Fug und Recht kann gesagt werden, dass der Jetsleeve einen nicht unerheblichen Anteil daran hat, dass zahlreiche europäische Werkzeug- und Formenbauer ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fernöstlicher Konkurrenz trotz nicht unerheblichem Lohngefälle behaupten konnten. Der Einsatz des Jetsleeve hat zudem dazu

geführt, dass durch den Einsatz von Minimalmengenschmierung die Luft in den Fertigungshallen nicht mehr in gleicher Weise mit Ölnebel geschwängert wird, wie es bei Überflutungskühlung der Fall ist. Ein Fakt, der insbesondere den dort beschäftigten Facharbeitern gesundheitlich zugutekommt.

Die geringere Menge anhaftendes Restöls macht sich natürlich auch in der Reinigungszeit der produzierten Teile bemerkbar. Zudem erhöht sich durch die geringere Menge eingeschleppten Öls die Standzeit des Reinigungsmittels in den Reinigungsanlagen, sodass auch hier sehenswerte Einsparungen gegeben sind. Somit ist es nicht vermessen, den Jetsleeve als „Grünes Produkt“ zu betrachten. Dessen Einsatz im MMS-Bereich hat seit 2008 ungezählte Tonnen Schmier- und Reinigungsmittel eingespart, die folglich auch nicht entsorgt werden mussten.

## Großer Fortschritt

Neue Fertigungs Herausforderungen sind auch für die Werkzeugmaschinenbauer Ansporn zu Innovationen. Seit 2008



**Der Jetsleeve 2.0 besteht komplett aus Warmarbeitsstahl. Die winzigen Bohrungen trotzen dadurch höchsten Drücken.**

hat sich hier viel getan. Was früher als ›Eilgang‹ bezeichnet wurde, ist heute eine Vorschubgeschwindigkeit. Waren damals nur wenige bar Kühlmitteldruck üblich, spritzt der Kühlschmierstoff heute mit bis zu 120 bar aus der Düse. Die Maschinen wurden im Laufe der Zeit immer agiler und leistungstärker, um die Möglichkeiten der neu entwickelten Schneidstoffe auszureizen, beziehungsweise trotz steigender Löhne und Abgaben die Stückkosten im Zaum zu halten.

Dieser Entwicklung musste sich auch der Jetsleeve stellen, der im MMS- und im KSS-Bereich nutzbar ist. Es zeigte sich, dass die zuvor verwendete Aluminiumhülse den starken Kühlmitteldrücken nicht gewachsen war. War der Jetsleeve auf Anlagen mit wenig Kühlmitteldruck jahrelang problemlos im Einsatz, so wurde nun mit steigenden KSS-Drücken eine Schwachstelle offenbar: Die winzigen Austrittsbohrungen an der Stirnseite wurden regelrecht ausgewaschen. In der Folge vergrößerten sich die Bohrungen, wodurch sich auch der Bohrungswinkel änderte. Das Resultat war, dass der Mediumstrahl nicht mehr exakt die Schneide an der vorbestimmten Höhe traf.

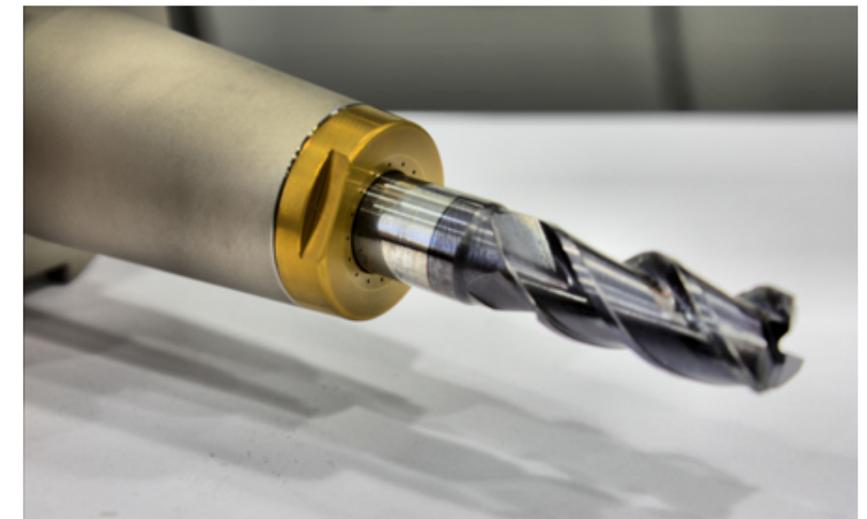
Durch immer höher drehende Frässpindeln wurde zudem ein weiteres Problem erkennbar: die Bildung von Wandöl. Hohe Drehzahlen führten beim alten Jetsleeve dazu, dass sich das Kühlschmiermedium wie in einer Zentrifuge im Inneren der



**Die MMS-Variante mit vier Bohrungen funktioniert sogar bis zu 50 000 U/min.**

Aluminiumhülse ansammelte. In der Folge war die Schmierung nicht mehr zuverlässig mit der eingestellten Ölmenge sichergestellt. In der Ruhestellung der Spindel kam es zudem zu einem Abfluss des an der Hülseninnenwand anhaftenden Öls, das sich nun am Hülsenboden sammelte. Sobald nun die Spindel wieder startete und der Druckluftstrom einsetzte, wurde diese Ölmenge komplett ins Freie geblasen, was an einer „Nebelwolke“ sichtbar wurde.

Die Diebold-Konstrukteure mussten daher den Jetsleeve an die Fähigkeiten neuer Werkzeugmaschinen anpassen. Herausgekommen ist der Jetsleeve 2.0, der optimal mit modernen Werkzeug-



**Am Jetsleeve 2.0 muss nichts mehr demontiert werden, um einen Fräser einzuschrauben. Dadurch erfolgt das Schrumpfen in weit kürzerer Zeit.**

maschinen harmoniert. Der neue Jetsleeve – ein Schrumpffutter mit innovativer Schmiermediumführung – wurde komplett überarbeitet. So wird beispielsweise kein Aluminium mehr verwendet. Vielmehr besteht der Düsenring des neuen Jetsleeve aus Warmarbeitsstahl, der zusätzlich TiN-Beschichtet ist.

## Für höchste Drücke geeignet

Resultat ist eine besondere Robustheit und Widerstandsfähigkeit. Dies zeigt sich nicht zuletzt in den Bohrungen des Düsenrings, die nun laut Diebold selbst mit höchsten KSS-Drücken zurecht kommen.

Eine weitere Besonderheit ist der komplett andere Aufbau des Jetsleeve. Die Alu-Hülse wich dem bereits erwähnten Düsenring, wodurch nun auch das Schrumpfen der Fräser wesentlich vereinfacht wurde. Musste beim alten Jetsleeve noch die Alu-Hülse zum Aufbau des Induktionsfeldes entfernt werden, so kann dank des Düsenrings aus Stahl der Ein- oder Ausschraubvorgang unmittelbar gestartet werden.

Das Kühlschmiermedium strömt nun nicht mehr durch eine Hülse, sondern direkt in eine kleine Kammer zwischen Schrumpffutter und Düsenring, von wo es durch die kleinen Bohrungen des Düsenrings austritt. Diese Bohrungen sind übrigens in einem der Fräserlänge angepassten Winkel eingebracht, damit das Medium an einer genau definierten Stelle auf die Fräseschneide trifft.

Für die zuverlässige MMS-Schmierung mit bis zu 50 000 U/min musste noch tiefer in die Trickkiste gegriffen werden. Hier sind lediglich vier Bohrungen im Düsenring eingebracht. Diese wurden jedoch derart exakt positioniert, dass die Bohrung des Düsenrings perfekt über der Bohrung des Schrumpffutters liegt. Auf diese Weise funktioniert eine MMS-Schmierung selbst bei höchsten Drehzahlen. Damit die Versorgung mit der eingestellten Menge Medium sichergestellt ist, wurde darauf geachtet, dass sich der Querschnitt der durch den Mediumverteiler verlaufenden Kanäle nicht ändert. Resultat ist, dass sogenanntes „Wandöl“ nicht mehr auftreten kann.



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



**Der ›Jetsleeve‹ ist ein Schrumpffutter mit integrierter, besonderer Mediumführung. In der Version 2.0 ist diese Innovation noch robuster und leistungstärker.**



**Tiefe Kavitäten bis 20xD sind selbst in schwer zerspanbares Material keine Hexerei mehr. Der Jetsleeve hat das Zerspanen seit 2008 entscheidend erleichtert.**



Schnell und profitabel zum präzisen Gewinde

Neueste High-End-Gewindewerkzeuge für jeden Bedarf



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



### Wesentlich effizientere Composite-Bearbeitung

Mit den Spezialkühlschmierstoffen ›rhenus XY 190 FC‹ und ›rhenus XT 46 FC‹ läutet der Schmierstoffhersteller Rhenus Lub eine neue Ära der Composite-Bearbeitung ein. Faserverbundstoffe lassen sich, verglichen mit konventionellen Zerspanungsoperationen wie der Trockenbearbeitung oder Minimalmengenschmierung, jetzt wesentlich effizienter bearbeiten. Der Einsatz von eigens für die Bearbeitung von Faserverbundstoff entwickelten Spezialkühlschmierstoffen stellt eine erfolgversprechende Alternative zur konventionellen Trockenbearbeitung dar. Die Spezialkühlschmierstoffe rhenus XY 190 FC und rhenus XT 46 FC helfen, Werkzeugkosten durch verringerten Werkzeugverschleiß zu reduzieren und Fertigungszeiten aufgrund einer höheren Schnittgeschwindigkeit und mehr Vorschub zu verkürzen. Gleichzeitig wird Delamination vermieden, was Nachbearbeitungen eindämmt und die Bauteilqualität erhöht. Das führt insgesamt zu deutlichen Qualitäts- und Kostenvorteilen. Auch in puncto Gesundheitsschutz sind die Rhenus-Spezialkühlschmierstoffe wegweisend: Der potenziell krebserregende Trockenstaub wird bei der Fertigung optimal gebunden – für höchste Akzeptanz bei Prozessverantwortlichen und Maschinenbedienern. Dipl. Ing. Meinhard Kiehl, Direktor Marketing, Produktmanagement bei Rhenus Lub, sieht das Unternehmen auf dem richtigen Weg: »Als Prozesskenner wissen wir um die besonders anspruchsvolle Zerspanung von Carbonfaserkunststoffen. War der Ferti-

gungsprozess bisher oftmals mit hoher Wertschöpfung verbunden, unterstützt der Einsatz unserer exklusiv für die Composite-Bearbeitung entwickelten Spezialschmierstoffe dabei, nun wesentlich wettbewerbsfähiger fertigen zu können. Das unterstreicht unsere Vorreiterrolle gerade bei herausfordernden Bearbeitungsoperationen.« Für die Entwicklung der neuen Produkte setzte Rhenus Lub auf die Zusammenarbeit mit starken Partnern. Das Forschungs- und Transferzentrum der Westsächsischen HS Zwickau (FTZ) unterstützte das Projekt bei produktionsnahen Eignungstests, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig stand für Werkstoffprüfungen und Verträglichkeitstests zur Seite. Vor dem Marktstart wurde die Leistungsfähigkeit der neuen Kühlschmierstoffe gemeinsam mit namhaften Kunden aus dem Automotive-Segment in umfangreichen Feldtests auf Herz und Nieren geprüft. »Bei den Feldversuchen konnten wir unsere anspruchsvollen Testkunden durch beachtliche Ergebnisse überzeugen. Beispielsweise verhalf rhenus XT 46 FC bei der Carbon-Bearbeitung dabei, mit bis zu 60 Prozent höherem Vorschub zu arbeiten. Dadurch konnten vier Mal mehr Teile produziert werden«, erklärt Dr. Hans Jürgen Schlindwein, Leiter F&E, Qualitätskontrolle Kühlschmierstoffe bei Rhenus Lub. »Diese besondere Leistung macht unsere speziellen Kühlschmierstoffe zu einer zukunftsfähigen Alternative für die Bearbeitung von Verbundwerkstoffen«, so Schlindwein weiter.



www.rhenuslub.de

# Optimales für Windkraftanlagen Spezialschmierstoffe vom Experten

Die professionelle Schmierung von Windkraftanlagen mit den optimal passenden Spezialschmierstoffen ist wesentliche Voraussetzung für einen problemfreien Betrieb gerade bei extremen Witterungsbedingungen. Der Tribologieexperte Klüber hat diesbezüglich Passendes im Portfolio.

In dem Maße, wie die Bedeutung der Windkraft zunimmt, steigen auch die Anforderungen an Windkraftanlagen und ihre Effizienz. Stillstandzeiten, kurze Wartungsintervalle, komplexes Lieferanten-Management, hohe Lagerkosten für Schmierstoffe und Getriebeöle sind nur einige der Herausforderungen, die sich auf den Erfolg der Betreiber auswirken können. Mit hochwertigen, passgenauen Produkten und einem umfangreichen Portfolio von Dienstleistungen für den Windenergie-Sektor trägt Klüber Lubrication dazu bei, diese Herausforderungen zu bewältigen. Einen Schwerpunkt legt Klüber Lubrication auf ›Klüberplex BEM 34-131‹, ein Spezialschmierfett für Wälzlager, die dauerhaft unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen laufen. Dank seines hervorragenden Korrosionsschutzverhaltens, seiner hohen chemischen Beständigkeit gegen sehr niedrige sowie sehr hohe Temperaturen und seiner ausgezeichneten Verschleißschutzwirkung selbst bei



Ob Spezialschmierfett für Wälzlager, effiziente Getrieberreinigung oder synthetisches Getriebeöl – Klüber hat für Windparkbetreiber die passenden Produkte im Portfolio.

Schwingungen oder Schwenkbewegungen verlängert das neue Spezialschmierfett die Lebensdauer der Lager und erhöht die Betriebssicherheit der Windkraftanlagen. Für die effiziente Reinigung von Getrieben in Windkraftanlagen hat Klüber das Produkt ›Klüber Summit Varnasolv HV‹ entwickelt. Da seine hohe Viskosität der des Getriebeöls entspricht, kann die Reinigung mit dem synthetischen Konzentrat während des Betriebs durchge-

führt werden. Anschließend wird das Gebrauchtöl abgelassen, um so Rückstände auszuschwemmen, und frisches, sauberes Öl kann eingefüllt werden – zum Beispiel das synthetische Getriebeöl ›Klübersynth GEM 4-320 N‹, das sich in zahlreichen Windkraftanlagen bestens bewährt hat.



www.klueber.com

### Spitzenprodukt für hochbelastete Lager

Passgenau für die Langzeitschmierung von hoch beanspruchten Wälzlagern hat Klüber Lubrication das Produkt ›Klübersynth BHE 46-403‹ entwickelt. Das innovative Schmierstoffkonzept des vollsynthetischen Hochtemperaturfettes trägt zuverlässig zur signifikanten Erhöhung der Bauteillebensdauer über einen ausgesprochen weiten Gebrauchstemperaturbereich bei. Die sorgfältig abgestimmte Additivierung schützt zuverlässig vor Verschleiß und Korrosion und reduziert so den Reibungswiderstand über lange Laufzeiten. Somit lässt sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Bauteilkonstruktion

die Effizienz nachhaltig steigern. Das neue Wälzlagerfett wurde von den Klüber-Experten speziell für die Lebensdauererschmierung bei hohen Temperaturen von Wälzlagern mit Gleitreibungsanteil ent-

wickelt, also insbesondere für Kegelrollenlager, Zylinderrollenlager und Pendelrollenlager. Diese finden sich beispielsweise in den Radlagern von Automobilen, den Transporteinheiten der Stahlindustrie sowie in Maschinen der Land- und Bauwirtschaft, aber auch in Förderanlagen und in Textil- oder Papiermaschinen. Klübersynth BHE 46-403 kann auch als Dichtfett zur Schmierung von Wälzlagerdichtungen verwendet werden. Durch diese Eigenschaft kann die Anzahl unterschiedlicher Fette reduziert werden, was die Lagerkosten reduziert sowie die Gefahr von Verwechslungen minimiert.



www.klueber.com



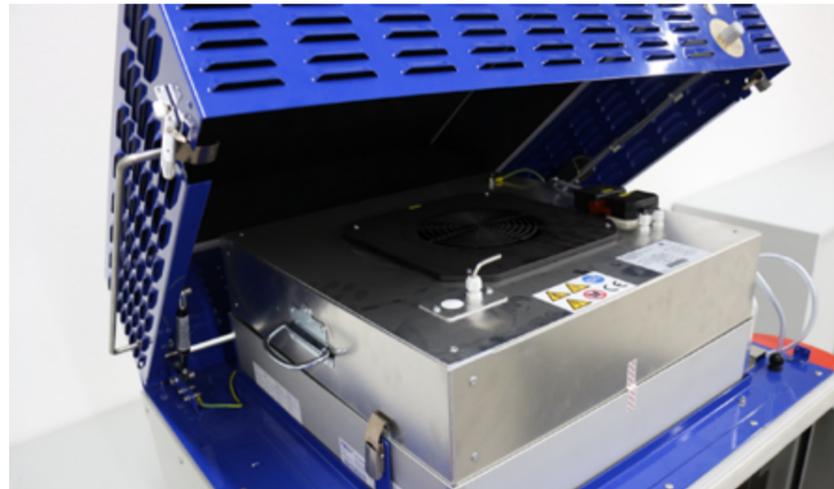
# 1A-Schutz vor kleinsten Partikeln Transportwagensystem mit Pfiff

Eine besondere Schwachstelle in der Produktion ist der verschmutzungsfreie Transport eines Bauteils zum nächsten Arbeitsgang. Bisherige Schutzverfahren wie etwa das Zwiebelschalenprinzip, bei dem die Komponenten in der Fertigung mehrlagig eingepackt werden, sind kosten- und vor allem zeitintensiv. Um diese Lücke in der Prozesskette zu schließen, hat die Kögel GmbH das Reinraum-Transportwagensystem ›Puros‹ entwickelt.

Die Puros-Serie umfasst drei unterschiedliche Transportwagenfamilien, die auf die spezifischen Anforderungen der einzelnen Branchen abgestimmt sind: ›Basic‹, ›Advanced‹ sowie ›Science‹. Alle drei lassen sich als autarke Schutzsysteme in jede Logistikkette integrieren. Anwender haben damit die Möglichkeit, nicht nur die Abläufe in ihrer Produktion zu verbessern, sondern auch Schäden, die durch Verunreinigungen entstehen, von vornherein zu vermeiden. Durch die besonders robuste Bauweise können die Transportwagen auf Europaletten gelagert werden und sind damit nicht nur für den internen, sondern auch externen Transport bestens geeignet.

Der Transportwagen ›Puros Basic‹ ist für den Transport von Werkstücken mit niedrigen Reinheitsanforderungen gedacht. Er besteht aus einer fahrbaren Bodenplatte aus Kunststoff und drei aufgesteckten, mittig geklemmten Seitenwänden aus verzinktem Stahl. Optional können bis zu vier Drahtgitter-Fachböden in die Seitenwände eingehängt werden. Das Beladungsgewicht pro Ebene beträgt maximal 40 Kilogramm. Das zulässige Gesamtgewicht liegt bei 200 Kilogramm. In Abhängigkeit der Reinigungs- und Umgebungsbedingungen hat der Anwender darüber hinaus die Möglichkeit, auf der Unterseite des Wagens eine Auffangwanne anzubringen und dadurch die Artikel vor herumwirbelndem Staub zu schützen. Die wasserdichte Nylonhülle mit beidseitigem Reißverschluss vermeidet eine Rekontamination gereinigter Artikel. Puros Basic verfügt außerdem über ein Dokumentenfach für Begleitpapiere oder eine Wagenkennzeichnung.

Um anspruchsvollere und sensible Bauteile möglichst sicher und hygienisch zu befördern, eignet sich der Transportwagen ›Puros Advanced‹. Dieser ist aus eloxiertem Aluminium oder hochwertigem Edelstahl gefertigt und mit ergonomischen Griffen ausgestattet, die einen Schiebe- und Zugbetrieb ermöglichen. Das zulässige Gesamtgewicht beträgt



Puros-Transportwagen sind aus eloxiertem Aluminium oder hochwertigem Edelstahl gefertigt. Die Abdeckhaube des Typs ›Science‹ ist mit einer Filter-Ventilator-Einheit und Steuerungseinheit zur Versorgung mit Reinstluft ausgestattet.

250 Kilogramm. Zwei Lenk- sowie zwei Bockrollen in Eckanordnung sorgen für ein besonders leichtlaufendes Fahrverhalten des Wagens. Die komplett geschlossene Bauweise und die zwei Flügeltüren, mit Hebelverschluss und umlaufender Gummidichtung, schützen den Inhalt vor äußerer Verschmutzung. Um unbefugtes Öffnen zu verhindern, ist zusätzlich eine Plombierung oder der Einbau eines Schlosses möglich.

## Lösungen für jeden Transportfall

Der Innenraum des Puros Advanced kann spezifisch den entsprechenden Anforderungen angepasst werden. Dazu bietet Kögel zwei Varianten der Baureihe an: Die höhenvariable Version mit festem Innengestell sowie die Wagen im Wagen-Lösung, bei dem der Anwender den kompletten Innenwagen als Ganzes problemlos entnehmen kann.

Das Reinraum-Transportwagensystem Puros Science ist ein sogenanntes Fortluftsystem. Dabei wird Luft von außen angesaugt und über einen Vorfilter sowie einen Hepa-Filter in den Innenraum

gedrückt. Die Luft tritt dann über die Öffnungen in den Seiten und im Boden des Wagens wieder heraus. Die Wagen sind vor allem für den Transport hochanspruchsvoller und sensibler Artikel geeignet. Sie verfügen unter anderem über eine schallgedämmte Abdeckhaube mit integrierter Filter-Ventilator-Einheit und Steuerungseinheit zur Versorgung mit Reinstluft. Die einströmende, gefilterte Luft erzeugt im Wageninneren einen Überdruck bis zu 90 Pascal, sodass auch beim Öffnen der zweiflügeligen Türen zum Be- und Entladen der Inhalt vor erneuter Verschmutzung durch Partikel aus der Umgebung geschützt ist.

Anwender können den Wagen nicht nur für den Transport oder die Lagerung einsetzen, das System stellt durch das gezielte Belüftungsverfahren auch eine schnellere Kühlung sicher. Kleinteile, die aus der Reinigungsanlage kommen und Temperaturen von bis zu 70 Grad Celsius aufweisen, lassen sich somit direkt einlagern und vor Schmutzpartikeln abschirmen.



[www.mk-koegel.de](http://www.mk-koegel.de)

# Teilereinigung auf innovative Art Ultraschall mit Rotationsfunktion

Mafac, ein Hersteller für Maschinen zur wässrigen Teilereinigung, verbindet erstmals das Prinzip der Kinematik mit der Ultraschalltechnologie und bietet in seinem Modell ›Malta‹ einen rotierbaren und positionierbaren Ultraschallschwinger an.



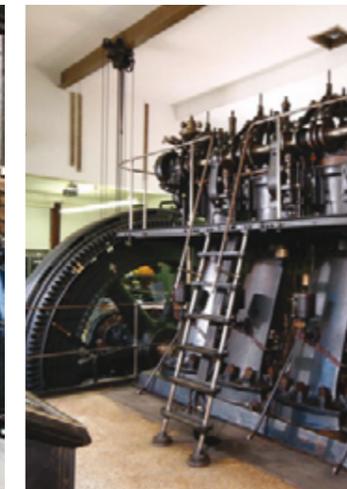
Je kleiner und empfindlicher Bauteile sind, desto schwieriger wird ihre Reinigung. Daher hat Mafac ein neues Ultraschallreinigungsverfahren entwickelt und die Korb-Düsenrotation darauf übertragen. Daher ist der Ultraschallschwinger ebenfalls rotierbar und erreicht durch die Rundumbewegung um das Korbaufnahmesystem eine noch bessere Verteilung der Schallwellen innerhalb der Kammer. Die Bauteile werden von allen Seiten beschallt und Schattenzonen deutlich redu-

ziert. Die Ultraschallschwinger der Mafac Malta sind um eine viertel Wellenlänge versetzt angebracht. Durch diesen Effekt wechseln sich Wellenberge und -täler störungsfrei ab und die Bauteile können mit uneingeschränkter Schalleistung beaufschlagt werden. Die Malta bietet die Möglichkeit, über exakte Steuerungseingaben, wie beispielsweise zur Winkelposition, die Bauteileposition und die korrelierende Schallquelle gezielt anzusteuern.

Dadurch lassen sich kritische Teilegeometrien und intensive Verschmutzungen speziell anfahren und behandeln. Darüber hinaus kann der Maschinenbediener mithilfe der Winkelvermessung im Reinigungsprogramm festlegen, ob eine Bauteilstelle stärker beschallt wird. Umgekehrt kann er an bestimmten Punkten den Schalleintrag wahlweise reduzieren und dadurch filigrane Strukturen effektiv aber schonend und energieeffizient reinigen. Bei der Mafac Malta stehen je nach Verschmutzungsgrad und Oberfläche zwei verschiedene Frequenzen zur Verfügung, sodass zwischen 25 kHz für höhere beziehungsweise gröbere Anforderungen und 40 kHz für empfindlichere Teile gewählt werden kann.



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



## Auto & Uhrenwelt Schramberg Mobile Zeitgeschichte auf 8000 Quadratmetern

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

### Das Auto- und Uhrenmuseum "ErfinderZeiten"

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

### Autosammlung Steim

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

### Eisenbahnmuseum Schwarzwald

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

### Dieselmuseum

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

Auto & Uhrenmuseum Schramberg

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



# 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 —



## Kritischen Scheißrauch sicher absaugen

Bei Schweißarbeiten entsteht gefährlicher Schweißrauch, der Feinstaub und Aerosole enthalten kann. Dieser muss zum Schutz der Mitarbeiter und Produktionsanlagen beseitigt werden. Die Novus Air GmbH bietet mit dem »Airtower« die optimale Lösung für dieses Problem. Die Absaug- und Filteranlage basiert auf dem Schichtenlüftungsprinzip, was als ideale Art der Luftumwälzung gilt und von der Berufsgenossenschaft empfohlen

wird. Mit einem Filtrationsgrad besser als 99,9 Prozent sorgt der Airtower für hochgradig gereinigte Luft. Die gefilterte Luft wird in den Arbeitsbereich zurückgeführt und kann zusätzlich zur Beheizung der Fertigungshallen genutzt werden. Eigens entwickelte Anströmungstechniken der Filterpatronen sowie den Einsatz spezieller Ventilatoren mit integriertem Controller ermöglichen eine Reduzierung des Stromverbrauchs bis zu 60 Prozent. Weitere Energieeinsparungen werden durch die vollautomatische Abreinigung der Filterpatronen ermöglicht. Die Anlage gehört zu den geräuschärmsten und energieeffizientesten Filtertürmen auf dem Markt. Der Airtower ist in vier verschiedenen Typenvarianten für Luftvolumina zwischen 5000 und 20000 m³/h verfügbar. Er funktioniert nach dem „plug and play“-Prinzip, wodurch im Gegensatz zu klassischen Hallenabsaugsystemen aufwändige Rohrleitungsinstallationen und Montagearbeiten entfallen. Novus Planung, Installation und Wartung aus einer Hand.



www.novusair.com



## Staubabsaugung direkt an der Arbeitsstelle

Für die Kompaktfräsmaschine »Datron neo« bietet die Datron AG unter anderem ein Staubabsaugungs-Paket, das feinen Staub effizient aus der Arbeitsumgebung entfernt. Datrons Fräsmaschinen für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung zeichnen sich unter anderem durch die speziell für die Plattenbearbeitung entwickelte Absaugtechnologie aus. Diese ermöglicht ein nahezu spänefreies Arbeiten und ist

auch für empfindliche Oberflächen geeignet. Die höhenverstellbare Staubabsaugung kann ganz einfach angebracht werden. Durch die Absaugung von Staub und kleinsten Spänen während der Fräsbearbeitung entfällt das oft zeitaufwendige Reinigen der Maschine. Der Anwender erhält dadurch ein hochpräzises Bearbeitungsergebnis bei gleichzeitiger Steigerung der Produktionseffizienz.



www.datron.de



## Höhere Filterwirkung bei längerer Standzeit

Für den ausfallsicheren Betrieb von hydraulischen Anlagen ist eine optimale Filtration des Fluidmedium von entscheidender Bedeutung. 80 Prozent aller Ausfälle gehen auf verunreinigtes Fluidmedium zurück. Die auslösenden Partikel sind dabei mit dem bloßen Auge nicht erkennbar. Neue Filtermedien der fünften Generation von Rexroth halten diese Verunreinigungen zuverlässig zu-

rück. Gleichzeitig senken sie die Betriebskosten durch eine deutlich verlängerte Standzeit der Filterelemente. Die optimal aufeinander abgestimmte Filterlagen aus Mikroglas erreichen hohe Rückhalteraten, der entscheidende Maßstab für die Filtereffizienz. Die Rückhalterate gibt an, in welchem Verhältnis das Filterelement schädliche Partikel einer definierten Größe zurückhält. Die  $\beta$ -Werte nach ISO 16889 liegen je nach Filterfeinheit bei dem neuen Filtermaterial bei weit über 200. Damit erreichen Anwender sehr gute Filtrierergebnisse und steigern über optimal gereinigte Druckflüssigkeiten ihre Anlagenverfügbarkeit. Die neu entwickelten Filterelemente sind serienmäßig mit einem zusätzlichen leitfähigen Vlies ausgestattet. Dieses sorgt für einen Ladungsaustausch zwischen Öl und Filtermaterial und reduziert damit das Risiko der elektrostatischen Auf- und Entladung im Filter. Endanwender hydraulischer Anlagen setzen immer häufiger zink- und aschefreie Öle ein. Diese Hydraulikmedien besitzen in aller Regel eine reduzierte Leitfähigkeit. Beträgt diese weniger als 300 Pikosiemens pro Meter, entsteht eine erhöhte Gefahr von elek-

trostatischen Entladungen. Diese Entladungsvorgänge sind häufig in Form von Blitzentladungen sichtbar oder über ein Knistergeräusch zu identifizieren. Jede Entladung kann winzige Mengen Öl verbrennen und die Standzeit des Mediums verringern. Gleichzeitig können die Entladungen Löcher in die Filterschichten brennen. Das reduziert die Rückhalterate und steigert die Gefahr, dass Partikel den Filter passieren und Schäden im System anrichten können. Zusätzlich zur hohen Filtriereffizienz steigert das neue Material auch die Schmutzaufnahme. Im Vergleich zur Vorgängergeneration nehmen die neuen Filterelemente bis zu 50 Prozent mehr Partikel auf und erhöhen damit die Standzeit um den gleichen Wert, bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen. In der Betriebszeit, in der bislang vier Mal Filter ausgetauscht werden mussten, reduziert die neue Generation den Aufwand auf zwei Wechsel. Anwender sparen damit Kosten für Filterelemente, deren Entsorgung sowie Arbeitszeit.



www.boschrexroth.de



## Reinigungskörbe mit geringer Maschenweite

Spezifikationen zur Sauberkeit sind heute in zahlreichen Branchen eine Selbstverständlichkeit – und das auch immer häufiger bei der Reinigung von Schüttgut. Um diese Anforderungen stabil und wirtschaftlich zu erfüllen, spielt das Reinigungsbehältnis eine entscheidende Rolle. Mit dem Mefo-Box-System hat Metallform dafür ein ab Lager lieferbares

Standardprogramm an Reinigungs- und Transportkörben sowie Zubehörkomponenten entwickelt. Die Behältnisse werden aus Edelstahl-Runddraht gefertigt und gewährleisten dadurch die gute, allseitige Zugänglichkeit für Reinigungsmedium und Waschmechanik zu den Teilen, minimieren Verschleppungen und verbessern die Trocknung. Dieses vielseitige Sortiment hat das Unternehmen jetzt um weitere Standard-Warenkörbe erweitert. Reinigungsanlagen für das Chargenmaß 521 x 321 x 200 mm – oder auch »Schäfer A« – zählen bei zahlreichen Anlagenherstellern zum Standard. Um den Durchsatz zu erhöhen, wird dieses Chargenmaß immer häufiger in Sonderanlagen auf bis zu 300 mm Höhe vergrößert. Damit diese erhöhte Kapazität komplett genutzt werden kann, waren bisher bei den Reinigungsbehältnissen teurere Sonderanfertigungen erforderlich. Dies hat Metallform jetzt geändert und verschiedene Mefo-Boxen mit den Abmessungen 521 x 321 mm in das Standardprogramm aufgenommen. Die stapelbaren Warenkörbe stehen in den Höhen 108, 158, 200 und 300 mm zur Verfügung. Dadurch lassen sich bedarfsgerecht kleinere Einheiten bilden, die für die Reinigung zu einer Charge zusammengefasst werden können. Gleichzei-

tig ermöglichen die neuen Mefo-Boxen, die Kapazität der Reinigungsanlage voll auszuschöpfen. Kleinteile werden üblicherweise kostengünstig als Schüttgut gereinigt. Nicht selten erfordert ihre Größe jedoch ein Reinigungsbehältnis mit einer Maschenweite unter sechs Millimetern. Dann wurde es bisher meist teuer, da der Korb aufwendig mit einem speziellen Drahtgewebe ausgeschlagen werden musste. Auch hier bietet Metallform durch die Weiterentwicklung der Punktschweißtechnik nun eine effizientere Lösung. Denn es können nun Mefo-Boxen mit einer Maschenweite von vier Millimetern hergestellt werden – und das in einer Qualität wie es bisher nur bei sechs Millimeter Maschenweite möglich war. Entsprechende Behältnisse stehen standardmäßig in den Abmessungen 471 x 321 mm und Höhen von 108 und 200 mm sowie als 521 x 321 x 200 mm großer Korb zur Verfügung. Eine Aufweitung der Maschen, wie sie beim Drahtgewebe insbesondere bei der Reinigung von Stanzteilen auftritt, ist hier nicht möglich. Dies trägt zu einer höheren Prozesssicherheit bei.



www.metallform.de

# Mitarbeiter werden Smart Talents

## Lernen-to-go statt Vorratswissen

Ob VR-Brille, Augmented Reality oder Pick-to-Place-Produktionsassistenten – Digitalisierung verändert die Bildung. Heute wird nicht mehr auf Vorrat gelernt, sondern in der Arbeitssituation, wenn Wissen wirklich gebraucht wird.

Digitales Lernen verändert sich. »Was einmal als Alternative zu Präsenztrainings begann, ist heute immer häufiger Aus- und Weiterbildung in einer konkreten Arbeitssituation«, erläutert IMC-Vorstand Christian Wachter. Er führt ein Unternehmen, das sich seit 20 Jahren mit digitalem Lernen beschäftigt.

Es werde immer weniger auf Vorrat gelernt, sondern vielmehr on demand. Also genau dann, wenn die Information gebraucht und direkt angewendet wird. »Dadurch verzahnen sich Lernen und Praxis mehr und mehr.« Immer häufiger gerät so eine Techniku-

lung zur Produktionsassistenz, wo die Maschine selbst oder ein übergeordnetes System einem Mitarbeiter Schritt für Schritt ansagen, welche Aufgaben zu erledigen sind. Für Techniker, Ingenieure und andere ein echter Vorteil.

### Lernzeit verkürzen

Denn wissenschaftliche Studien belegen, dass wir im Tun am besten lernen. Das Gehirn nimmt bis zu 70 Prozent seines Wissens beim konkreten Handeln auf. Ein Fünftel des Wissens erwerben wir, indem wir anderen über die Schulter schauen. Bleiben zehn Prozent für klassische Schulungen. Wachter glaubt, dass Unternehmen mit den smarten Methoden Lernzeiten um etwa die Hälfte verkürzen und Schulungskosten um ein Drittel reduzieren können.

Bei der Fraunhofer Academy wird Wert darauf gelegt, dass Teilnehmer nicht nur

möglichst viel Wissen anhäufen, sondern anwenden. Armin Ritter, verantwortlich für das Geschäftsfeld »Corporate Learning«, entwickelt dort unternehmensspezifische Programme. 25 Lernmodule rund um Industrie 4.0 und das Internet der Dinge hat er bereits mit fachlicher Unterstützung der Fraunhofer Institute in Deutschland entwickelt. Insgesamt sind 40 geplant. Diese werden auf die Wünsche der vor allem produzierenden Firmen angepasst.

»Je nachdem, welchen Reifegrad die Company bereits mitbringt, setzen wir da an, wo Bedarf besteht«, so Ritter. Für erste Grundlagen bietet er einer größeren Zahl Mitarbeiter von Mittelständlern ab 500 Beschäftigten oder Konzernern webbasierte Trainings. Auf diese Weise nähern sich Wissensarbeiter ihnen bislang unbekannt Themenfeldern an: Vernetzte und automatisierte Produktion, Internet der Dinge, Big Data und Smart



**Christian Wachter, Vorstand IMC AG: »Digitales Lernen findet immer weniger im stillen Kämmerlein am PC statt.«**

Data. »Wir entwickeln mit dem Auftraggeber und dem jeweiligen Institut Lernpfade, die Sinn machen und dem Unternehmen seinen Return on Invest sicherstellen«, so der Schulungsexperte.

### I4.0 verdaubar machen

Präsenzlernen, oder Erfahrungslernen, wie Ritter es gerne nennt, kann in den Lernlaboren eines Partnerinstituts stattfinden oder im Unternehmen selbst. Neben Kombinationen aus Präsenz- und Online-Lernen, dem »Blended Learning«, prüft Ritter auch Möglichkeiten der sozialen Zusammenarbeit auf elektronischem Weg.

Denkbar sind hier Unternehmenswikis oder Plattformen, auf denen sich die Mitarbeiter austauschen können. »Wer bereits ein Grundverständnis mitbringt, arbeitet später vor allem mit Assistenzsystemen an der Maschine«, erläutert Ritter und ergänzt: »Mit unseren Methoden machen wir das riesige Thema »I4.0« verdaubar.«

In der Lernfabrik der Carl Zeiss AG setzt man auf Lernen

in konkreten Situationen mithilfe von Augmented Reality. Dabei ergänzen animierte Elemente die echte Welt um uns herum. Während beim beliebten Handy-Spiel »Pokémon Go« Fantasietiere an Straßenecken lauern, sind es beim Technologiekonzern Produktionsanlagen, die mit Erklärungen versehen werden.

### Infos per App

In der Praxis geht der für den Prozess verantwortliche Ingenieur mit seinem Tablet in der Hand die Fertigungsstraße entlang. Dabei scannt der Mini-PC die Maschine. Die Schulungs-App blendet auf dem Bildschirm zusätzlich Animationen, Erklärtexte und Beschriftungen ein – etwa zu Verarbeitungsstationen wie einem Vereinzeler oder dem Transportband. Interaktiv kann der Nutzer Bereiche auswählen, die ihn interessieren und sich animierte Sequenzen oder weitere Informationen anzeigen lassen.

»Damit schulen wir Servicetechniker. Oder ein leitender Ingenieur kann sich Abläufe bei der Herstellung anschauen«, sagt Dirk Kubitschek, Verantwortlicher für Bildung und digitales Lernen bei Zeiss. Entwickelt hat er das System mit dem Experten für digitales Lernen IMC. Ein zusätzlicher Bonus für die tägliche Arbeit: Die Maschine kann über diesen Weg auch mit seinen Nutzern

kommunizieren. »Überprüfe den Füllstand« sagt sie dann oder »ein Werkstück hat sich an Stelle XY verklemmt«.

Ein Beispiel aus Berlin etwa zeigt, wie Wissensmanagement als Wiki funktioniert: Die Verkehrsbetriebe der Hauptstadt warten zwei Mal pro Jahr die U-Bahn-Züge. Dem Charme eines 40 Jahre alten Modells mögen manche Touristen unterliegen. Für die Techniker ist das Auseinanderbauen und Zusammenschrauben generalüberholter Einzelteile eine Sisypusarbeit. Kaum einer der Kollegen hat Erfahrung mit den alten Motoren, Getrieben und Fahrzeugteilen.

Um das neu entstehende Wissen zu speichern und später weiterzugeben, arbeiten Mechaniker mit Headsets nebst eingebauter Kamera. Alle Arbeitsschritte sind damit visuell gespeichert und werden ins Unternehmensnetzwerk eingespeist. Kollegen, die nach sechs Monaten dasselbe Modell warten, können per Tablet das Video abrufen und anschauen. Sie erkennen automatisch alle Kniffe und deren Lösung.

### Motiviert lernen

Beim sozialen Lernen setzt die Ghostthinker GmbH an: Sie bietet eine Plattform, auf der Schulungsteilnehmer aus einem Seminar Videosequenzen kommentieren und markieren können. Auch möglich:



**Armin Ritter, Leiter Corporate Learning an der Fraunhofer Akademie, setzt beim Industrie-4.0-Reifegrad an, an dem Unternehmen stehen.**

direkter Austausch zwischen Nutzern und Lesezeichen setzen. IMC-Vorstand Wachter beobachtet den Trend zu mehr Aktivität ebenfalls: »Wir wollen weg vom Konsumenten, der Videos nur an sich vorüberziehen lässt und verhilft Teilnehmern zu einer aktiven Rolle.« Das könne durch interaktive Übungen geschehen, sozialen Austausch oder spielerische Elemente in den Lerneinheiten. Das motiviere und helfe, Aufgenommenes in den Köpfen zu verankern.

Ob technische Mitarbeiter mit Augmented Reality, Online-Kursen oder mit Unterstützung von Präsenz-Seminaren am besten lernen, ist nicht eindeutig nachgewiesen. Oft ist es ein Mix, der Erfolg liefert. Firmen wie Zeiss, aber auch der Medizingeräte-Hersteller »pfm medical«, setzen daher auf offene Lernmana-

gement-Systeme. Plattformen wie die »IMC Learning Suite«, die von Compliance über Technik, Vertriebsschulungen und Big Data alles vereinen. Und Systeme, die Inhalte aller Hersteller übersichtlich und ansprechend darstellen.

»Wir haben tolle Lerninhalte produziert und Kurse professionell erstellen lassen. Aber es hat Zeit und internes Marketing gebraucht, damit sich die Menschen mit dem neuen Angebot befassen«, sagt Hans-Heiko Müller, Geschäftsführer bei pfm medical. Eine abwechslungsreiche Gestaltung und ein didaktisch sinnvolles Konzept seien immer noch der beste Weg, Menschen zum Lernen zu motivieren.



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



In der Lernfabrik der Carl Zeiss AG setzt man auf Augmented Reality. Hier wird die Realität mit Animationen ergänzt.

## Surface Finishing Systems

- Superfinishing
- Flat Finishing
- Double-Disk Grinding
- Fine Grinding
- SpeedFinish®



**supfina**

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

# Der innovative Weg zum Alu-Teil Per 3D-Druck Gussformen erzeugen

Wenn es nach Elon Musk geht, soll der ›Hyperloop‹ das Verkehrsmittel der Zukunft werden. Für die Entwicklung lobte Tesla-Gründer Musk einen weltweiten Wettbewerb für Universitäten und freie Techniker-Teams aus. Voxeljet unterstützte RP<sup>2</sup>, den Prototypenhersteller und Partner der Technischen Universität Delft, bei diesem Zukunftsprojekt.

Die drei besten Teams aus diesem Wettbewerb durften ihren Entwurf der Hyperloop-Kapsel maßstabsgetreu als Modell im Verhältnis 1:2 nachbauen. Für die Aluminiumteile der Kapselaufhängung suchte das Delfter Team nach einem Partner, um sie im Feingussverfahren herzustellen. Dazu wurde der Prototypenbauer RP<sup>2</sup> ausgewählt. RP<sup>2</sup> holte zur Unterstützung den 3D-Druckexperten Voxeljet mit ins Boot. Die PMMA-Modelle für den Guss wurden auf einer VX1000 im Voxeljet-Dienstleistungszentrum in Friedberg gedruckt.

Der universelle 3D-Drucker eignet sich für unterschiedliche industrielle Anwendungen und ermöglicht eine wirtschaftliche Produktion von Einzelteilen bis zur Kleinserie. Mit einem Bauvolumen von 300 Litern wurden alle 25 benötigten Gussmodelle in nur einem Druckvorgang in weniger als 24 Stunden produziert. Der hohe Detailgrad der Bauteile wurde dabei durch eine Druckauflösung von 600 dpi in Kombination mit einer Schichtstärke von nur 150 Mikrometern realisiert.

Für den Guss wurden die 25 verschiedenen Bauteile an RP<sup>2</sup> versandt. Es wurde das Vakuum-Guss-Verfahren gewählt. Das PMMA-Material funktionierte für diesen Zweck optimal, da es mit einem sehr niedrigen Aschegehalt ausbrennt. Es weitet sich beim Ausbrennen nicht aus, was das Risiko von Rissen in der Keramikschale verhindert. Außerdem bietet es eine hervorragende Gussqualität.

Die gedruckten Muster wurden für den Guss auf einem Wachsbaum aufgebracht. Der



Die PMMA-Modelle für den Guss wurden auf einer ›VX1000‹ im Voxeljet-Dienstleistungszentrum in Friedberg gedruckt.

Baum wurde in Keramik eingebettet, die dann zum Aushärten in den Ofen kam. Nach dem Ausbrennen des Wachses und der PMMA-Gussformen konnte das Aluminium gegossen werden. Am Ende erhielt das Aluminium eine T6-Wärmebehandlung, die die Festigkeit verbesserte und die weitere Bearbeitung erleichterte. Trotz der geringen Stückzahl war es dank der 3D-Drucktechnologie möglich, die komplexen Feingussmodelle kostengünstig und in kürzes-

ter Zeit herzustellen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die Delfter Hyperloop-Kapsel ist sicher, schnell, zuverlässig und effizient. Das Modell im Maßstab 1:2 kann Geschwindigkeiten von mehr als 400 Kilometer/Stunde erreichen und ist in der Lage, sowohl Passagiere als auch Gepäck zu transportieren. Mit einer Masse von nur 149 Kilogramm wurde die Kapsel in Leichtbauweise konstruiert.

## Tropfen als Vorbild

Auch wenn fast kein Luftdruck innerhalb der Röhre herrscht, gibt es wegen des hohen Tempos, das fast der Schallgeschwindigkeit entspricht, trotzdem noch einen Rest-Luftwiderstand. Dies war auch der Grund, warum die Delfter Hyperloop-Kapsel eine aerodynamische Form erhielt. Die Kapsel ähnelt einem Wassertropfen, da dies die optimale Form ist, um den Luftwiderstand so gering wie möglich zu halten.

Allerdings bedeutete dies eine weitere Herausforderung: Die Aufhängung musste aerodynamisch mit dieser organischen Form verbunden



Perfekt für den Guss: Die 3D-gedruckten PMMA-Modelle wurden mit Wachs infiltriert.

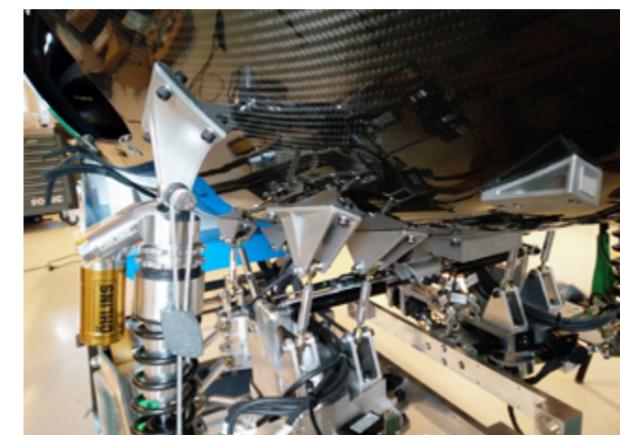
werden, zumal es fast unmöglich ist, eine gekrümmte oder doppelt gekrümmte Oberfläche zu fräsen. Dank seiner umfangreichen Gestaltungsoptionen fand das Delfter Team im Guss-Verfahren die Lösung.

Beim Verkehrsmittel der Zukunft sollen zwei auf Stahlbetonstützen ruhende parallel laufende Röhren gebaut werden, in denen sich Kapseln mit 20 bis 30 Menschen an Bord in einem Teilvakuum bewegen. Um hohe Geschwindigkeiten erreichen zu können soll der Druck in den Röhren bei etwa 100 Pascal gehalten werden, einem Tausendstel des Normaldrucks. So wäre für dieses Transportsystem nur ein Bruchteil der Energie notwendig, die herkömmliche Verkehrsmittel verbrauchen.

Denn dank des sehr geringen Luftwiderstands ist fast keine Antriebskraft nötig, um die magnetisch angetriebenen

Fahrzeuge zu beschleunigen. Dies würde die Kosten für den Aufbau und die Erhaltung der Infrastruktur drastisch reduzieren. Der Hyperloop ist eine Technologie, die auf umweltfreundliche Art und Weise hohe Geschwindigkeit realisieren könnte.

Das Delfter Hyperloop-Team besteht aus 30 Mitgliedern aus allen Fakultäten der Technischen Universität Delft, die als die Besten aus fast 200 Bewerbern ausgewählt wurden. Dieses Team nahm am ›SpaceX Hyperloop Pod-Wettbewerb‹ teil, der von Elon Musk 2013 ins Leben gerufen wurde, weil er das Hyperloop-Projekt nicht alleine umsetzen wollte. Mit einem besonderen Design und Schwebemechanismus erstellten die Niederländer ein sicheres, schnelles und kostengünstiges Fahrzeug-Modell. Die Transportkapsel in halber Maßstabsgröße wurde im Ja-



Die gegossenen Aluminiumteile konnten problemlos an der Hyperloop-Kapsel montiert werden.



Die gegossenen Modelle sind nach einer Wärmebehandlung fertig zum Einbau in die Hyperloop-Kapsel.

nuar 2017 durch die Teströhre von SpaceX in Kalifornien geschickt.

RP<sup>2</sup> bezieht bereits seit mehreren Jahren Feingussmodelle vom Voxeljet 3D-Druck-Dienstleistungszentrum. Um das Hyperloop-Projekt mit den nötigen Feingussmodellen zu unterstützen, war Voxeljet auch diesmal die erste Wahl.

Auch wenn die Delfter in der ersten Runde des Hyperloop-Wettbewerbs mit dem zweiten Platz knapp am Sieg

„vorbeigedüst“ sind, hat das niederländische Team in der zweiten Entscheidungsrunde im Januar 2017 auf der kalifornischen Teststrecke überzeugen können. Sie gingen als Gesamtsieger hervor, die in allen Wettbewerbskriterien jeweils mit den höchsten Durchschnittswerten punkten konnten.



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



Wie ein Wassertropfen geformt: Die Delfter Hyperloop-Kapsel erhielt eine aerodynamische Form und ähnelt einem Wassertropfen – die optimale Form für einen geringen Luftwiderstand.



**ATS** AEROSOL  
TROCKENSCHMIERUNG

## DIE KRONE DER ZERSPANUNG

TECHNOLOGIE AUF HÖCHSTEM NIVEAU  
Unsere Entwicklungen und Produkte, unsere individuelle Beratung und unser Service haben jeden Tag das eine Ziel: Ihren Erfolg!

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

ROTHER  
TECHNOLOGIE

## Mit dem Laser zur weit schärferen Schneide

PKD-Werkzeuge sind in der Aluminiumbearbeitung eine wichtige Instanz geworden. Um die Eigenschaften von polykristallinem Diamant mit denen einer scharfen und definierten Schneidkante zu kombinieren, suchte die Günther Wirth Hartmetallwerkzeuge Betriebs GmbH nach einer Methode, unter anderem hochwertige Stufenbohrer zu fertigen. Die Lösung folgte mit der ›Lasersmart500‹ von Rollomatic. Die Lasertechnologie verspricht besonders scharfe und definierte Schneidkanten. Sämtliche Operationen wie Rundfase und Spanleitstufe inklusive definierter Schneidkantenverrundung können damit gefertigt werden. Um nun herauszufinden, welcher Hersteller die optimale Qualität liefern konnte, schickten die Verantwortlichen von Wirth Serienwerkzeuge zu drei Lasermaschinen-Herstellern, um davon jeweils zwei gelaserte Exemplare – eines scharf und eines mit vorgegebener Schneidkantenverrundung – zu erhalten. Nach Messung und Auswertung war schnell klar, wer die Nase vorn hatte. Ausschlaggebend waren vor allem die mit den gelaserten Werkzeugen erzielbaren



Oberflächen. Maßgabe eines Kunden war die spiegelschliffähnliche Optik seines Werkstücks, entsprechend musste das Ergebnis des Zerspanvorgangs sein. Und da konnte sich das bei Rollomatic gelaserte Werkzeug mit Oberflächengüten von Ra=0,1 µm qualitativ deutlich absetzen. Zur Prüfung wurden die Schneidkanten und -flächen vermessen: Das Rollomatic-Testwerkzeug kam von der Maschine und konnte sofort – ohne jegliche Nacharbeiten – beim Kunden eingesetzt werden. Bei der Alubearbeitung bilden sich schnell Aufbauschneiden, weshalb sowohl die

exakt gefertigte Rundfase als auch eine definierte Schneidkante entscheidend waren. Mit der ›Lasersmart 500‹ kann die CAD-Idealform bis auf 2 µm genau aufs Werkzeug übertragen werden – jederzeit reproduzierbar. Fünf interpolierende Achsen mit Linear- und Servomotoren sind die Grundlage zur Herstellung von Wendeschneidplatten und Schaftwerkzeugen aus ultraharten Materialien wie PKD, CBN, CVD, MKD oder Naturdiamant. In einer Aufspannung lassen sich unter anderem Schneidkanten, Spanbrecher, Laserbeschriftungen und Rundfasen fertigen. Die Vorteile des Laserns sind vielfältig, vor allem jedoch ermöglicht dieses Verfahren, PKD so in Form zu bringen, wie es gebraucht wird. Beim Erodieren werden beispielsweise nur die leitenden Binderanteile des PKD geschnitten, die Diamantkörner jedoch nicht. So kommt es zu den Radien von ungefähr 0,13 mm sowie zu Ausbrüchen an der Schnittfläche. Ganz anders beim Laser: Der Strahl schneidet durch das Korn und erreicht ohne Verschmelzungen und Ausbrüche wesentlich schärfere Schneidkanten.



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

## Benchmark im kleinen Maschinensegment

Die ›Mlab cusing 200R‹ von Concept Laser ist die passende Maschine, wenn es um hohe Oberflächenqualität und feinste Bauteilstrukturen geht. Im Vergleich zur ›Mlab cusing R‹ ermöglicht der „große Bruder“ die Herstellung noch größerer Bauteile bei deutlich erhöhter Produktivität. Gegenüber dem Vorgängermodell zeigt sich in der größten Variante eine erweiterte Baufläche von nun 100 x 100 x 100 mm<sup>3</sup>. Die Verdoppelung der Leistung des Faserlasers auf nun 200 Watt sorgt für höchste Produktivität bei hoher Aufbaugeschwindigkeit. Neu ist auch ein Spannsystem, mit dem eine genauere Bauteilpositionierung ermöglicht wird. Zudem verfügt die Mlab cusing 200R über einen größeren Filter, wodurch Stillstandszeiten deutlich reduziert werden. Eine Besonderheit sind der wasserflutbare Filter und der modulare Aufbau der Anlage. Prozesskammer und Handhabungsbereich sind räumlich getrennt und ermöglichen ein sicheres und einfaches Bauteilhandling. Dazu wird eine Handhabungsstation zum Be- beziehungsweise Entladen an der Maschine angedockt, sodass das Baumodul



mittels eines Schubladenprinzips einfach übergeben werden kann. Anschließend wird die Handhabungsstation inertisiert. Über Handschuhe erfolgt der Eingriff des Bedieners, um den Beladevorgang beziehungsweise die Bauteilentnahme durchzuführen. Nach Beendigung des Vorgangs wird das Baumodul wieder in die Maschine eingezogen und die Handhabungsstation abgedockt. Für die Mlab cusing 200R bietet Concept Laser nun auch optional die neue, inertisierte Siebstation ›QM Powder S‹ als Stand-Alone-Einheit an. Der Anwender kann auf eine variable Anzahl an Sieben (ein bis drei Stück) zurückgreifen. Eine dreidimensionale Wurfbewegung ermöglicht die optimale Ausnutzung der Siebfläche.



[www.concept-laser.de](http://www.concept-laser.de)

wie DXF und DWG kann man sogar 3D-Volumenmodelle sowie PDF-Dateien und Fotos einlesen und als Schneidvorlage nutzen. Über spezielle Makros können wiederkehrende Konturen über Eingabemasken schnell und ohne Programmierung erzeugt und sofort geschnitten werden. Die beiden von Omax speziell für das Wasserstrahlschneiden entwickelten Programme ›Layout‹ (CAD Zeichnungserstellung, Datenimport, Bearbeitung) und ›Make‹ (Betriebssystem mit Schneidzeit- und Schneidkostenberechnung) können auf üblichen Windows-Rechnern installiert werden und beinhalten viele automatische Funktionen. Ist die zu schneidende Kontur erstellt oder importiert worden, muss der Bediener nur noch die gewünschte Schneidqualität je Konturabschnitt auswählen und die Materialdicke eingeben. Aus einer umfassenden und erweiterbaren Datenbank wählt er das Material und die Steuerung errechnet automatisch alle notwendigen Schneidparameter um die Bearbeitung zu starten.



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



## Prozesstechnik zum Bohren und Schneiden

Lange Zeit waren die Strahlquellen der limitierende Faktor bei der Einführung der Ultrakurzpulslaser in die industrielle Massenfertigung. Das hat sich geändert und mit den neuen Strahlquellen wird zunehmend auch innovative Prozesstechnik entwickelt. Dazu zählt auch eine neue Wendeloptik vom Fraunhofer ILT in Aachen. Kernstück ist ein Dove-Prisma, das mit bis zu 10000 Umdrehungen pro Minute rotiert. Es ermöglicht eine schnelle Rotation des Laserstrahls in sich, wodurch das effektive Strahlprofil noch einmal homogenisiert wird. Zusätzlich rotiert der Strahl auf einer Kreisbahn mit einstellba-

rer Neigung, sodass das Aspektverhältnis beziehungsweise die Konizität bei Bohrungen frei gewählt werden können. Bei Bohrdurchmessern zwischen 10 und 500 µm liefert die Optik mit einem Trumicro 5270 Kurzpulslaser von Trumpf glatte Oberflächen ohne Mikrorisse in Saphir oder Gorilla-Glas. Die Optik ist selbstjustierend. Der größte Engpass bei der Anwendung von Kurzpulslasern ist derzeit die geringe Bearbeitungsgeschwindigkeit. Die lässt sich durch Strahlteiler vervielfachen. Diese teilen einen Laserstrahl in viele Einzelstrahlen auf und ermöglichen so eine parallelisierte Arbeitsweise. Die Experten vom ILT bieten dafür sowohl statische Lösungen auf der Basis von Diffraktiven Optischen Elementen (DOE) als auch schaltbare Varianten mit Spatial Light Modulators (SLM). Letztere arbeiten mit Flüssigkristallen und können mit bis zu 50 Hz das Muster auf dem Werkstück ändern. Anwendungen finden die Multistrahl-optiken in der Mikroelektronik oder bei der Texturierung von Oberflächen.



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



## Wasserstrahlschneiden auf die Spitze getrieben

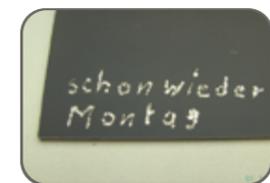
Das Wasserstrahlschneiden ist als vielseitige Technologie zur Bearbeitung fast aller Materialien in fast allen Dicken bekannt. Jedoch führte die Ablenkung des Wasserstrahls im Material meist zu einer schrägen Schnittkante und es galt weiterhin als schmutzig und laut. Das Unternehmen Omax hat mit der ›Micromax‹ nun eine Anlage im Programm, die diese Argumente entkräftet. Sie kann Schnittkanten, selbst in winzig kleinen Bauteilen, bis zu 10 µm rechtwinklig erzeugen.

Mit einem Wasserstrahldurchmesser von 0,38 mm bis 0,25 mm können kleinste Innenradien bis zu 0,125 mm realisiert werden. Die Bedienung der Anlagen ist sehr einfach – die von Omax entwickelte Betriebs- und Zeichnungssoftware ist gut durchdacht und hat viele praktische Funktionen. Zeichnungen lassen sich schnell an der Maschine selber erstellen und man muss nur wenige Daten eingeben – das meiste erledigt die Steuerung dann von alleine. Neben den üblichen CAD-Daten

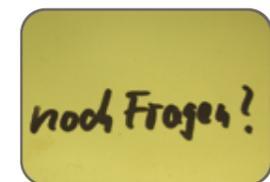
## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergraviersysteme

Erich-Kiefer-Str. 6  
71116 Gärtringen  
Tel: 07034-2794560  
[www.evotechlaser.de](http://www.evotechlaser.de)

# Sorgenfreie Unternehmenszukunft

## Ein guter Ratgeber für mehr Erfolg

Für Unternehmer, aber auch für Unternehmensgründer hat Wolf Hirschmann das Buch »Gebrauchsanweisung für die Zukunft« geschrieben. Hier finden diese wertvolle Impulse, erfolgreich durchzustarten.

Wer Zukunft haben will, muss lernen, in Alternativen zu denken, Chancen zu erkennen und seine Optionen clever zu managen. Viele Gründer haben die Zukunft erfolgreich mitgestaltet und sind dabei

reich geworden. Ihre Wendigkeit war ihr Vorteil. Platzhirsche sind oft viel zu behäbig, übersehen Trends und scheitern daher nicht selten spitzmäßig.

Wolf Hirschmann zeigt in seinem Buch, was erfolgreiche Unternehmen erfolgreich macht und welcher Techniken sie sich bedienen, um weiterhin am Markt teilzunehmen. Er stellt zum Beispiel die Smart-Methode vor, die die Frage beantwortet, ob die richtigen Dinge gemacht werden und ob diese Dinge richtig ge-

macht werden. Im Buch dreht sich alles um die Entwicklung einer Zukunftsstrategie für Unternehmen. Die Kernbotschaft lautet: Weg von ausgetretenen Pfaden!

### Die Zukunft im Blick

Wer bereit für Veränderungen ist, stete Neugierde zeigt, querdenkt und Neues ausprobier, der besitzt den Schlüssel, die Zukunft zu gestalten. Konsequentes Tun ist Pflichtvoraussetzung für den Erfolg, wenn sich Chancen auftun. Wer alles beim Alten lassen will und trotzdem hofft, dass sich etwas ändert, wird eine Zukunft vorfinden die er nicht möchte, weder als Privatperson, noch als Unternehmer.

Wer sich treiben lässt und ohne Plan ins Unternehmertum stürzt, wird mit hoher Sicherheit das erste Jahr nicht überstehen. Dieses Schicksal blüht jedes Jahr bis zu 50 Prozent aller neu gegründeten Unternehmen. Damit die Chancen besser stehen, sollte das Buch von Wolf Hirschmann aufmerksam gelesen werden. Hier erfährt man, was erfolgreiche Unternehmen besser machen und hier sind zudem Checklisten zu finden, die Aufschluss über die eigenen Fähigkeiten geben, ein Unternehmen zu führen.

### Chancen nutzen

Große Chancen bieten sich beispielsweise rund um das Thema »Industrie 4.0«, da hier laut Autor noch viele Unternehmen schlafen. Dieser Trend wird nicht selten als Bedrohung für das eigene Geschäftsmodell wahrgenommen. In zahlreichen Unternehmen wird ein wegweisender

Kurs schlicht verschlafen oder ignoriert, was für agile Unternehmenslenker die Möglichkeit bietet, mit innovativen Produkten am Markt einen Vorsprung zu erringen.

Damit dies klappt, gilt es, die Methoden von gestern zu überwinden, um die Herausforderungen von morgen zu meistern. Ganz wichtig ist dazu eine motivierte Belegschaft, deren Initiative es zu nutzen gilt. Firmenlenker müssen sicherstellen, dass alle Mitarbeiter den Anlass für das Zukunftsmanagement verstanden und emotional akzeptiert haben. Sie müssen für das angestrebte Zukunftsbild begeistern können und den Umsetzungsweg aufzeigen. Das Ziel ist, für eine »Kultur des Tuns« zu sorgen, um ein agiles, zukunftsfähiges Unternehmen zu formen.

### Benchmarking ist out

Ein Unternehmen ist dann zukunftsfähig, wenn es in die Lage kommt, die Erwartungen der Kunden zu übertreffen. Wer die Erwartungen der Kunden hingegen nur erfüllt, wird sich langfristig in die Reihe derjenigen Unternehmen einreihen, die vom Markt verschwinden. Damit Unternehmen in die Lage kommen, Spitzenleistungen zu erbringen, ist es nötig, sich nicht in die Benchmarkingfalle zu begeben. Benchmarking ist der Weg

**Titel:** Gebrauchsanweisung für die Zukunft  
**Autor:** Wolf Hirschmann  
**Verlag:** Haufe Verlag  
**ISBN:** 978-3-648-08502-8  
**Jahr:** 2016  
**Preis:** 34,95 Euro

ins Mittelmaß. Wer die Leistung anderer Unternehmen als Maßstab für eigene Entscheidungen oder zur Ideenfindung heranzieht, der landet unweigerlich im Einheitsbrei. Dies ist sehr schön im Automobilbereich zu sehen. Hier wird abgekupfert und nachgeahmt. Innovationen, wie aufregendes Design oder wegweisende Antriebskonzepte, werden aus Angst vor Verkaufsflops nicht zur Serienreife gebracht. Diese Chance nutzen innovative Newcomer, wie etwa Tesla, um sich ein großes Stück vom kommenden Automobilmarkt abzuschneiden, wo der reine Verbrennungsmotor und das Lenkrad Geschichte sein werden.

Wolf Hirschmann rät daher dringend, sich einen Trendüberblick zu verschaffen, um die Zukunft nicht zu verschlafen. So ein Trend ist beispielsweise auch die Digitalisierung, die vieles verwerfen, zahlreiches beschleunigen und alles verbinden wird. Der Bedeutungszuwachs des Internets und der Informationstechnologien wirkt sich immer stärker aus und beeinflusst unsere Wirtschaftsstrukturen. Eine der Auswirkungen dieser Technik wird das kostengünstige Teilen des Weltwissens sein. Aus digitaler Begegnung wird eine kulturelle Beziehung erwachsen.

### Zögern ist tödlich

In diesem Umfeld ist der deutsche Dienstweg mehr als hinderlich. Während bei Karstadt und Hertie noch diskutiert wurde, wie das Internet die eigene Zukunft beeinflussen werde, hat Amazon bereits vorgemacht, wie dem Konsumenten das Einkaufen bequemer gemacht werden kann. Da der Faktor Zeit bei Innovationen eine wichtige Rolle spielt, hat Samsung auf der ganzen Welt Designcenter eingerichtet. Designer und Techniker bleiben dort solange, bis die Innovation fertig entwickelt

ist. In deutschen Unternehmen gibt es hingegen Ausfüllvorschriften für Ideenformulare, wird errechnet, welchen Ertrag die Idee in drei Jahren bringen muss und wird erst ganz am Ende überlegt, wie sich diese Idee umsetzen lässt. Google hingegen bringt oft

Ideen auf den Markt, ohne ein konkretes Businesskonzept zu haben. Ergo gilt, in den weltweit innovativsten Unternehmen verwalten Manager nicht, sondern gestalten! Das Buch »Gebrauchsanweisung für die Zukunft« ist ein lesenswertes Werk für alle, die ihr Unter-

nehmen fit für die Zukunft machen oder ein Unternehmen gründen möchten, das vom Start weg Erfolg haben soll.

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



**Raziol®**  
Zibulla & Sohn GmbH

Alles zum Schmierem seit 1941



### Walzenbeölung

für die spanlose Fertigung

### Sprühanlagen

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

### Schmierstoffe

für die Metallbearbeitung

### Dosiereinheiten

zur hochpräzisen Dosierung von Umformölen



Raziol Zibulla & Sohn GmbH

Tel.: +49 (0)2374 5000 0; [info@raziol.com](mailto:info@raziol.com)





## Schnelleinzug steigert Ausbringung Transportsystem sorgt für Tempo

Stein Automation hat für seine Werkstückträger-Transportsysteme einen neuen Schnelleinzug entwickelt. Dieser verkürzt die Wechselzeit an den einzelnen Stationen und erhöht damit die Produktionsleistung. Die platzsparende Innovation ermöglicht ein schnelleres Anfahren der Station und verkürzt damit die Durchlaufzeiten. Durchlaufen beispielsweise 1000 Werkstücke die Anlage, dauerte der Wechsel bislang 25 Minuten

– mit dem Schnelleinzug geht es in nur 8,33 Minuten. Um Beschädigungen der Werkstücke, etwa durch Verrutschen, zu verhindern, läuft der Wechsel an den einzelnen Stationen besonders feinfühlig ab. Der Schnelleinzug ist bei allen Stein-Anlagen ab Baujahr 1992 ohne großen Aufwand nachrüstbar.



[www.stein-automation.de](http://www.stein-automation.de)

## Unebene Teile sicher aufnehmen

Perforierte, wellige oder ungleichmäßig geformte, ferromagnetische Werkstücke sind für Vakuumgreifer schwer zu fassen. Die Magnetgreifer der Serie ›MHM-X6400‹ von SMC sind besser: Mit einer magnetischen Haltekraft von bis zu 120 Newton sorgen sie bei Pick & Place-Anwendungen mit ferromagnetischen Werkstücken für perfekte Sicherheit. Einmal fixiert, verrutschen Werkstücke selbst bei abgeschalteter Luftversorgung nicht und werden am Endpunkt schnell wieder frei gegeben. Der unmittelbare Kontakt zum Werkstück wird über einen Distanzring aus Fluorkautschuk hergestellt. So lässt sich über den Abstand zum Magneten die Haltekraft stufenweise regulieren. Mit einer Abmessung von 82 x 50 x 50 mm sind die Magnetgreifer vielseitig



einsetzbar. Ihr Innenleben ist einfach und hochfunktional: An einem beweglichen Kolben ist ein Magnet angebracht, der sich durch Druckluftzufuhr in Richtung Werkstück bewegt. In dieser Stellung wird das Werkstück aufgenommen und sicher fixiert. Die Freigabe wird über eine zweite Druckluftöffnung ausgelöst: einströmende Druckluft schiebt Kolben und Magnet vom Werkstück weg.



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



## Magnetgreifer für heiße Teile

Die Magnetgreiferbaureihe von Schmalz handhabt ferromagnetische Werkstücke und zeichnet sich durch hohe Haltekraft sowie Temperaturbeständigkeit aus. Die Greifer erleichtern die Handhabung ferromagnetischer Werkstücke. Das sichere Greifen wird über das Magnetfeld eines integrierten Dauermagneten ermöglicht. Druckluft bewegt die Magneten, um den Greifvorgang zu aktivieren und zu deaktivieren. Ein niedriger Druckluftpegel genügt zur Ansteuerung des Greifers. Auf-

grund der bistabilen Ausführung des Magnetgreifers ist ein Prozesssicherer, sogenannter Fail-Safe-Betrieb selbst bei Druckluftabfall gewährleistet: Das Werkstück bleibt auch bei Ausfall der Energieversorgung sicher gegriffen, weil die Magnetstellung ›Greifen‹ beziehungsweise ›Ablegen‹ beibehalten wird. Schmalz bietet für die Baureihe umfangreiches Zubehör wie beispielsweise Systeme für individuelle Montagemöglichkeiten über Befestigungsgewinde für Halter an drei Seiten. Auch eine Verblockung mehrerer Greifer direkt nebeneinander ist möglich. Die Variante HT (High Temperature) eignet sich für die Handhabung im Hochtemperaturbereich, etwa wenn in Warmumformungsprozessen in der Automobilbranche heiße Bleche bewegt werden müssen.



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



## Kleine Akteure mit großer Leistung Ideal etwa für medizinische Geräte

Der Linearaktuator der 15000er-Serie des Herstellers Haydon Kerk Motion Solutions überzeugt mit kompakter Bauform von nur 15 mm Durchmesser. Sie sind in zwei Ausführungen erhältlich – Captive und External Linear – und bieten eine Auswahl verschiedener Auflösungen im Bereich von 0,02 mm bis 0,10 mm pro Schritt. Die Aktuatoren liefern eine lineare Kraft von bis zu 1700 N ohne Beeinträchtigung

der Lebensdauer. Sie sind für den Mikroschrittbetrieb geeignet, womit noch feinere Auflösungen möglich sind. Dank fortschrittlicher Fertigungsprozesse – zum Beispiel für die die aus Edelstahl gerollte Gewindespindel – sind hohe Effizienz und Lebensdauer gewährleistet.



[www.a-drive.de](http://www.a-drive.de)

# Sichere Lösung für wertvolle Daten Maschinen per Gateway koppeln

Bestehende Maschinen und Anlagen vernetzen und durch neu gewonnene Informationen die eigenen Produktionsprozesse oder die Produktqualität verbessern: Mit dem IoT-Gateway von Rexroth ist die Anbindung an Industrie 4.0-Umgebungen möglich, ohne in die Automatisierungslogik einzugreifen. Es sammelt Sensor- und Prozessdaten und überträgt sie an übergeordnete IT-basierte Lösungen wie beispielsweise MES, Cloud-Anwendungen, Systeme zur lokalen Überwachung von Maschinenzuständen oder der Analyse von Prozessdaten. Das Softwarekonzept basiert auf Linux, Java Apps und offenen Schnittstellen. Die Konfigu-

rierung und Handhabung erfolgen webbasiert, programmierfrei und logisch in drei einfachen Schritten. Durch gezielte Prozessüberwachung in Echtzeit lassen sich Ausfälle vermeiden, Anlagenteile energieeffizient

automatisch abschalten oder die Wartung vorausschauend planen. Das Rexroth IoT-Gateway bietet produzierenden Unternehmen eine Möglichkeit sowohl neue als auch bereits bestehende Anlagen einfach und kosten-

effizient beispielsweise an lokale Condition Monitoring-Lösungen oder MES-Systeme anzuschließen. Die Hardware des IoT-Gateway erfüllt mit Schutzklasse ›IP20‹ für die Schaltschrankmontage auch die industriellen Anforderungen für ein i4.0-Upgrade. Zur schnellen Inbetriebnahme werden mit dem IoT-Gateway unterschiedliche Java-Apps für typische Anwendungsszenarien bereitgestellt. Über das webbasierte Dashboard gibt es einen detaillierten Überblick über die gesammelten Daten der Devices App in Echtzeit.



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



## Mühe los zur Top-Automation

Mit ›Gripsplit‹ bringt Weiss Robotics Prozesssicheres Greifen in die UR-Welt – sowohl elektrisch als auch pneumatisch. Die Gripsplits beinhalten neben dem eigentlichen Greifmodul alle Komponenten, die für die Montage am Roboterarm und zur Anbindung an die Robotersteuerung notwendig sind. So sind die passenden elektrischen und mechanischen Adapter zwischen Roboter und Greif-

modul ebenso im Lieferumfang, wie die erforderlichen Anschlussleitungen und eine ausführliche Integrationsanleitung mit Anwendungsbeispielen. Die Programmierung erfolgt komplett über das mitgelieferte Urcaps Plug-In, das die UR-Robotersteuerung um grafische Funktionsblöcke zum Greifen erweitert. Die Gripsplits sind als rein elektrische und als elektropneumatische Greiflösungen mit Parallel- und Zentrischgreifern erhältlich. So eignet sich das rein elektrisch arbeitende Gripsplit-E besonders für Anwendungen, in denen die Finger prozessbedingt positioniert und Greifkräfte flexibel eingestellt werden müssen, beispielsweise beim Vereinzeln von Elektronikbaugruppen oder bei der Handhabung von filigranen Bauteilen.



[www.weiss-robotics.de](http://www.weiss-robotics.de)



## Förderbänder der durchdachten Art

Geppert-Band hat nun auch Flexmove-Modulkettenförderer aus Aluminium und Edelstahl im Portfolio. Das aus Einzelkomponenten und -profilen bestehende Baukastensystem bietet dem Anwender den Vorteil, vielfältige Produktvarianten vor Ort selbst zu montieren. Die Förderbänder sind sowohl auf das horizontale als auch das vertikale Fördern mit und ohne Kurven ausgerichtet. Ermöglicht wird dies durch eine Vielzahl an Strecken- sowie Seitenführungen durch Profile in diversen Län-

gen, Breiten und Formen. Dank der einfachen Montage, für die nur konventionelle Werkzeuge benötigt werden, können die einzelnen Förderbandmodule schnell an sich ändernde Anwendungen angepasst werden. Damit werden kostenintensive Umbauten und hohe Betriebskosten vermieden. Die Flexmove-Förderbänder sind mit einer flexiblen, reibungsarmen Kunststoffkette ausgestattet. Das Fördergut wird direkt auf dem Band oder aber auf Paletten, in Pucks oder Kartons befördert. Entsprechende Seitenführungen gewährleisten einen störungsfreien Lauf. Die Förderbänder sind in jeweils vier Kettenbreiten erhältlich: Bei der Aluminiumausführung kann zwischen 44 und 300 mm und bei den Edelstahlbändern zwischen 63 und 103 mm gewählt werden.



[www.geppert-band.de](http://www.geppert-band.de)

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit  
**Ultraschall**

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

#### ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

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

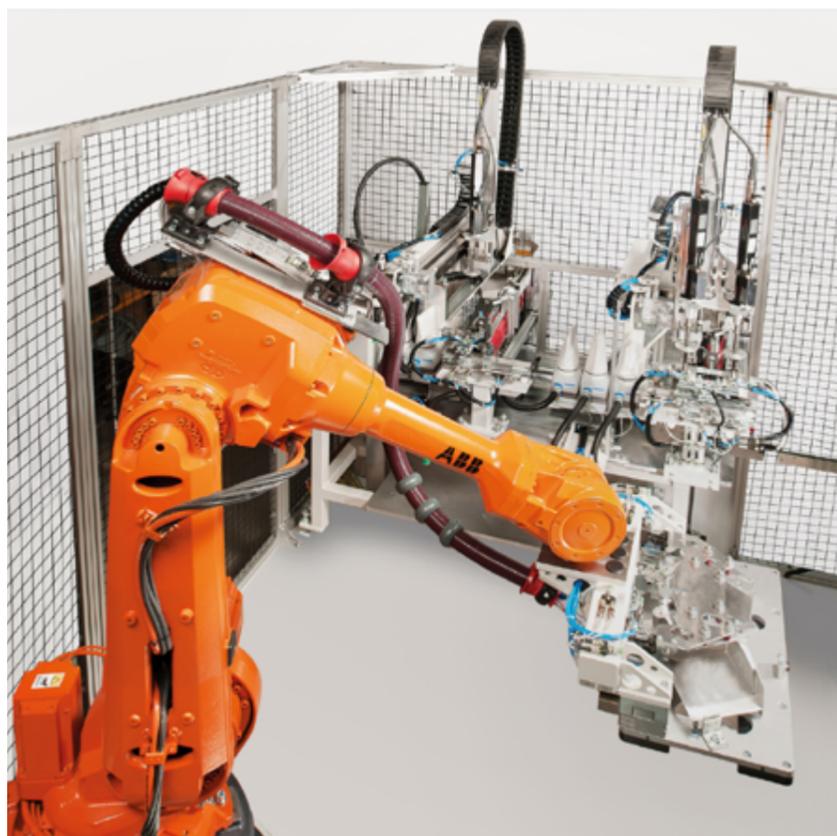
#### DIENSTLEISTUNGEN

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

ULTRASONICS  
**VOGT**

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

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



### Helicoils via Roboter flexibel montiert

Helicoil-Gewindeeinsätze ermöglichen unter anderem hochfeste Verschraubungen in Leichtbauteilen, indem sie in ein Innengewinde eingebracht werden und so die Scherfestigkeit des Werkstoffs erhöhen. Mit der Roboteranlage von Indat – bestehend aus einer Handling- und einer Montagezelle – kann dieser Prozess vollautomatisch und zudem hochflexibel sowie prozesssicher gestaltet werden. In der Handlingzelle be- und entlädt ein Roboter ein Bearbeitungszentrum, in dem die Innengewinde für die Aufnahme der Helicoil-Einsätze in die Druckgussteile geformt werden. Jeweils zwei Werkstücke werden dann passgenau vom Roboter auf einer Trägerpalette, die Teil des Greifersystems des zweiten Roboters ist, abgelegt und auf einem Umlaufband in die Montagezelle weiter transportiert. Dort übernimmt Roboter 2 die Palette und fixiert die darauf abgelegten Teile mittels einer speziell entwickelten Vorrichtung. Dann führt er die Palette dem Helicoil-Einbauautomaten – ebenfalls eine Sonderkonstruktion von Indat – zu. Dieser verfügt über zwei NC-Montagespindeln, auf denen die Helicoils jeweils automatisch aufgespindelt und anschließend in

die Innengewinde eingedreht werden. Sind alle Helicoils gesetzt, positioniert der Roboter die Palette an einer weiteren Station, wo der für die Montage nötige Mitnehmerzapfen an den Gewindeeinsätzen gebrochen und abgesaugt wird. Die Überwachung aller qualitätsrelevanter Parameter gestaltet den gesamten Prozess sicher und zuverlässig. So werden beispielsweise die Helicoils vor deren Montage automatisch vermessen und auf IO/NIO geprüft, die Einschraubtiefe der Gewindeeinsätze wird, ebenso wie das Einschraubdrehmoment, produktspezifisch überprüft. Ein weiterer Sensor erfasst, ob der Mitnehmerzapfen auch tatsächlich abgesaugt wurde. Abschließend wird die Palette wieder via Band in die Handlingzelle zurück gebracht, wo die Fertigteile vom ersten Roboter in Transportgestelle abgelegt werden. Auch hier steht die Automationssicherheit im Fokus. Entsprechend befinden sich an den einzelnen Fächern der Gestelle Markierungen, welche von einer am Roboter angebrachten Kamera erfasst werden. Daraus wird die exakte Position der Fächer ermittelt und diese können somit genau und automationssicher beladen werden.



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

## 1A-Materialfluss-Lösung für Miele Der gute Weg zur ›Lean Production‹

Miele setzt in der Materialbereitstellung im Leichtguttransport auf den Intralogistik-Baukasten von Servus. 26 autonome Transportroboter sorgen im Stammwerk in Gütersloh dafür, dass das Material zur richtigen Zeit zu den Montagelinien gelangt.

So hoch wie Miele die Messlatte für seine Produkte legt, so hoch legt sie das deutsche Unternehmen auch bei seinen Zulieferern. Deshalb hat sich Miele dazu entschieden, seinen Materialfluss mithilfe der Servus Intralogistics GmbH zu optimieren. Zuvor wurden die Kleinteile für drei Montagelinien, über die im Stammwerk in Gütersloh täglich 4.500 Waschmaschinen gefertigt werden, aus einem traditionellen Kleinteilelager mit Regalbediengeräten versorgt. Mit der Entscheidung für eine Lösung von Servus hat Miele einen weiteren Schritt in Richtung ›Lean Production‹ gemacht. In einem Workshop wurden die Materialflüsse analysiert, op-

timiert und dementsprechend das neue automatische Kleinteilelager (AKL) definiert, um die Zuführprozesse effizienter zu gestalten. Seither sorgen 26 Autonomous Robotic Carrier der 3. Generation (ARC3) dafür, dass die drei Montagelinien zur richtigen Zeit mit dem richtigen Material versorgt werden. Die Transportroboter übernehmen sämtliche Transporte von Behältern, Leertrays und Leertraystapeln zwischen Einlagerung, Kleinteilelager, Kommissionierplätzen und einem automatischen Supermarkt. Das Servus-System ist dezentral gesteuert, was höchste Prozesssicherheit garantiert. Jeder ARC entscheidet selbst über seine Fahrtstrecke und kommuniziert über Funk in Echtzeit mit seinen Assistenten. Dadurch bleibt das System immer gleich einfach, egal ob 5 oder 500 ARCs im Einsatz sind. Das AKL von Miele bildet in Gütersloh das intralogistische Bindeglied zwischen Wareneingang mit Hochregallager und den Montagelinien. Sobald das System von Miele einen Montageauf-



Servus Intralogistics liefert Intralogistik-Lösungen, bei der alle Prozesse von Wareneingang über AKL, Kommissionierung, Montage und Büro bis hin zum Warenausgang verknüpft werden.

trag auslöst, holen die ARCs die dafür benötigten Teile aus dem Regal und fahren sie zu den Kommissionierplätzen. Hier landen die Teile via Pick-by-Light in den Zielbehältern. Fertig kommissionierte Behälter werden anschließend wieder im AKL ein- beziehungsweise zwischengelagert. Meldet eine Montagelinie ihren Bedarf an, werden alle vorkommissionierten Behälter in den automatischen Supermarkt gefahren, wo sie vom Milkrun abgeholt und zur Montageli-

nie befördert werden. Durch einen flexiblen Baukasten können die Servus-Anlagen, deren Kernstück autonom agierende Schwarmroboter sind, einfach skaliert werden. Diese transportieren von Kartons, Boxen und Trays bis hin zu Schüttgut und kundenspezifischen Werkstücken bis maximal 50 Kilogramm und liefern just-in-time ab.



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

## Besonders schnelle Profilführung Auf der Geraden flott unterwegs

Die Profilführung ›Speedy Rail‹ von Rollon ist optimal für Anwendungen wie Schweiß- oder Blechschneideanlagen,



Press- und Stanzmaschinen sowie andere Maschinen in feuchter, schmutziger, abrasiver und korrosiver Umgebung geeignet. Dank der hochwertig veredelten Oberflächen können selbst Schweißspritzer den Profilführungen nichts anhaben. Die innovative Produktfamilie bietet eine extreme Dynamik und zeichnet sich durch besonders hohe Verschleißfestigkeit in schwie-

rigen Betriebsumgebungen aus. Dank der Aluminiumlegierung mit gehärteter, eloxierter Oberfläche sind die Profilführungen besonders robust und erreichen hohe Tragzahlen bei geringem Gewicht. So können Gantry-Konstruktionen mit Tragzahlen von bis zu 3000 kg aufgebaut werden. Bis zu 7500 mm Länge können in einem Stück hergestellt werden. Bei Bedarf wird mit wei-

teren Profissegmenten verlängert. Geschwindigkeiten von bis zu 15 m/s bei Beschleunigungen von bis zu 10 m/s<sup>2</sup> erreichen die Läufer mit ihren staubgeschützten kunststoffüberzogenen Stahlrollen, die trotzdem schmierstofffrei laufen.



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

## Flexibel via abnehmbarem Futter Schneller Anwendungs-Wechsel

Mit einem Gewindebohr-Adapter, einem Bohrfutter mit höheren Spannkraften, einem Bithalter sowie einem Stecknuss-Adapter sind die Akku-Bohrschrauber von Fein noch flexibler einsetzbar.

In der Metallbearbeitung kommen Akku-Schrauber hauptsächlich zum Bohren, Gewindebohren und Verschrauben von metrischen und selbstbohrenden Schrauben zum Einsatz. Besonderheit der Akku-Schrauber »ASC M 12« von Fein ist das abnehmbare Bohrfutter. Das hat viele Vorteile: Die Schrauber sind dadurch kürzer, leichter und in der Bedienung weniger kopflastig. Ob Bohren, Senken, Gewindebohren oder Verschrauben – mit der Quickin-Schnittstelle lässt sich der Akku-Schrauber werkzeuglos für die jeweilige Aufgabe umbauen. Das Werkzeug kann dabei im Adapter bleiben. Gewindebohrungen erfordern eine hohe Rundlaufgenauigkeit und hohe Spannkraften.

Werden Gewindebohrer im Bohrfutter eines Akku-Schraubers gespannt, besteht bei hohen Drehmomenten die Gefahr, dass die runden Schäfte durchrutschen. Der von Fein entwickelte Gewindebohr-Adapter bietet eine zuverlässige Kraftübertragung: Spannzangen halten Gewindebohrer bis M12 zusätzlich am Vierkant im hinteren Bereich des Bohrers. Der Gewindebohrer ist dadurch verdrehsicher befestigt. Im Lieferumfang enthalten sind ein Zangenfutter sowie zwei Spannzangen mit Schaft-Durchmessern 4,5 und 6 Millimeter. Der Bithalter wird werkzeuglos an der Quickin-Schnittstelle des Fein Akku-Bohrschraubers ASC M 12 befestigt. Der Akku-Schrauber ist dadurch deutlich leichter. Bits werden durch eine bequeme Einhandbedienung eingesetzt. Der starke Neodym-Magnet im Bithalter hält Schrauben zuverlässig in Position. Der Bithalter spannt alle herkömmlichen 1/4-Zoll-Bits. Der Stecknuss-Adapter nimmt Schlagnüsse mit einer 1/2-Zoll-Vier-



Das Set »ASC M 12« von Fein deckt Bohren, Gewindebohren und Verschrauben ab.

kantaufnahme auf. Standardmäßig ist der Fein ASC M 12 mit einem kleinen Vollmetall-Bohrfutter ausgestattet. Das neue Bohrfutter bietet weit höhere Spannkraften und hält Bohrer mit hartmetallbestückten Spannbacken noch fester. Das robuste Vollmetall-Bohrfutter des deutschen Premium-Herstellers Röhm arbeitet präzise und mit hoher Rundlaufgenauigkeit.



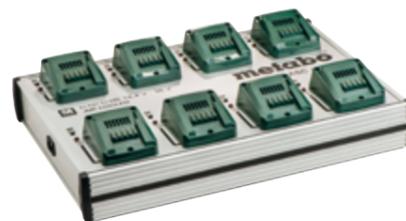
[www.fein.com](http://www.fein.com)

## Bis zu acht Akkus zeitgleich laden Ohne Zeitverlust weiterarbeiten

Metabo hat die erste mobile Achte-fach-Akku-Ladestation für 14,4- bis 36-Volt-Akkus auf den Markt gebracht.

Wenn permanent viele akkubetriebene Elektrowerkzeuge im Einsatz sind, wird das Akku-Ladegerät zum Nadelöhr. Metabo bietet mit der portablen Achte-fach-Akku-Ladestation »ASC 30-36 multi 8 14.4-36 V Air cooled EU« eine Lösung, mit der bis zu acht Akkus parallel geladen werden können. Die Ladestation ist kompatibel mit allen Metabo-Li-Power- und LiHD-Akkupacks von 14,4 bis 36 Volt und kann in beliebiger Kombination bestückt werden. Durch die integrierte Vernetzung der acht vollwertigen Ladestationen kommt die Multi-Ladestation von Metabo mit nur einer Anschlussleitung aus. Das bedeutet, dass auch nur eine jährliche BGVA3-Prüfung für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel vorgeschrieben ist. Her-

kömmliche Multi-Lader bieten meist nur Platz für bis zu vier Akkus und werden zudem wesentlich langsamer, wenn alle Ladeplätze belegt sind. Beispielsweise brauchen die Vierfach-Lader am Markt derzeit im Durchschnitt rund 220 Minuten bei einer Vollbestückung mit 5,0 Ah-Akkus. Die Multi-Ladestation von Metabo



Produktiveres Arbeiten und komfortable Nutzung verspricht Metabos mobile Achte-fach-Akku-Ladestation.

lädt doppelt so viele Akkus in der Hälfte der Zeit. Zwar gibt es auch Lader mit bis zu sechs Ladeplätzen, diese arbeiten aber sequenziell und benötigen bis zu acht Stunden für eine Vollbelegung mit 5,0 Ah-Akkupacks. Die Multi-Ladestation von Metabo schafft acht 5,2 Ah-Akkus gleichzeitig in rund 100 Minuten. Die patentierte Air cooled-Ladetechnologie sorgt dabei nicht nur für schnelles, sondern auch für schonendes und sicheres Laden jedes einzelnen Akkupacks. Jeder Ladeplatz hat zudem eine separate Kontrollanzeige zur Überwachung des Ladezustands. Der Multi-Lader besteht aus einem robusten Aluminiumkoffer mit stabilem Tragegriff. Für eine platzsparende Anbringung an der Werkstattwand hat der Koffer außerdem eine Aufhängung auf der Rückseite.



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

## Funkenflug und Hitze sind tabu Per Nibbler Rohre sicher trennen

Neue Vorschriften machen es in Raffinerien notwendig, von ummantelten Treibstoff-Pipelines die äußeren Rohre aus Baustahl zu entfernen. Während dieser Arbeit sollen im inneren Rohr nach Möglichkeit weiterhin Treibstoffe fließen. Daher gilt: kein Funkenflug beim Trennen! Nibbler von Trumpf erfüllen diese Anforderungen.



Dickblech-Nibbler von Trumpf beißen sich fast von selbst durch dickste Bleche.

Die häufig aus Baustahl bestehenden Pipelines großer Raffinerien müssen regelmäßig gewartet werden. Für deutliche Mehrarbeit bei den verantwortlichen Servicetrupps sorgen derzeit neue Vorschriften, die vorsehen, dass künftig alle Produktrohre durchgängig frei zugänglich sein müssen, um sie an jeder Stelle inspizieren zu können. Bislang war das anders. Rohre durften bei Bedarf unter der Erde liegen, wenn sie mit einer zusätzlichen Ummantelung abgesichert waren. Nun gilt es, diese wieder auszugraben, die äußere Ummantelung abzunehmen und dann die Straße als kleine, nach unten begehbare Brücke über den Pipelines neu zu bauen. Sind die relevanten Stellen freigebagert und -geschaufelt, werden

die Außenrohre zuerst von groben Verunreinigungen befreit. Dann machen sich die Rohr-Experten daran, sie mit zwei gegenüberliegenden Längsschnitten aufzutrennen und abzunehmen. Die Herausforderung ist insofern groß, weil in den Leitungen auch während der Arbeiten diverse Medien fließen. Dementsprechend streng sind in solchen Fällen die Arbeitsvorschriften. Brennschneiden scheidet wegen der Explosionsgefahr von vorne herein aus. Auch Metallkreissägen bergen erhebliche Risiken. Für diese heikle Aufgabe eignet sich jedoch der Dickblech-Nibbler von Trumpf. Diese Technik hat sich seit

Jahrzehnten im Tankabbruch bewährt und lässt sich direkt auf die Anforderungen in Raffinerien übertragen. Einmal angesetzt, beißen sie sich fast von selbst in das Material, sind gut handhabbar und ermöglichen schnelles Arbeiten. Ist die zu entfernende Rohr-Ummantelung dünner als sieben Millimeter Baustahl, verwenden Fachleute bevorzugt das acht Kilogramm leichte »Trutool N700«. Sind dickere Pipelines aufzutrennen, nehmen sie den großen Nibbler »Trutool N1000« zur Hand. Einzige Voraussetzung für den Einsatz ist ein Luftspalt von etwa 40 Millimeter zwischen dem inneren und äußeren Rohr: Ist dieser vorhanden, kann das Trutool N1000 problemlos bis zu zehn Millimeter dicken Baustahl trennen. Mit 14,7 Kilogramm ist der N1000 zwar klar schwerer als sein kleiner Bruder, dank dem ebenso ergonomischen Aufbau mit verstellbaren Griffen kann dennoch gut damit gearbeitet werden. Außerdem lässt er sich immer mit der optimalen Schneidleistung fahren, da der N1000 über ein Zweigang-Getriebe verfügt.



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

## Akku-Winkelschleifer für Profis Zwei 18V-Akkupacks sind Serie

Die Flex-Elektrowerkzeuge GmbH hat den 18,0 Volt Akku-Winkelschleifer »L 125 18.0-EC« mit büstenlosem Motor auf den Markt gebracht.

Der Akku-Winkelschleifer Flex L 125 18.0-EC ist mit einem 18,0 Volt EC-Motor ausgerüstet, der eine Leerlaufdrehzahl bis zu 8 500 U/min ermöglicht. Er liegt leicht in der Hand und lässt sich optional mit Zusatzhandgriff führen. Die zahlreichen Steuerungs- und Sicherheitsfunktionen reichen vom intelligenten elektronischen Managementsystem über Akkupacks mit keep cool-Technologie bis hin zum integrierten Überlastungs- und Entla-



Fürs professionelle Trennen und Schleifen ist der »L 125 18.0-EC« von Flex konzipiert.

dungsschutz. Spindelstopp und Wiederanlaufperre bieten einen umfassenden Anwenderschutz. Zusätzlich unterstützt der Sanftanlauf kontrollierte und ma-

terialschonende Arbeitsabläufe. Der Handgriff lässt sich wahlweise links oder rechts montieren. Zusätzlichen Schutz für den Motor bietet ein Metallstaub-Schutzgitter. Der Akku-Winkelschleifer Flex L 125 18.0-EC ist für einen Scheibendurchmesser von 125 mm ausgelegt. Zum Lieferumfang gehören eine werkzeuglos verstellbare Schutzhaube, ein vollgummierter Zusatzhandgriff sowie je eine Spanngarnitur und ein Strinlochschlüssel in der L-Boxx, außerdem zwei Akkupacks 5,0 Ah und ein Schnellladegerät.



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

## Perfekt abgestimmte Schutzkleidung

Kübler komplettierte seine für extreme Einsatzbedingungen konzipierte Wetter-, Wind- und Regenschutzbekleidung. Wie bei der Oberkleidung legte Kübler beim Zubehör großen Wert auf feuchtigkeitsregulierende Materialien, Passform und ergonomische Gesichtspunkte. So weisen Funktionsunterhemd und -hose keine störenden Nähte auf. Das hochelastische Gewebe passt sich dem Körper perfekt an und macht alle Bewegungen mit. Muskelunterstützende Zonen wirken stabilisierend auf die Muskeln und verzögern deren Ermüdung. Ellenbogen sowie Knie- und Schrittbereich sind mit Schutzzonen ausgestattet. Das Design der Unterbekleidung korrespondiert mit dem der Jacken und Hosen. Markant gestaltete Kontrastelemente in Anthrazit durchbrechen das Schwarz und verleihen auch dem „Darunter“ eine sportlich-dynamische Optik. Im gleichen Look sind die Funktionssocken und Arbeitshandschuhe gestaltet. Bei den Socken sorgt das klimaregulierende Hightech-Material in Verbindung mit gepolsterten Zonen an Zehen und Ferse



sowie am Schaft für Komfort und Schutz vor Scheuerstellen. Die Arbeitshandschuhe aus wind- und wasserabweisendem Neopren erweisen sich im Arbeitseinsatz als extrem dehnbar und reißfest. Die besonders belasteten Zonen zwischen Daumen und Zeigefinger sowie die Innenhandfläche sind mit Kunstleder verstärkt. Der ergonomische Schnitt entspricht der natürlichen Handhaltung und schützt

den Pulsbereich. Dank Touchscreen-Handschuhe, zu bedienen. Zum Zubehör gehören außerdem eine mit Fleece gefütterte Strickmütze sowie ein multifunktionelles Schlauchtuch.



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



## Ein Seitenstapler für schwere Fälle

Flexible Lieferzeiten und ein vielfältiges Produktportfolio – die Anforderungen an den Materialfluss bei Alu-Point sind klar definiert. Seine Kunden aus dem Maschinen- und Formenbau, der Automobil- und Luftfahrtzulieferindustrie sowie der Medizintechnik beliefert das Unternehmen just in time mit qualitativ hochwertig

verarbeiteten Werkstoffen. Daher setzt Alu-Point für den Transport von Vormaterial zur Bestückung der Maschinen in der Fertigung sowie zur Kommissionierung auf den Elektro-Mehrwege-Seitenstapler »DS27« von Hubtex. Vor der Einführung des Hubtex-Staplers wurde der Materialfluss im Lager über ein konventionelles Gerät in Kombination mit Hilfsmitteln wie Rollwagen organisiert. Der DS27 hat das Handling deutlich vereinfacht und ist zudem vielseitig nutzbar. Der Dreirad-

Vierwegestapler mit Standkabine befördert Profile von bis zu sechs Meter Länge bei einer Maximallast von 2,7 Tonnen. Mit seiner Nutzbreite von 1,20 Meter kann der DS27 auch in schmalen Gängen Werkstoffe bis zu einer Höhe von 6,10 Meter einlagern. Der DS27 verfügt über eine Elastikbereifung, wodurch das Fahrzeug auf unterschiedlichen Bodenbelägen einsetzbar ist. Durch die lastseitige Doppellenkrolle wird zudem der Verschleiß reduziert. Durch die Hubtex-Mehrwegelenkung, die sowohl Längs-, Quer-, Kreis- als auch Diagonalfahrten ermöglicht, profitiert Alu-Point von maximaler Wendigkeit und optimalem Bedienkomfort. Durch die geringe Einstieghöhe von 0,42 Meter ist der Ein- und Ausstieg für den Fahrer schnell und einfach möglich. Die Stehkabine ist mit einer höhenverstellbaren Rückenlehne ausgestattet, die zu einem ermüdungsfreien Arbeiten beiträgt. Auch die Arbeitssicherheit ist gewährleistet: Im Kabinenboden hat Hubtex eine Kontaktplatte verbaut, die ein Betreiben des Fahrzeugs nur mit Bediener zulässt.



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

## Innovative Vertikalklemme der Sonderklasse

Die neue Vertikalklemme von Pfeifer kombiniert die besten Eigenschaften der vorangegangenen Modelle. Sie präsentiert sich mit neuem Namen, schlankerer Form, einfacherer Handhabung sowie verbessertem Material – und das alles bei gleichbleibend hoher Qualität. Die Tragklemme »KL« setzt zudem Maßstäbe in Sachen Flexibilität, Robustheit und Vielseitigkeit.



Farblich setzt die Klemme auf die etablierte Optik der Pfeifer-Tragklemmen in orange und schwarz. Der Einsatz von Beschriftungsglasern und Laserbrennschneidern sorgt für bessere Lesbarkeit der Produktinformationen. Das Design ist im Vergleich zu den Vorgängermodellen zudem ergonomischer und moderner. Das Gehäuse ist kleiner, leichter und handlicher als bisher. Durch den Einsatz neuerer Werkstoffe ist die Klemme KL dennoch

stabil und langlebig. Das beweist sie auch im Dauerzugversuch. Selbst nach mehr als 300.000 Lastspielen blieben Maße und Funktion des Materials unverändert, weswegen der Test eingestellt wurde. Die schwenkbare Aufhängöse – das sogenannte Kardangelen – gewährleistet einen universellen Einsatz der Klemme und ermöglicht auch das seitliche Anschlagen von Lasten. Das Anheben der vollen Traglast ist bis zu einem Winkel von 45 Grad möglich. Auch beim direkten Anschlagen von Lasten sucht die Tragklemme KL von Pfeifer auf dem Markt ihresgleichen. Sicheres Heben ist mit ihr bis zu einem Winkel von 120 Grad möglich – sogar ohne jeglichen Tragfähigkeitsverlust. Durch den optimierten Sicherungshebel ist das Schließen der Tragklemme für Anwender jetzt noch einfacher und sicherer als bisher. Die Klemme ist sowohl offen als auch geschlossen arretierbar, was für zusätzlichen Komfort sorgt. Bei geschlossener Sicherung wirkt eine Federspannung auf die Greifnocke, sodass sich die Klemme selbst im Fall unbeabsichtigter Entlastung nicht von der Last lösen kann. Für spezielle Lasten wie Edelstahl oder extrem harte Bleche gibt es optional zusätzliche Greifelemente. Kostengünstige Ersatzteilboxen ermöglichen darüber hinaus eine noch längere Nutzungsdauer der Pfeifer-Klemme. Es werden Modelle in mehreren Größen angeboten. Die Bandbreite der Tragfähigkeiten reicht dabei von 600 Kilogramm bis hin zu zwei Tonnen, die Greifbereiche von 1-21 bis 1-35 Millimeter. Pfeifer startet mit der Tragklemme KL in eine neue Ära im Bereich der Hebeklemmen und verbindet dabei Tradition und Innovation mit höchster Qualität »Made im Allgäu«.



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

## Platzspar-Lichtgitter

Die Lichtschranken »Psenopt slim« von Pilz eignen sich für Bereiche an Maschinen mit zyklischen Eingriffen. Dank Kaschierfunktion ohne Totzonen bieten sie einen effektiven Übergreif- und Hintertretschutz gemäß IEC 61496-2. Anhand der LED-Anzeige kann der Bediener die wesentlichen, für den Maschinenstopp verantwortlichen Ursachen schnell identifizieren. Psenopt slim sind mit Montagehilfen schnell installierbar. Zudem steht

ein umfangreiches Zubehör wie Umlenkspiegel und Teststäbe zur Verfügung. Für verschiedene Anwendungen gibt es viele Varianten: Lichtgittern Typ 2 und Typ 4



nach EN/IEC 61496-1/-2 sowie Varianten für Finger- und Handschutz. Dabei kann zwischen verschiedenen Schutzfeldhöhen – von 150 bis 1200 Millimeter – gewählt werden. In Verbindung mit den Sicherheitsrelais »Pnozsigma« oder den Steuerungssystemen »Pnozmulti« bekommen Anwender eine komplette Lösung für die Maschinensicherheit.



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

## Anschlagpunkt mit mehr Tragfähigkeit

Vor 25 Jahren startete Rud Ketten mit der Serie von Anschlagpunkten mit asymmetrischer Krafteinleitung zu einem Höhenflug. Rud hat nun eine interessante Weiterentwicklung für die Gewindegrößen von M8 bis M30 im Programm, die eine durchschnittliche Tragfähigkeitserhöhung von über 45 Prozent bietet. Möglich wurde dies durch eine Befestigungsschraube aus patentiertem Feinkornstahl. Die mechanischen Eigenschaften der Innen- und Außensechskantschraube bieten Kerbschlagarbeitswerte bei -60 Grad Celsius von 56 Joule und ermöglichen immer eine Gewindereduzierung um eine Nenndicke gegenüber einer 8.8 Schraube. Damit kann man von einem Anschlagpunkt der Güteklasse 12 sprechen. Um den Anschlagpunkt VLBG-Plus auch äußerlich für den Anwender deutlich sichtbar zu machen, wurde die Aufhängeöse mit dem Rud-typischen Oktagon-Relief versehen und die Farbe auf ICE-Pink umgestellt. Dieser Anschlagpunkttyp stellt sich zwar automatisch in die Kraftrichtung ein, ist jedoch nicht zum Kippen, Wenden und Drehen von Lasten geeignet.



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

## Mitbestimmungsrecht bei Facebook-Auftritt

Ermöglicht der Arbeitgeber auf seiner Facebook-Seite für andere Facebook-Nutzer die Veröffentlichung von Besucher-Beiträgen, unterliegt diese Funktion der Mitbestimmung des Betriebsrats. Dies musste ein Blutspendendienst zur Kenntnis nehmen. Bei den Blutspendeterminen sind Beschäftigte tätig, die Namensschilder tragen. Auf der Facebook-Seite des Blutspendendienstes konnten registrierte Nutzer Postings einstellen. Nachdem sich Nutzer darin zum Verhalten von Arbeitnehmern geäußert hatten, machte der Konzernbetriebsrat geltend, die Einrichtung und der Betrieb der Facebook-Seite sei mitbestimmungspflichtig, da der Arbeitgeber mit von Facebook bereitgestellten Auswertungsmöglichkeiten die Beschäftigten überwachen und sich Nutzer durch Postings zum Verhalten oder der Leistung von Arbeitnehmern öffentlich äußern können. Die Rechtsbeschwerde des Betriebsrats hatte vor dem Bundesarbeitsgericht teilweise Erfolg. Der Mitbestimmung unterliegt die Entscheidung des Arbeitgebers, Postings unmittelbar zu veröffentlichen. Soweit sich diese auf das Verhalten oder die Leistung von Arbeitnehmern beziehen, führt das zu einer Überwachung von Arbeitnehmern durch eine technische Einrichtung im Sinne des § 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG.



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

## Bei Entlassung ist die Elternzeit zu beachten

Massenentlassungen innerhalb von 30 Kalendertagen bedürfen zu ihrer Wirksamkeit einer vorherigen Konsultation des Betriebsrats und einer ordnungsgemäßen Anzeige an die Agentur für Arbeit. Daher hielt das Bundesarbeitsgericht die Kündigung einer Arbeitnehmerin für wirksam, die sich zur Zeit der Massenentlassungen in Elternzeit befand und deren Arbeitsverhältnis erst nach Ablauf des Zeitraums von 30 Kalendertagen gekündigt wurde. Das Bundesverfassungsgericht hat dieses Urteil aufgehoben, weil es die Klägerin wegen der in Anspruch genommenen Elternzeit und wegen ihres Geschlechts benachteiligt.



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

## Böse Überraschungen bei Kündigung möglich

Durch das Bundesteilhabegesetz wurde in § 95 Abs. 2 SGB IX nachfolgender Satz 3 eingefügt: »Die Kündigung eines schwerbehinderten Menschen, die der Arbeitgeber ohne eine Beteiligung der Schwerbehindertenvertretung ausspricht, ist unwirksam.« Eine unterlassene Beteiligung und Anhörung des Betriebsrates vor Ausspruch der Kündigung des Arbeitsverhältnisses mit einem schwerbehinderten Menschen führt deshalb zukünftig automatisch zur Unwirksamkeit der Kündigung. Diese Regelung findet auch auf Arbeitsverhältnisse Anwendung, die noch keine sechs Monate Bestand haben und führt insoweit zu einer deutlichen Erweiterung des Kündigungsschutzes für Schwerbehinderte. Arbeitgebern wird dringend empfohlen, diese Regelung strikt zu beachten. Denn die Missachtung hat harte Folgen. Grundsätzlich kann der Arbeitgeber zwar, wenn er die Unwirksamkeit seiner ersten Kündigung erkennt, eine weitere Kündigung aussprechen. Oftmals wird es dann aber so sein, dass bis zum Ausspruch der zweiten Kündigung das Arbeitsverhältnis bereits sechs Monate besteht und dann für den Arbeitnehmer der Kündigungsschutz des Kündigungsschutzgesetzes greift und die Kündigung des schwerbehinderten Menschen auch nach § 85 SGB IX der Zustimmung des Integrationsamtes bedarf.



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

## Diskriminierung wegen Alters stets vermeiden

Einer Angestellten waren zugesagte Leistungen der betrieblichen Altersversorgung versagt worden. Die Versorgungsordnung der Firma sieht nach Vollendung des 65. Lebensjahres eine Altersrente vor, die Mitarbeiter bekommen, die über eine zehnjährige Dienstzeit verfügen und bei Eintritt das 55. Lebensjahr noch nicht vollendet haben. Die auf Gewährung einer Altersrente gerichtete Klage hatte Erfolg. Die Firma ist verpflichtet, der Klägerin eine Altersrente zu zahlen. Dem Anspruch steht der Passus, wonach der Arbeitnehmer bei Erfüllung der Wartezeit das 55. Lebensjahr noch nicht vollendet haben darf, nicht entgegen.



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

## Kein Anspruch auf Herausgabe des Lohnes

Eine Firma beendete das Arbeitsverhältnis mit einem Produktmanager nach Maßgabe eines Vergleichs in einem Kündigungsschutzprozess aufgrund ordentlicher arbeitgeberseitiger Kündigung. Es wurde eine Freistellung von der Arbeitspflicht bis zum Ende des Arbeitsverhältnisses unter Fortzahlung der vertragsgemäßen Vergütung vereinbart. Eine Anrechnung anderweitigen Verdienstes wurde im Vergleich nicht bestimmt. Während der Freistellung nahm der Gekündigte ein Arbeitsverhältnis bei einem Wettbewerber auf. Der ehemalige Arbeitgeber verlangte daraufhin wegen der Verletzung des Wettbewerbsverbots, die beim Wettbewerber bezogene Vergütung herauszugeben. Die Klage blieb in den Vorinstanzen sowie vor dem Bundesarbeitsgericht erfolglos. Der Beklagte ist nicht verpflichtet, ein mit dem Wettbewerber vereinbartes Festgehalt an die Klägerin herauszugeben; der Abschluss des Arbeitsvertrags mit dem Wettbewerber ist kein „Geschäft“ im Sinne des § 61 HGB. Die Geltendmachung von Vergütungsansprüchen gegenüber dem bisherigen Arbeitgeber kann zwar bei Aufnahme eines neuen Arbeitsverhältnisses unter Verstoß gegen ein Wettbewerbsverbot gegen Treu und Glauben verstoßen, ein solcher Verstoß war aber nicht ausreichend dargelegt.



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

## Unternehmer müssen Trinkgelder versteuern

Trinkgelder bilden einen Schwerpunkt bei Betriebsprüfungen. Arbeitnehmer können sich in der Regel freuen: Ein Trinkgeld ist lohnsteuer- und sozialversicherungsfrei, wenn es freiwillig und ohne Rechtsanspruch fließt. Hat der Arbeitnehmer allerdings einen vertraglichen Anspruch, werden sie steuer- und sozialversicherungspflichtig. Anders verhält es sich, wenn der Unternehmer selbst Trinkgeld empfängt. Die Finanzbehörden vertreten hier die Auffassung, dass gezahlte Trinkgelder eng mit der unternehmerischen Leistung verknüpft sind. Die Folge: Unternehmer müssen Trinkgelder in der Buchhaltung erfassen.



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

QUALITÄT KNOW-HOW  
 MASCHINEN TECHNOLOGIEN  
**HEIMAT DES  
 SPRITZGIESSENS**  
 MARKTFÜHRERSCHAFT  
 LEIDENSCHAFT WEITBLICK  
 INNOVATION

**fakuma**  
 17.-21.10.2017  
 Halle A3, Stand 3101  
 Friedrichshafen,  
 Deutschland

**WIR SIND DA.**

Seitdem sich ARBURG mit dem Spritzgießen beschäftigt, geschieht das mit dem Anspruch, die Heimat dieses Verfahrens zu sein. Weil es in unseren Genen liegt, können wir gar nicht anders, als uns mit kompromissloser Konsequenz und Hingabe der Weiterentwicklung und Perfektionierung des Spritzgießens zu widmen. Dabei haben wir immer ein Ziel vor Augen: Ihren Erfolg.  
[www.arburg.com](http://www.arburg.com)



# Körperpflege auf besondere Weise Handwerkliche Seifenherstellung

Die Haut ist das größte Organ des Menschen. Unter anderem schützt sie unseren Körper vor Umwelteinflüssen, dient der Aufnahme von Sinnesreizen, regelt den Stoffaustausch und sorgt für einen ausgeglichenen Wärmehaushalt. Zur Aufrechterhaltung dieser Funktionen ist ihre Pflege unabdingbar. Nicht zuletzt Seifen sollten mit Bedacht gewählt werden, um die Hautfunktionen auf Dauer zu erhalten. Die Seifenmanufaktur Dr. Röska hat diesbezüglich besondere Produkte im Portfolio.

Nur wenigen Insidern ist bekannt, dass es nicht nur ein Reinheitsgebot für Bier, sondern auch eines für Seifen gibt. Niemand geringerer, als der französische „Sonnenkönig“ Ludwig XIV hat im Jahre 1688 festgelegt, welche Bestandteile zur Herstellung von Seife verwendet werden dürfen und welche nicht. Nur reine Olivenöle ohne Beimengung sonstiger Fette waren damals erlaubt, tierische Fette – im Gegensatz zu heute – bei Strafe und Beschlagnahme der Ware verboten.

Von diesen Vorgaben wird in unserer modernen Zeit leider gerade bei industriell hergestellten Seifen oft abgewichen: Bei der Tierkörperverwertung in Deutschland und Europa fallen große Mengen an Fetten wie Talg, Schmalz oder Knochenfett an, die aufgrund ihres sehr geringen Preises ihren festen Platz in der Seifenherstellung haben. Etwa 95 Prozent aller Seifen bestehen aus Tierfetten. Diese Seifen taugen zwar für ihren Zweck, sind jedoch weit abseits der Eigenschaften, die hand-

werklich, aus hochwertigen Zutaten hergestellte Seifen aufweisen.

Diese erkennt man – abgesehen von ihrer oft auffallenden Buntheit – bereits an ihrem ungewöhnlich intensiven, angenehmen Geruch, der selbst dann noch anhält, wenn die Seife zum großen Teil bereits aufgebraucht ist. Das liegt an den ausgesprochen hochwertigen Zutaten, die für deren Produktion verwendet werden. Es werden ausschließlich pflanzliche Öle und Fette verwendet, die durchaus auch im Haushalt beim Anmachen eines guten Salates verwendet werden. Ob Traubenkern-, Sesam-, Avocado-, Nachtkerzen- oder Hanföl – nur beste Ware wird als Grundlage für hochwertige Seifen verwendet. Für den Duft kommen ätherische Öle der Zeder, des Weihrauchs, vom Pfeffer oder einer anderen wohlriechenden Pflanze zum Einsatz.

Da die Gewinnung dieser Öle sehr aufwendig ist, gehen für einen Liter der edlen Flüssigkeit bis zu 500 Euro über den



**Pflanzenöle als Basis: Dr. Röska stellt Seifen aus hochwertigen Fetten her.**

Ladentisch. Und es werden viele verschiedene Öle benötigt, um hochwertige Seifen für unterschiedliche Aufgaben herzustellen. Da ist es kein Wunder, wenn eine aus diesen ausgesuchten Zutaten hergestellte Seife pro Stück schon einmal 15 Euro kostet. Doch bekommt der Käufer für diesen Preis Seifen von absoluter Spitzenqualität, die seiner Haut schmeicheln und diese bestens pflegen.

## Spitzenseife für Anspruchsvolle

Eine hervorragende Bezugsquelle für derartige Spitzenseifen ist das oberpfälzische Unternehmen Dr. Röska. Die von dieser Manufaktur hergestellten Seifen werden nach selbst ausgetüftelten Rezepten hergestellt. In langen Versuchsreihen wurden zum jeweiligen Verwendungszweck passende Zutaten ermittelt und deren prozentualer Anteil an der Gesamtmasse festgelegt. Auf diese Weise entstand beispielsweise besonders pflegende Rasierseife, Seife für außergewöhnlich fülliges Haar, Seife für besonders empfindliche Haut, Seife zum Abschminken oder Seife für die Fellpflege von Hunden.



**Wohlriechende Seifen aus besten Naturprodukten stellt das oberpfälzische Unternehmen Dr. Röska nach eigens komponierten Rezepten her. Die Seifen überzeugen durch ihren Duft, ihre Reinigungswirkung und ihre optimale Hautverträglichkeit.**



**Bis zu 500 Euro pro Liter kosten die Öle, die für den Duft der Seifen von Dr. Röska sorgen.**



**Sollen beste Seifen entstehen, gilt es, die Zutaten grammgenau und in einer bestimmten Reihenfolge zu vermengen.**



**Bis zu einem halben Jahr reifen die fertigen Seifen. Erst nach dieser Zeit sind alle chemischen Reaktionen abgeschlossen.**

Es werden sogar jeweils eigene Seifen für Mädchen und Buben produziert, da deren Häute unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, daher angepasste Seifen nötig sind. Man sieht, dass das Seifenproduktspektrum von Dr. Röska nicht nur groß ist, sondern auch noch mit einer besonderen Qualität glänzt. Ebenso groß ist die Begeisterung für die Seifen, wenn man diese zum ersten Mal testet. Während der Geruch herkömmlicher Seife schon nach kurzer Zeit verschwunden ist, hält der Geruch der von Dr. Röska produzierten Exemplare noch eine ganze Weile an. Zudem hinterlassen die Seifen einen angenehmen Fettfilm auf der Haut, sodass ein Nachfetten mit einer Creme im Fall empfindlicher Haut nicht nötig ist.

Da die Haut, im Gegensatz zum Darm, über keinerlei Blockiermechanismen verfügt, um Krankheitserreger und Pilze zu bekämpfen, ist die Haut auf einen günstigen pH-Wert sowie eine Aufrechterhaltung des biologischen Gleichgewichts auf der Haut angewiesen. Die Seifen von Dr. Röska sind daher so formuliert, dass sie den Säuremantel der Haut nicht angrei-

fen, dennoch dank spezieller Reinigungs-komponenten, wie beispielsweise Mohnkernen, den an der Haut anhaftenden Schmutz zuverlässig entfernen.

## Saubere Produktionsumgebung

Zur Herstellung dieser Seifen hat Dr. Röska in einen Produktionsraum nach EU-Richtlinien investiert. Die geforderte Reinheitsklasse müssen nicht einmal Lebensmittelproduzenten anstreben. Der Grund dieser Vorschrift liegt in der schon erwähnten Eigenschaft der Haut, die sich gegen schädliche Substanzen nicht aktiv wehren kann. Daher muss sichergestellt werden, dass keine schädlichen Substanzen in die Endprodukte gelangen.

Damit die Mischung der Zutaten korrekt erfolgen kann, müssen sich im Produktionsraum die Luftfeuchtigkeit sowie die Lufttemperatur in einem bestimmten Schwankungsfenster befinden. Außerhalb des erlaubten Bereichs wäre der Erfolg der Seifenherstellung infrage gestellt. Zusätzlich müssen die Zutaten

grammgenau abgewogen und in einer bestimmten Reihenfolge vermischt werden. Wird dies nicht beachtet, verketteten sich die Moleküle der entstehenden Seife auf nicht erwünschte Weise und die entstehende Seife besitzt am Ende nicht die gewünschten Eigenschaften.

Wenn alle Schritte einwandfrei umgesetzt sind, muss die zusammengemischte Masse rund 15 Minuten intensiv vermischt werden. Durch die eintretenden chemischen Prozesse wird die Seife auf rund 60 bis 70 Grad Celsius erwärmt. Bis zum völligen Stillstand des Reifeprozesses können sechs Wochen, aber auch bis zu sechs Monate ins Land gehen. Seife reift demnach ähnlich wie Käse.

Die Seifen werden, von Ausnahmen abgesehen, bei Dr. Röska mittels einer länglichen Form als Stangenware gewonnen. Und ähnlich wie beim Käse wird die Randschicht von Seifen nicht verwendet, sondern abgenommen. Zum Verkauf kommen ausschließlich Seifenstücke aus dem inneren Teil der Stange. Diese werden mittels eines Messers oder eines Drahtes aus dem Rohling abgestochen und verpackt.

Wer sich schon lange eine hochwertige Seife wünscht, die nicht nur reinigt, sondern auch pflegt und zudem lange duftet, sollte bei Dr. Röska anfragen. Dies gilt auch für Menschen, die an Neurodermitis leiden. Womöglich kann eine spezielle Seife Linderung bringen, in die fein gemahlene Pulver aus Süßwasserperlen eingearbeitet ist. Studien haben ergeben, dass dieses Pulver sich positiv gegen Hautirritationen auswirkt.

Es wurde sogar festgestellt, dass in bestimmten Fällen auf Kortison verzichtet werden kann. In jedem Fall bekommt man Spitzenqualität zum angemessenen Preis. Eine Qualität, die nicht zuletzt König Ludwig XIV zufriedengestellt hätte.



**Wer ein besonderes Hautpflege-Geschenk für sich und andere sucht, sollte die Seifen von Dr. Röska ins Auge fassen. Die handwerklich hergestellten Seifen überzeugen mit höchster Qualität zum stimmigen Preis.**

[www.dr-roeska.com](http://www.dr-roeska.com)

# CO<sub>2</sub> – ein nützliches Technik-Gas

## Gewinnung, Anwendung, Nutzen

CO<sub>2</sub> ist ein Gas, das nicht nur für Pflanzen überlebenswichtig ist, sondern auch in der Technik eine wichtige Rolle spielt. Ob Spritzgussbereich oder Lebensmitteltechnik, ohne CO<sub>2</sub> wäre das moderne Leben undenkbar. Ein wichtiger Produzent dieses wertvollen Gases ist das Unternehmen SOL, das zur CO<sub>2</sub>-Gewinnung am Standort Burgbrohl auf Lagerstätten zurückgreift, die in grauer Vorzeit von Vulkanen gebildet wurden.

Die Luft ist aus verschiedenen Gasen zusammengesetzt. Der Anteil von Stickstoff beträgt rund 78 Prozent, der von Sauerstoff rund 21 Prozent. Das Edelgas Argon ist zu 0,934 Prozent in der Luft enthalten, CO<sub>2</sub> dagegen aktuell nur in der winzigen Menge von 0,038 Prozent. Dieses Gas ist für Pflanzen überlebenswichtig, da es ein notwendiger Baustein für deren Gerüstaufbau mittels Photosynthese ist. Ohne CO<sub>2</sub> wäre die Erde ohne Pflanzenbewuchs und damit wüst und leer.

Ebenso wären ohne CO<sub>2</sub> in der Technik viele Dinge undenkbar, die erst unser modernes Leben ermöglichen. Beispielsweise bleiben Lebensmittel unter einer CO<sub>2</sub>-Schutzgasatmosphäre länger haltbar. Mit CO<sub>2</sub> werden zudem Erzeugnisse wie Nüsse, Kaffeebohnen oder Gewürze begast, um im Transportbehälter verbliebene Schädlinge abzutöten. Eine Revolution im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren mit Insektiziden oder Giftgasen, die Mensch und Umwelt stark belasten. Darüber hinaus wird CO<sub>2</sub> in modernen Schlachtbetrieben genutzt, um schlachtreife Tiere vor dem Öffnen der Hauptschlagader zu betäuben. CO<sub>2</sub> kommt

jedoch auch in Gewächshäusern zum Einsatz, wo es eingeleitet wird, um das Wachstum beispielsweise von Tomaten, Paprika oder Gurken zu optimieren. Es wurde zudem festgestellt, dass eine CO<sub>2</sub>-Zugabe im Gießwasser sich positiv auf das Pflanzenwachstum auswirken kann.

CO<sub>2</sub> ist ein sehr universell einsetzbares Gas, das gerade in der Technik in unterschiedlichen Aggregatzuständen wertvolle Dienste leistet. Es wird als Löschmittel ebenso eingesetzt, wie zum Reinigen empfindlicher Teile. Es dient zum Kalschrumpfen von Metallteilen oder zusammen mit Wasser zum Erzeugen von Wasserstoff. Kein Wunder, dass das Unternehmen SOL sich angesichts der Anwendungsvielfalt für CO<sub>2</sub> über volle Auftragsbücher freuen kann.

### Viele Wege zur Gewinnung

CO<sub>2</sub> kann über verschiedene Wege gewonnen werden. Beispielsweise fällt dieses Gas als Abgas bei der Gewinnung von Bioethanol für Kraftstoffe an. Eine wichtige CO<sub>2</sub>-Quelle besitzt das Unternehmen

unterhalb des Firmensitzes in Burgbrohl: ehemals aktive Vulkane. Vulkane besitzen sehr große CO<sub>2</sub>-Lagerstätten. Diese bleiben bestehen, wenn der Vulkan erlischt.

Interessant ist die Art und Weise, wie das CO<sub>2</sub>-Gas aus vulkanischen Lagerstätten gewonnen wird: Es werden Bohrungen in mehrere hundert Meter Tiefe niedergebracht, in denen sich nach einiger Zeit Wasser ansammelt. Nachdem das Wasser einen bestimmten Pegelstand erreicht hat, wird eine Kupferlanze in das Wasserloch getaucht und von oben CO<sub>2</sub> durch das Rohrgestänge gepresst. Dieses „Impfen“ bewirkt, dass das Wasser zu sprudeln beginnt und unter hohem Druck – ähnlich eines Geysirs – nach oben schießt. Durch die in Gang gesetzte Saugwirkung wird ständig neues Wasser und CO<sub>2</sub> aus der Umgebung angesaugt, weshalb der Wasserfluss nicht mehr versiegt.

Das nach oben transportierte, CO<sub>2</sub>-versetzte Wasser wird nun auf dem Werksgelände durch eine speziell konstruierte Anlage geleitet, um das CO<sub>2</sub> vom Wasser abzutrennen. Der Trennprozess ist verblüffend einfach: Das Wasser wird durch Siebe geleitet, die es in Tropfen aufteilen. Diese Tropfen fallen nach unten, treffen auf ein Prallblech, woraufhin das CO<sub>2</sub> frei wird. Aus einem Kubikmeter CO<sub>2</sub>-Gas werden so stolze zwei Kilogramm CO<sub>2</sub> gewonnen.

### Verflüssigen auf clevere Art

In der Regel wird CO<sub>2</sub> in flüssiger Form ausgeliefert. Deshalb wird das CO<sub>2</sub>-Gas anschließend gefiltert sowie getrocknet und in einen »CO<sub>2</sub>-Verflüssiger« genannten Behälter geleitet, wo es Rohre aus Kupfer durchströmt, die an der Außenseite von Ammoniak umspült werden, der von einem Kompressor verdichtet wurde. Ähnlich wie in einem Kühlschrank entzieht der Ammoniak beim Verdampfen dem Kupfer seine Wärmeenergie, woraufhin das in den Rohren befindliche CO<sub>2</sub> bei -45 Grad Celsius flüssig wird. In diesem Zustand wird das CO<sub>2</sub> in Flaschen und



SOL verfügt über moderne Anlagen, um CO<sub>2</sub> etwa aus CO<sub>2</sub>-haltigem Wasser zu gewinnen. Diese werden regelmäßig gewartet und sind teils schon seit vielen Jahrzehnten zuverlässig in Betrieb.

Drucktanks verfüllt, um damit Industriekunden zu beliefern.

Diese können das flüssige CO<sub>2</sub> beispielsweise zur Produktion von Trockeneis-Pellets nutzen, um diese für Reinigungszwecke zu nutzen. Dazu wird das CO<sub>2</sub> einem einfachwirkenden Zylinder zugeführt, der an der Stirnseite mit einer Platte versehen ist, in der zahlreiche Bohrungen eingebracht wurden. Beim Verpressen des fest gewordenen CO<sub>2</sub>s, was auch als CO<sub>2</sub>-Schnee bezeichnet wird, durch diese Bohrungen entstehen CO<sub>2</sub>-Pellets, auch Trockeneis-Pellets genannt, die in einem isolierten Behälter gesammelt werden.

### Ideal für zahlreiche Zwecke

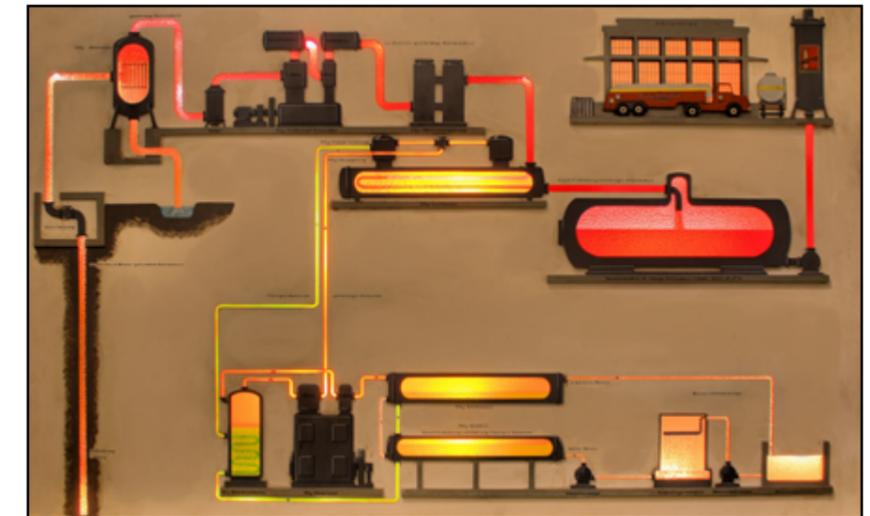
Da dieses Trockeneis eine Kühlung ohne zusätzliche Aggregate und ohne Energiezufuhr ermöglicht, wird es beispielsweise von Krankenhäusern verwendet, um Spenderorgane sicher frisch zu halten beziehungsweise an ein anderes Kranken-

haus zu verbringen, wo ein Empfänger auf das lebensrettende Organ wartet.

Trockeneis kann jedoch auch in Tro-

ckeneisstrahlgeräten verwendet werden. Dort werden die eingefüllten Trockeneispellets mit Druckluft vermischt und mit hoher Beschleunigung durch einen Strahlschlauch zur Düse transportiert, wo sie mit nahezu Schallgeschwindigkeit als gebündelter Strahl austreten. Die hohe kinetische Energie erlaubt das Abreinen hartnäckiger Verschmutzungen, ohne das Werkstück zu beschädigen. Diese Reinigungsmethode ist derart schonend, dass sie sogar für empfindliche Teile aus dem 3D-Drucker geeignet ist, wo scharfe Kanten nicht beschädigt werden dürfen. Die Geräte selbst sowie die Schläuche und Düsen sind entsprechend an die Belastung des CO<sub>2</sub>-Trockeneisstrahls angepasst, schließlich müssen nicht nur abrasiv wirkende Kräfte, sondern auch tiefe Temperaturen weggesteckt werden.

Die Reinigungskraft der CO<sub>2</sub>-Pellets beruht darauf, dass durch die niedrige Tem-



Zum Verflüssigen wird das CO<sub>2</sub> in einen »CO<sub>2</sub>-Verflüssiger« geleitet, wo es Rohre aus Edelstahl durchströmt, die an der Außenseite von Ammoniak umspült werden. Dadurch wird das in den Rohren befindliche CO<sub>2</sub> bei -45 Grad Celsius flüssig.



CO<sub>2</sub> kann auf verschiedene Weise gewonnen werden: Aus CO<sub>2</sub>-haltigem Tiefenwasser, aus chemischen Prozessen oder aus Abgasen von Fermentern. Das Unternehmen SOL stellt über bewährte Prozesse sicher, dass die Lieferkette von der CO<sub>2</sub>-Verflüssigung über den Transport bis hin zur Lagerung beim Kunden dauerhaft gewährleistet ist.



**GRESSEL**  
Spanntechnik

grepos-5X

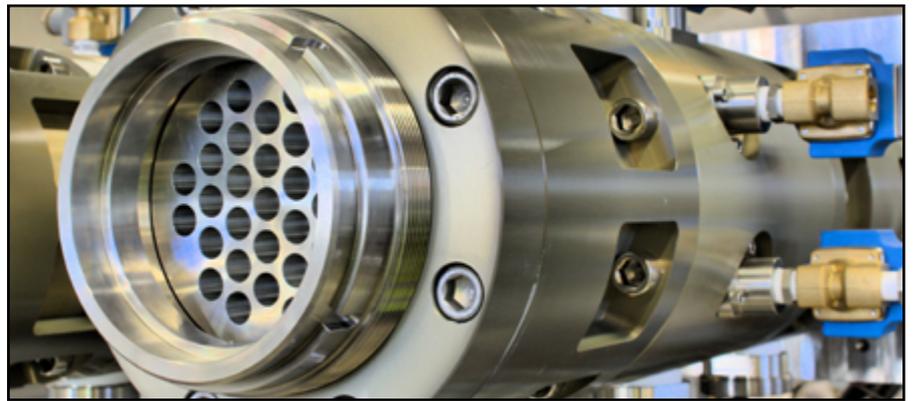
- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten



# DORNIER MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN

FASZINATION  
LUFT- UND RAUMFAHRT  
AM BODENSEE-AIRPORT

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



Trockeneispellets bilden sich, wenn flüssiges CO<sub>2</sub> nach der Phasenumwandlung zu CO<sub>2</sub>-Schnee von einem einfachwirkenden Zylinder durch eine Lochplatte gepresst wird.

peratur des Trockeneises der Schmutz auf der Oberfläche des Objekts versprödet, was dazu führt, dass dieser beim Aufprall des Trockeneises von der Oberfläche weggeschleudert wird. Zusätzlich geht das Granulat vom festen in den gasförmigen Aggregatzustand über, was mit einer Expansion des Gasvolumens um das 500- bis 700-fache einhergeht. Auf diese Weise werden die Schmutzteilchen praktisch von der Oberfläche abgesprengt.

### Für Empfindliches

Sollte dieses Verfahren für besonders empfindliche Teile nicht geeignet sein, so bietet sich das Schneestrahlen an. Hier wird nicht mit Trockeneispellets, sondern mit flüssigem CO<sub>2</sub> gearbeitet, das z.B. in Flaschen mit Tauchrohr abgefüllt ist. Das Gas wird mit einem Druck von 50 bis 60 Bar in eine spezielle Expansionskammer einer Strahlpistole geleitet, wo es – bedingt durch die Expansion – auf minus 78,5 Grad Celsius abkühlt. Bei diesem Prozess entsteht Trockeneisschnee, der per Druckluft beschleunigt und auf die zu reinigende Oberfläche gestrahlt wird. Auch in diesem Verfahren wirken die gleichen

Effekte, wie sie bereits beim Strahlen mit Pellets beschrieben wurden.

Das Reinigen mit CO<sub>2</sub> ist optimal für Industrie 4.0-Lösungen, da sich diese Technik problemlos in eine automatisierte Umgebung integrieren lässt. Hinzu kommt, dass die mit Trockeneis gereinigten Oberflächen nicht zusätzlich manuell nachgereinigt werden müssen. Dadurch, dass das CO<sub>2</sub> rückstandslos sublimiert, bleiben keine öligen oder wässrigen Reste zurück, die von Hand beseitigt werden müssten.

Die trockene Reinigung ist für das Säubern von Spritzgussformen ebenso perfekt wie zum besonders einfachen Entfernen von Klebstoffresten in Verpackungsstraßen oder zum problemlosen Beseitigen von Schweißspritzern, die an Schweißstraßen der Automobilwerke anfallen. Auch Großbäckereien greifen darauf zurück, wenn es gilt, Backstraßen von altem Mehl und Teig zu befreien. Sanitätshäuser hingegen reinigen mit CO<sub>2</sub> ihre Rollstühle, Badlifte und andere Hilfsmittel, die sie an bedürftige Personen verliehen hatten.

### Die erstklassige Alternative

Es sind noch lange nicht alle Bereiche erfasst, in denen CO<sub>2</sub> als Reinigungsmedium hilfreich sein könnte. Firmen sind daher gut beraten, einmal ihr Produktspektrum durchzuforschen, in denen ein CO<sub>2</sub>-Gerät eine Alternative zu bisher durchgeführten Säuberungsaktionen sein könnte. Aber auch Privatleute können sich dieser Technik bedienen. Dazu genügt ein Blick ins Branchenbuch oder Internet, wo spezialisierte Dienstleister ihre Reinigungsdienste rund um CO<sub>2</sub> offerieren.



Die Reinigungswirkung von Trockeneispellets beruht auf thermischen und kinetischen Effekten, zu denen sich noch die Umwandlung des CO<sub>2</sub> vom festen in den gasförmigen Zustand gesellt, wodurch Schmutz regelrecht abgesprengt wird.



[www.sks.solgroup.com](http://www.sks.solgroup.com)

# Das deutsche Volk – einfach ein jeder?

Die deutsche Bundeskanzlerin Angela Merkel hat letzthin betont: »Das Volk ist jeder, der in diesem Lande lebt.« Ein Satz der wohlfeil in den Ohren aller guten Menschen und insbesondere einer linksliberalen Schicht der Wohlstandsgesellschaft klingt, die sich „großzügig“ zeigen wollen.

Die deutsche Staatsangehörigkeit nach den Artikeln 16 und 116 Absatz 1 Grundgesetz, sowie nach dem Staatsangehörigkeitsgesetz bildet immer noch den Rahmen für jene Schicksalsgemeinschaft, die sich dazu bekennt, die Lasten und Gefahren der Zukunft gemeinsam zu schultern. Dazu gehören weder weißrussische Lastkraftwagenfahrer-Fahrer mit einer deutschen Freundin, noch japanische Manager oder Asylsuchende, die allesamt (hoffentlich) friedlich mit uns in unserem Vaterland leben.

Es ist in allen Fällen ja keineswegs ausgeschlossen, dass diese Mitmenschen noch Deutsche im Sinne des Grundgesetzes und nach dem Staatsangehörigkeitsrecht werden. Es ist aber genauso gut möglich, dass Menschen die hier ihr Leben verbringen, ganz bewusst Angehörige ihres eigenen Staates, ihres Volkes bleiben wollen, ganz egal für welchen Zeitraum sie in Deutschland sind. Denken Sie nur an Medienvertreter oder hier stationierte Soldaten oder Behördenangehörige, Diplomaten.

Deutscher im Sinne dieses Grundgesetzes ist nach deutschem Recht, wer die deutsche Staatsangehörigkeit besitzt oder als Flüchtling oder Vertriebener deutscher Volkszugehörigkeit oder als dessen Ehegatte oder Abkömmling in dem Gebiete des Deutschen Reiches nach dem Stande vom 31. Dezember 1937 Aufnahme gefunden hat.

Es gibt zudem auch eine deutsche Volkszugehörigkeit, die im Bundesvertriebenengesetz (BVFG) geregelt ist. Dort ist in § 6 in der geänderten Fassung von 1987 festgeschrieben, dass über die deutsche Staatszugehörigkeit hinaus deutscher Volkszugehöriger ist, wer »sich in seiner Heimat zum deutschen Volkstum bekannt hat, sofern dieses Bekenntnis durch bestimmte Merkmale wie Abstammung, Sprache, Erziehung oder Kultur bestätigt wird.« Gehören die Staatsbürger (ausschließlich oder überwiegend) einer ge-



**Erika Steinbach**  
Mitglied des deutschen Bundestags

meinsamen Nationalität an, so spricht man von einem (reinen) Nationalstaat; gehören die Staatsbürger (zumeist) unterschiedlichen Nationalitäten an, so spricht man von einem Nationalitätenstaat, Vielvölkerstaat oder auch multikulturellen Staat.

Im Deutschen Bundestag ist die Debatte gleichfalls keineswegs neu. Norbert Lammer hat im Januar unter der Überschrift »Wer sind wir?« neu aufgeworfen, wer wir sind, wie souverän des Volkes Wille ist, wer und was deutsch ist. Für wen debattieren und beschließen die gewählten Abgeordneten des Deutschen Bundestages unter der Widmung »Dem deutschen Volke« Gesetze?

Im Deutschen Bundestag ist diese Debatte bereits in aller Schärfe geführt worden, als sich Abgeordnete gegen das Kunstwerk von Hans Haakes wehrten und am 5. April 2000 in einer Kampfabstimmung unterlagen. Dieser hatte der Widmung »Dem Deutschen Volke« eine künstlerisch politische Installation im Reichstagsgebäude entgegengesetzt, die „Der Bevölkerung“ gewidmet ist. Eine Diskussion, die das englische Unterhaus, die französische Nationalversammlung oder der amerikanische Kongress ganz sicher nie geführt hätten.

Die Befürworter argumentierten, die Spannung sei Ausdruck der wachsenden

Pluralität beziehungsweise Vielfarbigkeit, ohne die „Modernität nicht zu gewinnen“ sei. Die in den letzten Monaten erfolgte Masseneinwanderung und die noch wartenden Millionen auf dem afrikanischen Kontinent machen dies viel virulenter, als dies im April 2000 vorhersehbar gewesen wäre.

Die wohlmeinenden öffentlichen Willkommensgeschenke wie Fortbildungen oder Führerscheine zum Nulltarif, die Erwartungen in neu hinzugekommene Ärzte, Architekten oder Ingenieure (die später wahrscheinlich beim Aufbau ihrer Heimat fehlen werden), können nicht darüber hinwegtäuschen, dass die weit überwiegende Mehrheit der Zuwanderer kaum eine adäquate Ausbildung vorweisen können. Das ist nicht nur ein Problem für die Wirtschaft, die auf günstige, gut ausgebildete Arbeitskräfte gehofft haben mag, die vielleicht sogar wenig motivierte und teure deutsche Kräfte ersetzen könnten.

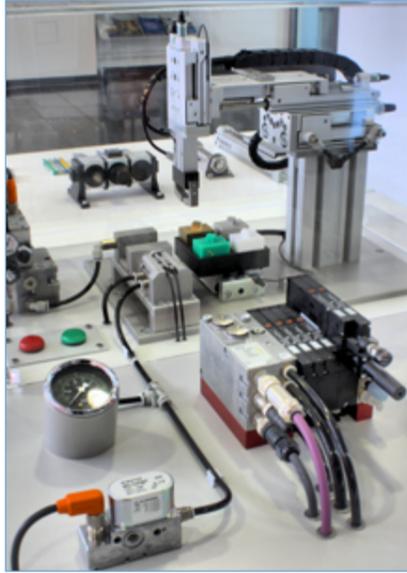
Das Hauptproblem besteht jedoch bei den Migranten selbst, die im gelobten Land Deutschland auf Erfüllung vieler Wünsche hoffen und die Erwartungen ihrer Familien zu erfüllen haben. Hier sind Enttäuschung und Frustration millionenfach vorprogrammiert, was eine Integration in die deutsche Schicksalsgemeinschaft nicht ansatzweise fördern wird. Selbst bei den bereits integrierten Gastarbeitern erweist sich im muslimischen Anteil gerade die dritte Generation als herkunftsverbunden und kulturbewusst – und entscheidet sich gegen die Akzeptanz einer deutschen Leitkultur.

Was im April 2000 als eine Diskussion um das Wesen der Abgeordneten als gewählte Vertreter des deutschen Volkes begann, gehört heute zu den existentiellen Fragen, denen wir uns stellen müssen. Ressourcen und Geldmittel lassen sich nicht beliebig vermehren und das Elend der Welt kann nicht in Deutschland aus dem Bundeshaushalt behoben werden. Wer die anarchistische Illusion „no borders“ – keine Grenzen – verfolgt, muss mit den Konsequenzen leben: dem Ende des Sozialstaates und den Abstrichen, die vor allem die Einkommensschwachen werden hinnehmen müssen.

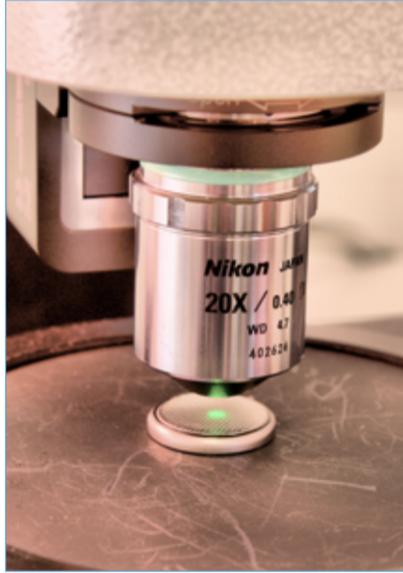
Wir stehen an einem Scheideweg. Ich vertrete die Interessen des deutschen Volkes, meiner deutschen Landsleute und die meines deutschen Vaterlandes. Zu viel deutsch? Für mich nicht.



[www.erika-steinbach.de](http://www.erika-steinbach.de)



Automation per Pneumatik ist eine gute Möglichkeit, Serienprodukte zu konkurrenzfähigen Kosten zu produzieren. Diesbezüglich eine hervorragende Bezugsquelle ist das Unternehmen Aventics.



Das Ermitteln der Oberflächenrauheit war lange Zeit den Tastschnittgeräten vorbehalten. Das Unternehmens GBS hat mit der Weißlicht-Interferometrie eine bessere Alternative im Portfolio.

**Vorschau**  
Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. November 2017

**Impressum**

Welt der Fertigung erscheint im  
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG  
Anschrift: Iggensbacherstr. 14  
94532 Außernzell  
Tel.: 09903-4689455  
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner  
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold  
Tel.: 07477-87150  
Handy: 0170-9037450  
diebold@weltderfertigung.de

Druck: 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: BYLADEM330

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



Der Lang-/Kurzrehautomat »TNL20« von Traub ist eine Neuentwicklung auf Basis der etablierten TNL-Baureihe, die zahlreiche Verbesserungen bietet.

Inseratenverzeichnis			
Arburg	87	Gressel	91
Auto & Uhrenwelt Schramberg	67	Horn	96
Behringer	13	Hydropneu	27
Blum Novotest	53	Index	2
Deutscher Arbeitgeberverband	9, 68	Innomax	23
Diebold	41, 61	Innovartis	10
Dornier Museum	92	Kemppi	46
Emuge Franken	55	Klingelberg	33
Euroimmun	7	Liebherr	37
Evotech	75	Mechonics	25
Fotostudio Lebherz	95	Museum Sinsheim	48
		Nachreiner	64
		Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	35
		Raziol	77
		Rother Technologie	73
		Supfina	71
		SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
		Vogt Ultrasonics	80
		Weiss Rundschleiftechnik	51
		Werth	42
		Zecha	21

# 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!



**JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE**



[www.schweinebauch360grad.de](http://www.schweinebauch360grad.de)

**STUDIO LEBHERZ.**  
WERBEFOTOGRAFIE  
Hafnerstr. 54  
72131 Ofterdingen  
Telefon 07473 / 22992  
Fax 07473 / 24292  
[www.fotostudio-lebherz.de](http://www.fotostudio-lebherz.de)  
[info@fotostudio-lebherz.de](mailto:info@fotostudio-lebherz.de)

# Mikro-Präzision auf die Spitze getrieben



Kleinste Teile mit größter Präzision bearbeiten – mit Toleranzen aufs Hundertstel und Tausendstel genau. Typisch **Supermini**<sup>®</sup>. Hochproduktiv meistert das Werkzeugsystem anspruchsvollste Aufgaben im Mikro-Bereich für Bohrungsdurchmesser ab 0,2 mm. Die Hartmetall-Schneiden mit perfekt abgestimmten Geometrien gibt es in über 1.000 Varianten und Sonderausführungen. Passend ins gleiche Trägerwerkzeug. Mit und ohne Innenkühlung. Know-how für Hightech-Zerspanung vom Feinsten. Bis hin zum Hochglanzdrehen mit Diamantschneidplatten. [www.phorn.de](http://www.phorn.de)



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

ph HORN ph

TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



EINSTECHEN ABSTECHEN NUTFRÄSEN NUTSTOSSEN KOPIERFRÄSEN REIBEN

