

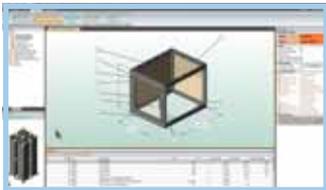


# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Dass Kriege kein Zufall sind, erläutert Gerd Schultze-Rhonhof. 16**



**Mit iCAD Assembler von Minitec macht 3D-CAD richtig Spaß. 90**



**Zur Waffengeschichte informiert das Waffensmuseum in Suhl. 32**



**Für das Öl Ballistol werden nur natürliche Rohstoffe verwendet. 58**



## Technik für Schützen

Der Bau von hochwertigen Langwaffen ist eine Kunst, die nur sehr wenige Unternehmen umfassend beherrschen. Außergewöhnlich edle Exemplare kommen aus Ulm.

Seite 14



## TNL32-11 mit **NEUEM** Frontapparat

Das Maschinenkonzept der TNL32 ist exakt auf die vielseitigen Anforderungen für typische Lang- und Kurzdrehteile abgestimmt.

Mit dem neuen, zusätzlichen Frontapparat kann nun mit drei unabhängigen Teilsystemen simultan bearbeitet werden.

- Y-Achsenfunktion im Frontapparat
- Großer Werkzeugvorrat
  - 4 x feste Werkzeuge, 4 x angetriebene Werkzeuge
  - max. Antriebsleistung 3,4 kW, max. Drehzahl 12.000 min<sup>-1</sup>
- Innere Kühlmittelzufuhr an jeder Station mit max. Schneidöldruck 80 bar
- Tieflochbohrstation, max. Drehzahl 12.000 min<sup>-1</sup>, max. Schneidöldruck 120 bar
- Vorschubkraft bis zu 6.200 N
- Reitstockfunktion bei Stangenbearbeitung
- Werkstückgreifer

### Hauptspindel

max. Stangendurchlass	mm	32
max. Z-Weg (Lang- /Kurzdreher)	mm	305/127
max. Drehzahl	min <sup>-1</sup>	8.000
max. Leistung/Drehmoment	kW/Nm	10,7/32

### Gegenspindel

max. Stangendurchlass	mm	32
max. Z-Weg	mm	300
max. Drehzahl	min <sup>-1</sup>	6.400
max. Leistung/Drehmoment	kW/Nm	5,5/43,7

### Werkzeugrevolver oben / unten

Werkzeugaufnahmen	Anzahl	10
Schlittenweg X	mm	140
Schlittenweg Z	mm	305/250
Schlittenweg Y	mm	-40/+25 / -25/+40

### Frontapparat

Werkzeugaufnahmen	Anzahl	8
angetriebene Werkzeuge	Anzahl	4
Schlittenweg X	mm	50
Schlittenweg Z	mm	250



# Waffen – die Garanten für mehr Frieden und echten Fortschritt

Die Rüstungsgüter aus Deutschlands Waffenschmieden machen aktuell missliche Schlagzeilen. Da sind Schrauben von Helmen locker, Panzer und Hubschrauber unbenutzbar, schießen Gewehre am Gegner vorbei und lässt die Auslieferung des Transportflugzeugs »M400« auf sich warten, weil Politik und Wirtschaft aneinander vorbeireden. Derweil loben Sportschützen ihren 100 Jahre alten Mauser-Karabiner ob seiner hohen Treffergenauigkeit und liefern sich auf Flugschauen tollkühne Piloten in ihren fliegenden Kisten aus dem 1. und 2. Weltkrieg fiktive Luftschlachten, ohne dass das betagte Gerät aus technischen Gründen zu Boden fällt.

Es hat den Anschein, dass damals mit einfachsten Mitteln mehr Qualität produziert wurde und in wesentlich kürzerer Zeit taugliches Material an die Truppe kam, als dies heute der Fall ist. Wenn man sich vor Augen hält, was in der relativ kurzen Zeit der beiden Weltkriege an Innovationen erdacht wurde, kann man nur feststellen, dass in heutiger Zeit trotz Computer, Cloud und Frieden weit mehr Untaugliches und Überteuertes an die Truppenteile geliefert wird.

Sicher, in einem modernen Flugzeug ist mittlerweile mehr Technik zu finden, als damals, weshalb die Entwicklung entsprechend aufwendig ist, doch hat diese auch einen Nutzen? Modernes Gerät wird heute von einem Steinzeitkrieger mit einfachsten Mitteln vom Himmel geholt, weil die Technik diese extrem verwundbar macht. Dazu genügt unter Umständen ein Laptop, um sich virtuell ins Cockpit zu schmuggeln. Manchmal fallen Militärflugzeuge gleich ganz von alleine herunter, weil Regierungen glauben, dort Software zum Betrieb der Triebwerke einbauen lassen zu müssen, damit diese sich auch im Krieg energiesparend in die Lüfte erheben.

Es ist betrüblich festzustellen, dass Fachwissen in den zuständigen Ministerien sich im Laufe der Zeit verflüchtigt hat und Entscheidungen abseits der Vernunft unter ideologischen Gesichtspunkten



getroffen werden, was nicht zuletzt das Leben der Soldaten gefährdet.

Was mit Völkern passiert, deren Waffentechnik einem Angreifer weit unterlegen ist, kann an den Urvölkern Australiens, Afrikas sowie Nord- und Südamerikas studiert werden. Es zeigt sich, dass Stillstand in der Weiterentwicklung von Waffen eine höchst gefährliche Sache ist. Hinzu kommt, dass Waffenbau und technischer Fortschritt die zwei Seiten der gleichen Münze sind. Dies dokumentieren ausgesprochen lehrreich die zahlreichen technischen Museen, die es in Deutschland zu bewundern gibt.

Der Sieg über Hunger und Armut ist der Technik zu verdanken, weshalb das Streben nach immer perfekterer Technik diesen Zustand erhalten hilft. Ein ausgesprochen gutes Schulwesen und zahlreicher, technibegeisterter Nachwuchs sind daher existenziell wichtige Voraussetzungen für Industrienationen. Nur wer Technik begreift, kann sie weiterentwickeln. Weiterentwickelte Waffentechnik sichert den Frieden, was schlussendlich Wohlstand hervorbringt. Pazifisten

liegen daher völlig falsch, wenn Sie meinen, in einer höchst gefährlichen Welt die Waffen verbannen zu können. Das Ergebnis wird das Faustrecht und der Rückfall in dunkle Zeit sein. Wer anderes behauptet, kennt Geschichtsbücher nur vom Hörensagen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

**Wer Waffen ablehnt,  
öffnet dem Faust-  
sowie dem Unrecht  
Tür und Tor.**



## 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 –





### **Ersonnen für einen gläsernen Schweißprozess 40**

Mit der Qualitätsmanagementsoftware »Xnet« von EWM kann jede Schweißnaht dokumentiert werden. Xnet ist Industrie 4.0-kompatibel und bereits ab Losgröße 1 gewinnbringend.



### **Interview mit Bestsellerautor Gerd Schultze-Rhonhof 16**

Nach einem Krieg schreiben die Sieger ihre Version zur Ursache in die Geschichtsbücher. Gerd Schultze-Rhonhof legt dar, dass dies auch bezüglich der beiden Weltkriege der Fall war.



### **Gastkommentar von BDS-Präsident Friedrich Gepperth 93**

Viele Bürger haben große Angst vor den Schusswaffen deutscher Sportschützen. Für mehr Vertrauen wirbt daher Friedrich Gepperth, Präsident des Bund Deutscher Sportschützen e. V.

## **Standards**

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

## **Goodies**

Edle Langwaffen aus Expertenhand	14
Additiv zum besseren Spannmittel	56
B2B: Durchstarten mit Online-Shops	70
Bücher: Der Krieg, der viele Väter hatte	76

## **Interview**

Gerd Schultze-Rhonhof trifft zu vergangenen und aktuellen politischen Geschehnissen klare Aussagen.	16
---	----

## **Die Fertigungswelten**

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

## **Die Welt der technischen Museen**

Das besuchenswerte Waffenmuseum in der Bergbau- und Waffenstadt Suhl. 32





**CNC-Technik statt Kurvensteuerung 22**

Mit dem modular aufgebauten Sechsspindler ›MS16Plus‹ macht Index den Umstieg von kurvengesteuerten Drehautomaten leicht.



**Perfekte Gewindebohrerproduktion 26**

Das Unternehmen Bass zeigt, dass die Wärmebehandlung eine entscheidende Komponente für Hochleistungsgewindebohrer ist.



**Ein Primus für Werkzeugschleifer 48**

Hohe Präzision, starke CNC-Steuerung und Schleifscheibenwechsler ohne Aufpreis, klar, dass Nachreiner auf Ancas ›MX7 Linear‹ setzt.



**Per 3D-Druck zum Spannmittel 56**

Mapal nutzt die additive Fertigung, um in Sachen Hydrodehnspanntechnik neue Bestmarken zu setzen.



**Via Tröpfchenregen besser kühlen 62**

Mit seinem ATS-System lässt das Unternehmen Rother die begrenzten Möglichkeiten der Minimalmengenschmierung weit hinter sich.



**Taschenmesserfertigung mit Anspruch 88**

Victorinox hat für die Fertigung von Taschenmessern eine Fertigung aufgezogen, die jeden Besucher zum Staunen bringt.

## Damit Reach kein Stolperstein wird

Teil B des ›Leitfadens zur Registrierung 2018 unter Reach‹ ist nun veröffentlicht worden.

Der ›Leitfaden zur Registrierung 2018 unter Reach‹ richtet sich insbesondere an Unternehmen, die bisher wenige Erfahrungen mit Reach haben und jedoch verpflichtet sind, Stoffe bei der Echa (European Chemicals Agency) zu registrieren. Die Echa erwartet bis zur Frist am 31. Mai 2018 bis zu 70 000 Registrierungsdossiers für Stoffe, die im Mengenbereich von unter 100 Tonnen pro Jahr hergestellt oder importiert werden. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen werden solche Dossiers einreichen. Der jetzt veröffentlichte Teil B des Leitfadens unterstützt bei der Erstellung des Registrierungsdossiers.



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

## Siemens setzt auf Cloud-Plattform

Neue Dienstleistung zur Erfassung und Analyse von Maschinen- und Anlagendaten geplant.

Siemens wird eine offene Cloud-Plattform für die Analyse großer Datenmengen in der Industrie aufbauen. Diese bildet die Grundlage für datenbasierte Services, wie sie Siemens etwa in den Bereichen vorausschauende Instandhaltung, Asset- und Energiedatenmanagement anbietet. Zudem können auch OEMs mit eigenen Applikationen die Infrastruktur für Datenanalysen nutzen. Es ist geplant, dass dabei Technologien der ›SAP HANA Cloud Platform‹ genutzt werden. Diese basiert auf der in-memory-Technologie von SAP und ist eine offene Plattform für Kunden und Entwickler, um Apps in der Cloud zu entwickeln, zu erweitern und zu betreiben.



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

## GF ist in 3D-Druck eingestiegen

GF Machining Solutions hat mit EOS in Sachen 3D-Druck eine Kooperationsvereinbarung geschlossen.

Die EOS und GF werden sich auf den Werkzeug- und Formenbau konzentrieren. Die additive Fertigungstechnologie bietet die Möglichkeit zur Herstellung von Formeinsätzen mit oberflächen-naher Kühlung. Dadurch wird eine kürzere Formabkühlungszeit ermöglicht und somit eine Reduktion der Zykluszeit beim Einspritzen des Kunststoffes erzielt. GF und EOS werden die additiven Fertigungsanlagen in den Produktionsprozess für Formeneinsätze integrieren, einschliesslich der erforderlichen Software- und Automatisierungsschnittstellen zu nachgelagerten Werkzeugmaschinen und Messanlagen.



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

## Das Geheimnis guter Büroarbeit

Gutes Sehen ist wichtig, um gute Arbeit am Bildschirm im Büro zu leisten. Eine Broschüre gibt Tipps.

Laut Angaben des statistischen Bundesamtes verbringen etwa zwei Drittel der 25- bis 54-jährigen Beschäftigten in Deutschland täglich einen Teil ihrer Arbeitszeit vor dem Computer. Ist der Arbeitsplatz nicht an die individuellen Bedürfnisse des Beschäftigten angepasst, kann es unter anderem zu Sehbeschwerden kommen. Mit der Broschüre ›Gutes Sehen im Büro. Brille und Bildschirm - perfekt aufeinander abgestimmt‹ gibt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin wichtige Tipps zur Vorbeugung. Dazu zeigt die Broschüre auf, wie sich die richtige Brille und der optimale Abstand des Monitors finden lassen. Zusammen mit weiteren ergonomischen Empfehlungen lässt sich der Bildschirmarbeitsplatz an die individuellen Bedürfnisse des Nutzers anpassen.



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

## Hydraulik hat eine große Zukunft Abgesang auf Klassiker ist verfrüht

Auch in Industrie 4.0-Umgebungen werden zahlreiche Anwendungen hohe Kraftdichte, Robustheit und aufgelöste Bauweise erfordern. Können Konstrukteure dazu auch in Zukunft die Vorteile der Hydraulik nutzen?

Ein Vorurteil lautet, dass Hydraulik nicht in moderne Maschinenkonzepte passe, weil sie nicht intelligent sei. Das Gegenteil ist der Fall. Die nötige Power hat sie von Haus aus - die Verbindung von hydraulischen Aktoren mit integrierten digitalen Regelelektroniken macht sie intelligent. So sind in den Steuerungen, Antrieben und Aggregaten von Rexroth die hydraulischen Standardfunktionen vordefiniert, die Anwender müssen nur noch parametrieren. Regelalgorithmen gleichen die Nichtlinearitäten der Fluidtechnologie automatisch aus. Was bisher Ventilsteuerungen aus Stahl ausführten, übernimmt die dezentrale Intelligenz im elektronischen Regelgerät. Sie passt bedarfsgerecht die Drehzahl des Pumpenantriebs an. Dadurch verbraucht die

Hydraulik bis zu 80 Prozent weniger Energie im Vergleich zu Konstantsystemen. Best-in-Class-Regler ersetzen bislang für die Bewegung notwendige Ventile. Der elektrische Antrieb positioniert den Hydraulikzylinder allein aus der Drehzahl des Pumpenantriebes heraus. Ein hydraulisches Getriebe wandelt die Drehbewegung elektrischer Antriebe in eine lineare Bewegung um. Speziell bei den autarken Linearachsen, wird dies besonders deutlich. Das sind Zylinder-Baugruppen mit einem eigenen Fluidkreislauf. Die Maschinen benötigen zum Betrieb dieser Achsen kein zentrales Hydraulikaggregat. Die autarken Achsen werden wie elektrische Antriebe angeschlossen, es reichen ein Leistungskabel sowie eine Datenverbindung zur Maschinensteuerung. Der Inbetriebnehmer benötigt nicht einmal vertiefte Kenntnisse der Hydraulik, weil er lediglich die vorgeprogrammierten Funktionen auf die Maschinenbedingungen parametrieren.



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

# diebold

Goldring Werkzeuge  
made in Germany

**CentroGrip®**  
Präzisionsspannfutter < 0.003 mm



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



# diebold

Goldring Werkzeuge  
made in Germany

**UltraGrip® Kraftspannfutter**  
Weltneuheit mit 8000 Nm  
Spannkraft



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





## Award für clevere Idee

In Aachen wurde das Unternehmen Schwartz mit einem Innovationspreis für die Entwicklung des »Thermischen Printers« ausgezeichnet. Die präzise gesteuerte Wärmebehandlung – das »Tailored Tempering« – mit dem Printer ermöglicht es, beim nachfolgenden Presshärtevorgang in Blechen für den Automobilbau gezielt unterschiedlich harte und weiche Bereiche zu erzeugen. Mit der Optimierung der mechanischen Eigenschaften geht die Reduktion des Fahrzeuggewichtes einher, was Treibstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen senkt.



[www.schwartz-wba.de](http://www.schwartz-wba.de)



## 25 Jahre laserbegeistert

Der »Arbeitskreis Lasertechnik e.V.« feierte sein 25 jähriges Jubiläum. Heute verbindet er 154 Wissenschaftler und Manager, Praktiker und Dozenten, die gemeinsam neue Ideen für die Nutzung der Lasertechnik in verschiedenen Industriezweigen entwickeln und austauschen. Als der Arbeitskreis 1990 in Aachen gegründet wurde, stand die Lasertechnik in Deutschland vor einer entscheidenden Wende: Nach zwei Jahrzehnten intensiver Entwicklungsarbeit hatten Forscher und Lasersystemanbieter robuste Lösungen für den industriellen Einsatz der Lasertechnik erarbeitet. Nun galt es,

## Auszeichnung für Wachstum und Einsatz

Das Unternehmen Delo, das in Windach (in der Nähe des Ammersees) Klebstoffe für die Industrie produziert, ist einer von »Bayerns Best 50«. Damit gehört das Unternehmen erneut zu den 50 wachstumsstärksten Mittelständlern in ganz Bayern, die in der Münchner Residenz von der Bayerischen Wirtschaftsministerin Ilse Aigner ausgezeichnet wurden. Zur Teilnahme an dem vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie ausgelobten Wettbewerb waren über 2 000 innovative Familienunternehmen mit 50 bis 5 000 Mitarbeitern eingeladen worden. Mit dem begehrten Preis würdigt das Ministerium die besondere Leistung bayerischer Mittelständler, die gesellschaftliche Verantwortung übernehmen und zudem zahlreiche Arbeitsplätze in Bayern schaffen. »Wir sind stolz, dass wir zu Bayerns besten Unternehmen gehören. Unser Erfolgsrezept, Hightech-Klebstoffe für anspruchsvolle Nischenanwendungen speziell auf Kundenwunsch zu entwickeln, funktioniert weiterhin sehr gut«, sagt Dr.-Ing. Wolf-Dietrich Herold, Geschäftsführender Gesellschafter von Delo. So steigerte der Klebstoff-Spezialist seinen Umsatz im vergangenen Geschäftsjahr um sage und



schreibe 24 Prozent auf 74 Millionen Euro. »Damit wir auch in Zukunft erfolgreich bleiben, planen wir dieses Geschäftsjahr die Schaffung von 70 neuen Arbeitsplätzen vorwiegend am Standort Bayern«, so Herold. Die Auszeichnung »Bayerns Best 50« wird seit 2002 vergeben. Als Auswahlkriterium gilt insbesondere ein überdurchschnittliches organisches Wachstum von Umsatz und Mitarbeiteranzahl in den vergangenen fünf Jahren. Zudem muss der Unternehmensinhaber in der Geschäftsführung, im Vorstand oder im Aufsichtsrat vertreten sein und Mindestanteile am Unternehmen halten.



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

die Einführung dieser hoch innovativen Technik bei den Anwendern auf breiter Front zu unterstützen. Dazu gehörte die Initiierung staatlicher und privatwirtschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsprojekte ebenso wie die gezielte Förderung von technischem Nachwuchs. Der Vereinszweck der »Unterstützung des wissenschaftlichen Gedankenaustauschs über das Gebiet der Lasertechnik« wurde mit zahlreichen Publikationen der Mitglieder, Preisverleihungen und Veranstaltungen systematisch verfolgt. Neben regelmäßigen eigenen Seminaren unterstützt der AKL e.V. als ideeller Träger den International Laser Technology Congress AKL. In diesem Umfeld wird auch der mit 10 000 Euro dotierte »Innovation Award Laser Technology« verliehen, den der AKL e.V. alle zwei Jahre gemeinsam mit dem European Laser Institute an Einzelpersonen und Projektgruppen für herausragende Leistungen vergibt.



[www.akl-ev.de](http://www.akl-ev.de)



## Neuer Kapitän für VDW

Dr. Heinz-Jürgen Prokop wurde vom Vorstand des VDW und des Fachverbands Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme im VDMA in seiner Herbstsitzung einstimmig zum neuen Vorsitzenden gewählt. Prokop hat damit zum 1. Januar 2016 die Nachfolge von Martin Kapp angetreten, der den Vorsitz satzungsgemäß mit Beendigung der zweiten Amtszeit niederlegte.



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



## Horn baut in Tübingen

Mit 12 000 m<sup>2</sup> neuer Produktionsfläche erweitert der Tübinger Werkzeug- und Hartmetallspezialist Horn seine Kapazitäten auf das Doppelte. Bis zum Bezug Ende 2016 werden auf dem neuen Firmengelände 55 Millionen Euro investiert – 30 Millionen in das Gebäude, 25 Millionen in modernste Produktionstechnologie. Horn, das größte Industrieunternehmen Tübingens, baut damit auch das größte Industriegebäude in der Universitätsstadt.



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

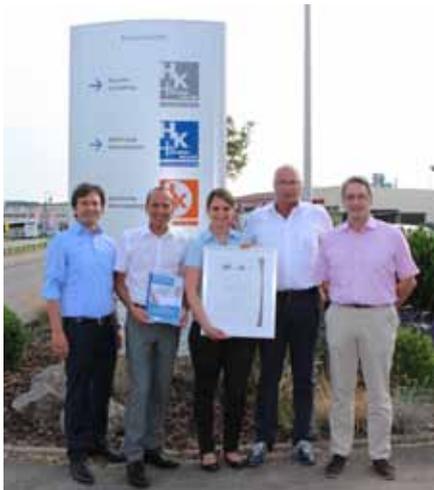


## Technikpreis für Schuler

Das Land Baden-Württemberg hat den Umwelttechnikpreis an Schuler verliehen. Technologie-Vorstand Joachim Beyner nahm den Preis von Umweltminister Franz Untersteller im Stuttgarter Römerkastell entgegen. Schuler hat ein Gleichstromnetz für Pressenlinien entwickelt, das den Energiebedarf deutlich senkt. Das sogenannte ›Smart DC Grid‹ erreichte in der Kategorie ›Energie-Effizienz‹ den dritten Platz und ist bereits im Praxiseinsatz.



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



## Attraktiver Arbeitgeber mit Brief und Siegel

Für Arbeitgeber wird es zunehmend wichtiger, sich als attraktiv zu präsentieren. Daher hat sich die Hommel+Keller-Gruppe für das Siegel ›Attraktiver Arbeitgeber‹ der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg beworben und sehr gut abgeschnitten. Ziel des Siegels ist eine Unterstützung der Arbeitgeber für eine wertschätzende und nachhaltige Personalpolitik. Werte wie Verantwortung, Vertrauen und Ehrlichkeit werden bei Hommel+Keller nicht nur dahingesagt. Eigenverantwortliches Arbeiten beispielsweise ist dort nicht nur

selbstverständlich, sondern wird auch eingefordert. Dazu zählt eine flexible Vertrauensarbeitszeit. Wichtige Bausteine sind dafür nicht zuletzt die Weiterbildung und Qualifizierung der Mitarbeiter. Um Schulungsbedarf, die Zufriedenheit und das Betriebsklima besser einschätzen zu können führt Hommel+Keller jährliche Gespräche mit ausnahmslos allen Mitarbeitern. Auch für die Gesundheit und das soziale Miteinander geht Hommel+Keller ins Rennen. Ein Korb mit frischem Obst für alle sowie gemeinsame Feste und Ausflüge sorgen für „sozialen Klebstoff“. Und die Personalpolitik von Hommel+Keller scheint aufzugehen. Denn die Basis der Bewertung für das Siegel ›Attraktiver Arbeitgeber‹ ist eine anonyme Mitarbeiterbefragung. Zusätzlich werden verschiedene Bereiche des Unternehmens von der IHK genauer unter die Lupe genommen: Führungs- und Unternehmenskultur, Change Management, Kompetenzentwicklung und Qualifizierung, betriebliches Gesundheitsmanagement und -förderung, Familienfreundlichkeit und Work-Life-Balance, Entlohnung und Anerkennung sowie Employer Branding. Die Anforderungen für dieses besondere Gütesiegel sind sehr hoch und eine Verleihung des Siegels ist nicht garantiert.



[www.hommel-keller.de](http://www.hommel-keller.de)



Jeden Tag  
einen motivierenden  
Spruch vor  
Augen

Größe:  
42 x 100 cm



[edition.bacher.de](http://edition.bacher.de)



# Auto & Technik MUSEUM SINSHEIM



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



**IMAX 3D® LASER 4K**  
Die Weltneuheit ab März 2016: Exklusive Filme in einzigartiger Brillanz und Klarheit durch 4k-Laserprojektion auf der gigantischen Leinwand des IMAX 3D Laser 4k Kinos im Auto & Technik Museum Sinsheim. Info: [www.imaxlaser.de](http://www.imaxlaser.de)

# Technik MUSEUM SPEYER



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

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



## Unebene Werkstücke absolut sicher spannen

Rechte Winkel, akkurate Flächen und parallele Seiten – einfach wäre es, wenn alle zu bearbeitenden Werkstücke in dieses Schema passen würden. Doch es ist vielmehr umgekehrt: Spitze sowie stumpfe Winkel, Schrägen und ähnliches finden sich eher im industriellen Alltag. Damit auch diese Bauteile zuverlässig gespannt werden können und bei der Bearbeitung nicht verrutschen, hat die Erwin Halder KG für fast alle Anwendungsfälle das passende Spannmittel im Normalien-Sortiment. Mit den Kompakt-Kugelscheiben-Kegelpfannen etwa lassen sich Teile mit nicht parallelen Flächen einfach, schnell und zuverlässig spannen. Durch ihre Run-

dung kann sich die Kugelscheibe mit einem Schwenkbereich von vier Grad in der Kegelpfanne bewegen und so Schrägen problemlos ausgleichen. Der Unterschied zu herkömmlichen Varianten: Normalerweise werden Kegelpfanne und Kugelscheibe ineinander gelegt. Bei den Kompakt-Kugelscheiben-Kegelpfannen bilden die beiden Komponenten dagegen eine Einheit. So kann die Kugelscheibe nicht aus der Kegelpfanne herausrutschen. Die Kompakt-Kugelscheiben-Kegelpfannen gibt es zum einen aus rostfreiem Stahl 1.4305 und zum anderen mit der Kugelscheibe aus gehärtetem Einsatzstahl und der Kegelpfanne aus Vergütungsstahl. Sie sind mit Innendurchmessern in Abstufungen von 6,4 bis 21 mm, für Bolzen von M6 bis M20 erhältlich. Die Toleranz der Bohrung beträgt H13. Je nach Größe sind die Kompakt-Kugelscheiben-Kegelpfannen mit bis zu 117 kN belastbar.



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



## Gewindetechnik aus dem Schwarzwald

Die Kammerer Gewindetechnik GmbH setzt zur Herstellung seiner Gewindetriebe alle relevanten Verfahren der Gewindefertigung ein. Der Gewindetechnikspezialist entwickelt und produziert in Hornberg im Schwarzwald Kugel- und Gleitgewindetriebe sowie Sondergewinde, die für den effizienten Antrieb von Maschinen und Anlagen sorgen. Von Losgröße 1 bis zur Großserie können alle Stückzahlen in sämtlichen Fertigungstechnologien und für jede Anforderung maßgeschneidert realisiert werden. Was in der Branche eine Seltenheit ist, gehört bei Kammerer zur Norm: Alle wichtigen Fertigungstechnologien sind unter einem Dach vereint. Es wird gewirbelt, geschliffen, gerollt und

gefräst. Und zwar von Durchmesser 4 mm bis 160 mm. Zwar sind auch Gewinde mit DIN-Abmessungen zu bekommen, aber die Flexibilität und Expertise macht das Unternehmen gerade bei ausgefallenen Aufträgen zum erfolgreichen Problemlöser. Gestartet wird immer mit einer intensiven Beratung. Denn gerade beim Thema »Kugelgewindetrieb«, einem sehr speziellen Produkt, besteht meist Erklärungsbedarf. Die Fertigung erfolgt danach im modernen Maschinenpark, in den regelmäßig investiert wird, um stets Spitzenleistungen liefern zu können. Für die neueste Erweiterung des Maschinenparks hat Kammerer im vergangenen Jahr eine neue Fertigungshalle in Betrieb genommen, mit der das Werk in Hornberg nun insgesamt 8000 Quadratmeter umfasst. Die exakt auf die spezifischen Anforderungen zugeschnittenen Kugelumlaufspindeln und Gleitgewinde sind fertig konfektioniert und können sofort verbaut und in Betrieb genommen werden. Sie werden vor der Auslieferung einer genauen Qualitätsprüfung unterzogen. Dazu verfügt Kammerer über sämtliche Einrichtungen, um die Qualität der Produkte zu prüfen, darunter 3-D-Messmaschinen, Härtemessgeräte, Oberflächenmessgeräte oder optische Messmaschinen.



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



## Optimal für Hohlwellen

Gewichts- und Platzeinsparungsbedarf sorgt für immer neue Entwicklungen aller Art, so auch im Bereich der Antriebstechnik. Zur Kraftübertragung werden Hohlwellen an Getrieben oder Motoren von Konstrukteuren inzwischen gerne genutzt. Bisher gab es hier wenig bis keine optimalen Verbindungsmöglichkeiten, um die Hohlwelle mit einer normalen Welle verbinden zu können. Die Antriebsspezialisten der Firma Enemac haben sich mit diesem Thema beschäftigt und die Wellenkupplungs-Type »EWG« konstruiert. Type EWG besteht aus zwei Nabhälfte, verbunden durch einen vierwelligen Edelstahlbalg. Eine der Naben ist eine Klemmnabe, die nach Kundenwunsch zusätzlich mit einer Passfedernut ausgeliefert werden kann. Auf der anderen Seite befindet sich eine Spreizkonusnabe, die einfach in die Hohlwelle eingeführt werden kann, sodass die vom Konstrukteur gewünschte Platzersparnis erhalten bleibt. Die Kupplungsreihe ist in sieben verschiedenen Größen zwischen 2 und 700 Nm erhältlich. Die EWG ist, wie von Enemac gewohnt, spielfrei und mit montagefreundlicher Klemmnabe ausgestattet.



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

## Prozessdaten im Blick

Der neue elektronische Vakuum- und Druckschalter »VSi« von Schmalz misst und überwacht Unter- und Überdruck in Automatisierungs- und Handlingsystemen. Über IO-Link lässt sich der digitale Schalter VSi mit minimalem Installationsaufwand in bestehende Anlagen integrieren. Über die IO-Link-Schnittstelle gelangen erfasste Zustandsdaten schnell bis in die Leitebene. Für den Anlagenbetreiber bedeutet das mehr Transparenz, Diagnose und Parametrierung sowie kurze Reaktionszeiten bei Störungen und Fehlern.



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

## Geteilte Ausführung mit starken Vorteilen

NSK stellt eine optimierte Version geteilter Zylinderrollenlager vor. Die jetzt verfügbare Version dieser Lager ist unter anderem mit einer neuen Labyrinthdichtung ausgestattet, deren Dichtwirkung unabhängig von der Ausdehnung des Lagerwerkstoffs ist. Zudem erlaubt die neue Dichtung die Verwendung von bis zu 30 Prozent breiteren Zylinderrollen, die entsprechend höhere Kräfte aufnehmen können. Deshalb sind die neuen Lager für höhere Lasten geeignet, sodass kleinere Führungsrollen verwendet werden können. Dadurch können mehr Führungsrollen in einem Segment verbaut werden.



Das verbessert die Tragfähigkeit bei schweren Brammen. Zugleich konnten die Austauschintervalle verlängert werden. Die neuen geteilten Zylinderrollenlager sind für Wellendurchmesser von 100 bis 190 mm lieferbar.



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



## Gute Feinabstimmung

»Bei Montage abstimmen« heißt es auf vielen Einbauskizzen und technischen Zeichnungen. Damit daraus kein Nerven und Zeit raubendes Prozedere entsteht, bietet das Unternehmen Martin in seiner Produktlinie »M-Tech-P« nun konfektionierte Mini-Assembly-Kits für den effizienten Toleranzausgleich in der Baugruppenmontage an. Exakt abgestimmt

auf jede Füge Stelle erhält der Anwender einen individuell zusammengestellten Satz an Feinabstimmfolien. Dabei kann er frei wählen zwischen Mini-Assembly-Kits mit Folien aus Edelstahl, Stahl, NE-Metallen oder Verbundmaterialien mit Einzeldicken von 10 µm bis zu mehreren Millimetern. Auch bei Anzahl, Staffelung, Reihenfolge, Geometrie und sogar beim Werkstoffmix lässt Martin dem Kunden weitgehend freie Hand. Außerdem gibt es die Mini-Assembly-Kits als „Abreißkalender“ mit Punkt-, Randverklebung oder lose gebündelt. In Produktion, Montage und Instandhaltung kann Einsatz der Mini-Assembly-Kits teure mechanische Ausgleichsverfahren (etwa Schleifen) vollständig ersetzen. Wird der Einsatz der Mini-Assembly-Kits schon bei der Produktentwicklung berücksichtigt, profitieren davon später alle nachfolgenden Prozesse.



[www.georg-martin.de](http://www.georg-martin.de)

gig vom Display in der Anlage verbaut werden. Insbesondere in dezentralen Vakuum-Systemen vereinfacht dies die Überwachung des Prozesses. Die exakte Messung erfolgt dann mitten im Prozess, während das Ablesen an geeigneter Stelle passiert: im Blickfeld des Benutzers. Einstellungen wie Schaltpunkte lassen sich mit dem externen Bedien- und Anzeigeelement anpassen und auf weitere Schalter übertragen – dies gilt auch bei Schaltern ohne Display und Tasten.





## Rundtschlager nun auch teilbar

Normalerweise werden Lager bei der Montage über eine Welle geschoben und dann platziert. Bei Mittel- oder Stützlager ist dies jedoch nicht ohne weiteres möglich, da die Welle bereits beidseitig fixiert ist. Igus hat nun ein Rundtschlager ersonnen, um ohne viel Aufwand das Lager an Ort und Stelle montieren zu können. Die bekannten iglidur PRTs von Igus sind Rundtschlager, die zwischen Innen- und Außenring aus Aluminium eine schmierfreie Gleitfolie besitzen, die die Reibung der beiden Ringe gegeneinander minimiert. Daraus wurde nun ein ‚geteiltes‘ PRT entwickelt. Bei dieser Neuentwicklung wurde das iglidur PRT so konstruiert, dass es beispielsweise um ein Rohr oder eine Welle herum gelegt und anschlie-

ßend wieder in seine Ringform geschlossen werden kann. Die Bewegung zwischen Innen- und Außenring kann anschließend in der gewohnten Weise durchgeführt werden. Im Gegensatz zu den iglidur PRTs aus dem Igus-Sortiment konnten für diese Sonderlösungen nicht die üblichen Gleitelemente verwendet werden, da diese beim Teilen des Gehäuses nicht in ihrer Position geblieben wären. Stattdessen kommt in diesem Fall das schmierfreie Tribo-Tape aus ›iglidur A160‹ zum Einsatz. Die selbstklebende Folie ist 0,5 Millimeter dick und kann einfach zugeschnitten werden. Wie die Gleitelemente aus ›iglidur J‹ ist auch das Tribo-Tape selbstschmierend und kommt dadurch ohne Wartung aus. Darüber hinaus ist es FDA-konform. Die neue Bauform geteilter Polymer-Rundtschlager bietet Igus auf Anfrage an. So können besondere Anforderungen der Anwendung bei der Auslegung kundenspezifisch berücksichtigt werden.



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

## Fehlerhafte Teile sicher aussieben

Mit schnellen Temperaturwechseln ist es möglich, latente Fehler in einem Produkt zu forcieren und sie somit vor der Auslieferung zu finden. Die



Schocktestanlagen von Vötsch erlauben die Realisierung zahlreicher Testverfahren zur Aussiebung von fehlerhaften Teilen. Alle in der Natur vorkommenden Temperaturwerte zwischen -80 und +220 Grad Celsius können simuliert werden. Durch die Konstruktion können mit den Schocktestanlagen über 1000 Zyklen gefahren werden, ohne abtauen zu müssen. Die Anlagen sind standardmäßig mit einem Prüfraumvolumen von 60, 120 und 300 Litern erhältlich, die zudem mit einem 8 Zoll-Farb-Touchpanel zur komfortablen Bedienung ausgestattet sind.



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



## Die individuelle Güterversorgung

Brammer führt einen neuen Automaten-service für Industriebedarf ein: ›Invend‹ ist eine komplett fremdverwaltete Industrie-Automatenversorgung, bei der herstellende Unternehmen schnell drehende Verbrauchsgüter mit hoher Durchsatzquote per Ausgabeautomat direkt an die Arbeitnehmer im Werk rund um die Uhr ausgeben können. Bei Invend zahlt der Kunde nur die Artikel, die vom Automaten ausgegeben werden. Die Kos-

ten für die Bestandsführung muss er selbstverständlich nicht tragen. Ferner werden die Invend-Automaten von Brammer automatisch wieder aufgefüllt. Die Produktkombination in jedem Automaten kann an die jeweiligen Kunden- und Branchenanforderungen individuell angepasst werden. Invend steigert durch die ununterbrochene Artikelverfügbarkeit nicht nur die Produktivität. Mit dem Service erhalten Unternehmen auch einen kompletten Überblick über den Abruf industrieller Verbrauchsartikel durch die Endnutzer und können jede Entnahme mitverfolgen. Dies ermöglicht Einsparungen bei den Bestandskosten und umgeht Probleme durch das Horten und Fremdverwenden von Artikeln.



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



## Web-Treffpunkt für Fachexperten

Kollmorgen stellt sein ›Kollmorgen Developer Network (KDN) vor. Mit dieser Wissensdatenbank können Kunden voneinander lernen, erhalten Expertenratschläge von Kollmorgen-Anwendungsingenieuren sowie dem Kundendienstpersonal und können per Mausclick technische Informationen abrufen. Mit KDN können Maschinenkonstrukteure den Zeitaufwand verringern, den sie mit der Fehlerbehebung verbringen. So steht ihnen mehr Zeit für den Bau von Maschinen zur Verfügung, mit denen sie sich von der Konkurrenz abheben können. Diese Online-Community ist

eine interaktive Ressource, mit der Erstausrüster Fragen stellen können und schnell Antworten erhalten, ihr Wissen an andere Kunden von Kollmorgen weitergeben, Probeprojekte überprüfen, umgehend auf die neueste Firmware, Software und technische Dokumentation von Kollmorgen zugreifen sowie künftige Produktfunktionen vorschlagen können. Registrierte Kunden können außerdem einen persönlichen Bereich mit Inhalten erstellen, um durch die Anzeige der meist genutzten Inhalte in einem einzigen Bereich noch mehr Zeit zu sparen und gezielt Ressourcen zu verwenden. Der Schwerpunkt des KDN liegt vor allem auf der AKD Servoverstärker-Baureihe, AKD BASIC Servoreglern, AKD PDMM, der Kollmorgen Automation Suite (KAS), und den Servomotoren von Kollmorgen.



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



## Mehr Licht für rascheres Kleben

Delo hat die Intensität seiner LED-Flächenstrahler erhöht. Das Upgrade gibt es für die 400 nm-Varianten der Lampen ›Delolux 20‹ und ›Delolux 202‹. Damit verdoppeln die beiden Modelle nahezu ihre Intensität und erreichen nun bis zu 600 mW/cm<sup>2</sup>. Mit der erhöhten Intensität der 400 nm-

Flächenstrahler können viele Klebstoffe schneller ausgehärtet werden. Auch beim Einsatz von Bauteilen aus Kunststoffen wie POM oder PE, die we-



gen ihrer Dicke oder Einfärbung schlecht durchstrahlbar sind, stellen die neuen Lampen genug Licht für eine schnelle Aushärtung zur Verfügung. Bei unveränderten Abmaßen der Lampe erlaubt die höhere Ausgangsintensität darüber hinaus größere Arbeitsabstände.



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

## Sicherheit satt

Mit dem Typ ›SKY‹ stellt das Unternehmen Jakob Antriebstechnik eine Sicherheitskupplungsgeneration zur Überlastbegrenzung beziehungsweise zum Kollisionsschutz bis 6 000 Nm für indirekte Antriebe vor. Die Kupplung bietet eine kompakte Konstruktion, einfache Montage, hohe Rundlaufgenauigkeit, hohe Lagerbelastung und ist für große Wellen- beziehungsweise Bohrungsdurchmesser geeignet. Durch die Verwendung von hochfestem Vergütungsstahl mit Randschichthärtung beziehungsweise Plasmabeschichtung der relevanten Funktionsflächen konnte teilweise eine Verdoppelung der Ausrückmomente realisiert werden.



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

## Spezialstahl für beste Oberflächen

Mit seinen Produkten ›SF-2000‹ LQ40 und ›SF-2050‹ hat das Unternehmen Finkl Steel innovative Werkzeugstahlsorten entwickelt, die sich durch eine hohe Gefügereinheit und Homogenität in Bezug auf ihre mechanischen Eigenschaften auszeichnen. Mit einem extrem niedrigen Schwefelgehalt und ausgewählten Mikrolegierungselementen wird eine gute Zerspanbarkeit sowie Hochglanzpolierfähigkeit erreicht. Die Härte liegt bereits im Lieferzustand bei 40 HRC.



Zusätzliche Wärmebehandlungen entfallen, was der Verarbeitbarkeit und Formstabilität zugutekommt – wichtige Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Fertigung. Der SF-2000 LQ40 ist im Elektroschlack-Umschmelzverfahren hergestellt und weist eine verbesserte Reinheit auf. Dadurch eignet er sich unter anderem für großformatige Anwendungen, in denen eine makellose Oberflächenqualität gefordert ist, darunter Formen für Linsen sowie andere Anwendungen, die hochglanzpolierte Flächen erfordern. Beide Werkstoffe sind außerdem einsetzbar für Formen mit hohen Produktionszahlen sowie Einspritzformen für abrasive und faserverstärkte Kunststoffe.



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



## Stets gut lesbar

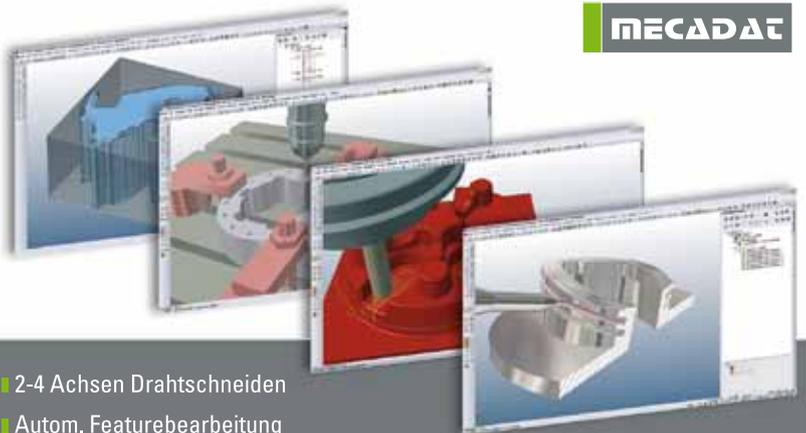
Die ›Toughwash‹-Schilder und Anhänger von Brady bleiben auch nach aggressiven Reinigungen lesbar. Diese Kunststoff-Produkte werden nach einem patentierten Verfahren gefertigt. Sie vermitteln zuverlässig visuelle Lean-Anleitungen oder Sicherheitsinformationen und sorgen so für Sicherheit, Produktivität und Compliance im Unternehmen – selbst unter rauen Bedingungen.



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

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

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



**MECADAT**

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

# Kunstwerke der besonderen Art

## Edle Langwaffen aus Expertenhand

Ob Jäger, Sportschütze oder Sammler, es gibt wohl keinen Waffenkundigen, der den Namen ›Kriehoff‹ nicht kennt. Das ursprünglich in der thüringischen Waffenmetropole Suhl gegründete und heute in der baden-württembergischen Stadt Ulm beheimatete Unternehmen produziert Langwaffen höchster Qualität. Damit dies möglich wird, ist ein Mix aus modernster CNC-Technik und feinfühligster Handarbeit nötig.

Waffen sind Gradmesser des technischen Fortschritts. Sie dokumentieren die Möglichkeit des Menschen, Hilfsmittel zu entwickeln, um beispielsweise in der freien Natur zu überleben. Zudem kann man an Waffen ablesen, wann es dem Menschen möglich war, Metalle zu gewinnen und zu bearbeiten. Solange es kein Schießpulver gab, dominierten Nahkampf- und Wurfaffen das Geschehen, die erst vor geschichtlich kurzer Zeit durch pulverdampfgetriebene Distanzwaffen abgelöst wurden. In dieser kurzen Zeit ihrer Existenz haben sich Schusswaffen technisch rasant weiterentwickelt.

Bei Jagdwaffen und Sportflinten gehört das Unternehmen Kriehoff zu denjenigen Waffenbauern, die sowohl bezüglich Technik, als auch bezüglich Anmut schon immer Maßstäbe setzten. Das im Jahre 1886 gegründete Unternehmen hat es verstanden, über diese lange Zeit stets auf dem Stand der Technik stehende Langwaffen für Jäger und Sportschützen auf den Markt zu bringen, die mit überragender Schussleistung und höchster Zuverlässigkeit überzeugen. Kriehoff-Waffen sind jedoch nicht nur technisch auf der Höhe der Zeit, sondern auch für

ästhetisch anspruchsvolle Kunden erste Wahl. Hier zieren feinste Gravuren nicht nur den Systemkasten, existieren perfekte Passungen zwischen Nussbaumschaft und Metall und gibt es keinen fühlbaren Übergang zwischen den sichtbaren Metallteilen. Alle Waffenteile sind leichtgängig, edel und hochwertig ausgeführt.

### Wertschöpfende Symbiose

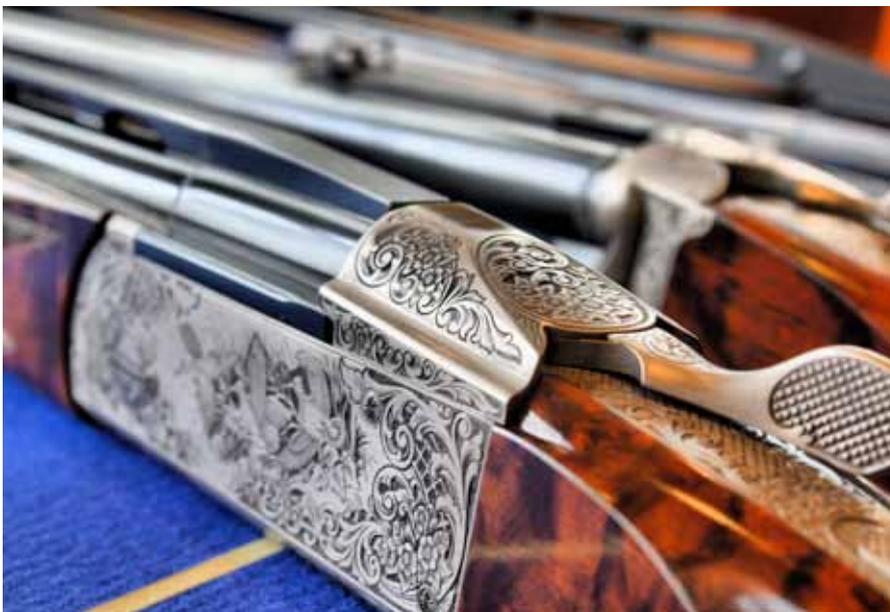
Grundlage dieser Klasse ist die Symbiose aus besten Rohmaterialien, neuester Maschinenbautechnik und gefühlvoller Handarbeit. Bis auf die Läufe für die Büchsenmodelle fertigen die Spezialisten von Kriehoff alles selbst an. Die Läufe für die Flinten beispielsweise werden aus ausgesuchtem Vergütungsstahl gefertigt, die nach der spanenden Drehbearbeitung mit dem sogenannten ›Hakenstück‹ verlötet werden. Der Hartlötvorgang findet bei 710 Grad Celsius mithilfe einer induktiv arbeitenden Erwärmungsvorrichtung statt. Die Temperatur wird in diesem Prozess berührungslos per Infrarotthermometer geregelt, sodass eine Überhitzung der Lötstelle völlig ausgeschlossen ist. Damit

die Läufe auch sicher am Bohrungsgrund des Hakenstücks anliegen, haben die Spezialisten von Kriehoff eine Vorrichtung erdacht, die dafür sorgt, dass die Läufe an den Bohrungsgrund gedrückt werden, solange das Lot noch flüssig ist.

Werden zweiläufige Waffen wie etwa Bockdoppelflinten gefertigt, so müssen die einzelnen Läufe zunächst ebenfalls fest verlötet werden. In diesem Fall kommt das Weichlöten mit einer Temperatur unter 450 Grad Celsius zum Einsatz. Damit die Läufe korrekt weichverlötet werden können, ist die ganze Erfahrung der jeweiligen Spezialisten gefragt, die souverän mit Abstandshaltern, Draht, Keilen, Lot und Flamme hantieren, damit ein Rohrbündel entsteht, das nach dem Löten exakt die Maßvorgaben einhält, die nötig sind, um in den nachfolgenden Prozessen störungsfrei weiterbearbeitet zu werden.

Auf einer stattlichen Anzahl von CNC-Fräsmaschinen, darunter eine ›Hermle U30‹, eine ›Chiron MZ 800 high speed‹, eine ›Stama MC 530 SM‹ und eine ›DMG 1035 V eco line‹, werden die Läufe sowie die weiteren Teile für die Waffen präzise spanend bearbeitet. Die Maschinen sind teilweise mit eigens angefertigten Vorrichtungen bestückt, damit die Teile sicher gespannt und möglichst umfassend zerspant werden können.

Dabei kommen Fräser zum Einsatz, die in sogenannte Schrumpffutter eingeschrumpft sind, was höchsten Rundlauf des Fräswerkzeugs garantiert. Die so vorbereiteten Fräswerkzeuge werden anschließend auf einem Zoller-Voreinstellgerät vermessen und die Maße direkt an die CNC-Maschine beziehungsweise den Server übertragen. Ohne den Einsatz solcher Maschinen wären eine Fertigung hochwertiger Schusswaffen in Deutschland sicher schon lange Geschichte. Auf den CNC-Maschinen wird übrigens auch



**Langwaffen von Kriehoff genießen Weltruf. Hochwertige Materialien und eine gewissenhafte Fertigung sind sichere Garantien für jahrzehntelange Schießfreude an diesen edlen Stücken.**



Das Weichlöten über der offenen Flamme wird dazu genutzt, mehrere Läufe fest zu verlöten. So entstehen Bockwaffen, also zweiläufige Waffen, aber auch „Drillinge“. Dieser Arbeitsgang erfordert Könner, damit die Läufe exakt zueinander fluchten.



Per Induktion wird eine Temperatur von 710 Grad Celsius erzeugt und zwei Läufe mit dem „Hakenstück“ hartverlötet.

der Systemkasten aus dem vollen Material gefräst. Clevere Spanntechnik und schlanke Werkzeuge erlauben es, dass dieses Teil nahezu komplett in einer Aufspannung hergestellt werden kann. Damit dies möglich ist, kommt die Prägetechnik von Lang zum Einsatz.

Hier werden mittels eines auf der Werkbank stehenden Prägegeräts per Hydraulikdruck pyramidenförmige Zähne in den Rohling des Systemkastens eingeprägt. Im Schraubstock sind im Backen entsprechende Zähne angebracht, die sich mit den eingepprägten Vertiefungen des Systemkastens formschlüssig verbinden. Dadurch können große Zerspanungskräfte in den Schraubstock abgeleitet werden. Der weitere Vorteil dieser Spannart ist, dass die Prägung sehr nahe am Rand des Werkstücks vorgenommen werden kann, wodurch das Werkstück nahezu vollständig rundum zerspannt werden kann. Es

muss lediglich noch einmal umgespannt werden, um die Rückseite zu bearbeiten. Früher waren dazu 60 Umspannungen und teilweise spezielle Vorrichtungen nötig, um dieses komplizierte Teil herzustellen. Der Schlosskasten ist übrigens aus Einsatzstahl, der nach der Formgebung bei den hochwertigen Langwaffen noch plasmanitriert wird. Neben der sehr guten Verschleißfestigkeit wird dadurch ein besserer Rostschutz erreicht.

### Dokumentierte Qualität

Eine moderne CNC-Messmaschine von Mitutoyo, ein Härteprüfgerät von Emco und optische Projektoren sorgen dafür, dass nach dem Zerspanen ausschließlich Gutteile den Weg in die nachgelagerten Abteilungen antreten. Eine Anlage für Dauerversuche ist ebenfalls vorhanden,

damit neue Konstruktionen ihre Tauglichkeit für die Serienfertigung unter Beweis stellen können. Krieghoff überlässt nichts dem Zufall, Schützen und Jäger mit geprüfter Qualität zu versorgen, die in jedem Fall sicher funktioniert.

Trotz aller Technik ist die Erfahrung der Büchsenmacher immer noch nötig, um präzise schießende Waffen zu bauen. Da ist zum Beispiel das »Richten« der Läufe nach der Wärmehandlung zu nennen. Diesen Part übernimmt bei Krieghoff das menschliche Auge: Beim Durchblick durch den nach dem Lötgen gehonten Lauf erkennt der Fachmann anhand des im Lauf sich bildenden Schattens, wohin sich dieser krümmt und kann mittels einer speziellen Presse den Fehler korrigieren. Und das auch noch sehr schnell. Es sind insgesamt nicht mehr als maximal 20 Sekunden aufzuwenden, um nach den diversen Wärmebehandlungen eines Laufes

weiter auf Seite 30



Durch Wärmebehandlungen verbiegen sich die Läufe. Diese werden bei Krieghoff von Könnern per Auge und mittels einer Presse akkurat wieder gerade gerichtet.



Büchsenläufe werden von Krieghoff in hochwertiger Qualität zugekauft.

# Krieg – Werkzeuge und Ursachen

## Ein trauriges Kapitel des Menschen

Einem Krieg liegen stets wohlüberlegte Entwürfe und Strategien zugrunde. Was heute in Europa, Afrika und anderen Teilen der Welt geschieht, ist kein zufälliges Produkt. Dahinter stecken Interessen von Regierungen, die ihre Ziele verfolgen und zu diesem Zweck davor, währenddessen und danach Falschinformationen verbreiten. Gerd Schultze-Rhonhof legt dar, dass dies auch im Fall Deutschlands bezüglich beider Weltkriege Fakt ist.

**Sehr geehrter Herr Schultze-Rhonhof, in ihrem Buch ›Der Krieg, der viele Väter hatte‹, decken Sie auf, dass der Ausbruch des 2. Weltkriegs sich völlig anders darstellt, als es den Deutschen in Schulen und Mainstream-Medien**

**immer wieder eingetrichtert wird. Sie erwähnen den russischen Historiker Sergejew Kowaljow, der 2009 feststellte, dass dieser Krieg deshalb ausbrach, weil sich damals Polen weigerte, den, wie er sagt, höchst gemäßigten und begründeten deutschen Forderungen stattzugeben. Um welche Forderungen handelte es sich damals?**

**Gerd Schultze-Rhonhof:** Die Reichsregierung – Hitler – hatte im Oktober 1938 das damals noch mit Deutschland verbündete Polen gebeten, der Wiedereingliederung Danzigs nach Deutschland zuzustimmen, eine exterritoriale Verkehrsanbindung Ostpreußens durch den sogenannten polnischen Korri-

dor unter deutscher Hoheit und Regie zu erlauben und die Einhaltung der Menschenrechte der deutschen Minderheit in Polen sicherzustellen. Polen hatte nach Versailler Vertrag eine Reihe von Wirtschaftsvorrechten im ansonsten selbständigen Kleinstaat Danzig bekommen. Im Übrigen hatte Danzig zu der Zeit eine zu 97 Prozent deutsche Bevölkerung. Hitler hatte vorgeschlagen: »Danzig kommt politisch zur deutschen Gemeinschaft und bleibt wirtschaftlich bei Polen.« Sein Gegenangebot dafür: »Die Verlängerung des deutsch-polnischen Bündnisses von 10 auf 25 Jahre und die Anerkennung der in Versailles auferlegten deutschen Gebietsabtretungen an Polen.« Polen hat diesen Vorschlag 10 Monate lang bis Kriegsbeginn abgelehnt.

**Der Gründer des privaten US-Think Tank ›Stratfor‹, George Friedman, trifft die Aussage, dass seit 100 Jahren versucht wird, Deutschland und Russland von einer Annäherung abzuhalten, da diese Länder zusammen die Vorherrschaft der USA gefährden können. Kann es sein, dass damals gewisse Kreise Polen anhielten, der deutschen Forderungen nicht nachzugeben, um so den 2. Weltkrieg auszulösen?**

**Schultze-Rhonhof:** Eine deutsch-russische Achse wäre sicher allen westlichen Mächten ein Graus gewesen. In den 30er Jahren war ein solches Bündnis aber höchst unwahrscheinlich. In den 30er Jahren ging es mehr darum, den deutschen Wiederaufstieg auszubremsen, der ja das Ergebnis des 1. Weltkriegs auf den Kopf

stellte. Die USA betrieben ab 1935 und Frankreich, Polen und die Tschechoslowakei ab Mitte der 20er Jahre planerische Vorbereitungen für einen neuen Krieg gegen Deutschland. Und 1939 waren es die USA, England und Frankreich, die Polen wiederholt aufgefordert haben, den deutschen Forderungen nicht nachzugeben. Dem US-Präsident Roosevelt ging es dabei nachgewiesenermaßen bewusst um die Auslösung eines neuen Krieges gegen Deutschland.

**Wenige Tage nach dem Einmarsch der Deutschen in Polen unterbreitet Hitler das Angebot, den Krieg gegen Entschädigung der Kriegsschäden sowie Rückzug der Soldaten zu beenden, wenn Danzig wieder deutsch und eine exterritoriale Verkehrsverbindung nach Ostpreußen eingerichtet wird. Dieses Angebot wurde ausgeschlagen. Ungeheuerlich ist, dass es zu diesem Angebot keine schriftlichen Belege mehr gibt. Diese wurden von den späteren Siegern „entsorgt“. Lediglich eine 1955 vom damaligen Überbringer des Angebots, Dr. Fritz Hesse, erstellte Niederschrift existiert noch. Ein klarer Hinweis von Geschichtsfälschung der Alliierten, die diesen Krieg eskalieren lassen wollten?**

**Schultze-Rhonhof:** So ganz ist den Briten ihr späteres Leugnen des Hitler-Angebots vom 2. Kriegstag, die deutschen Truppen wieder aus Polen zurückzuziehen, nicht gelungen. Nachdem die Engländer Herrn Hesse im Nürnberger Prozess nicht als Entlastungszeugen zugelassen hatten und jahrelang die Hesse-Mission und Hitlers



Gerd Schultze-Rhonhof, Autor des Buches ›Der Krieg, der viele Väter hatte‹, legt im Interview faktenreich dar, dass Kriege kein Zufall sind, sondern dahinter stets Machtinteressen stecken.

Angebot abgestritten hatten, haben sie später doch einen Aktenvermerk über Hesses Erscheinen im Vorzimmer des englischen Premierministers veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Memoiren Dr. Hesses hatte sie wohl dazu gezwungen. Der Rest der Dokumente über diesen Vorgang war aber nach englischen Angaben angeblich nicht auffindbar.

**Hitler wird die Besetzung des Rheinlands als Machtdemonstration ausgelegt. In Ihrem Buch erwähnen Sie, dass es französisch-sowjetische Pläne gab, nach denen Frankreich durch das Rheinland marschiert und in Richtung Tschechoslowakei vorstößt, wo es sich mit den Sowjets vereint. Diese Pläne wurde durch den deutschen Geheimdienst aufgedeckt. Demnach hat Hitler am 7. März 1936 beim Einmarsch der Wehrmacht ins Rheinland lediglich auf eine Bedrohung reagiert. Ein weiterer Fall von Geschichtsverdrehung?**

**Schultze-Rhonhof:** Das nach dem 1. Weltkrieg zunächst von den Siegern besetzte Rheinland, das anschließend „entmilitarisiert“, also frei von deutschen Truppen bleiben musste, war eine der zwei militärischen Achillesfersen der Weimarer Republik. Mit ihm stand den Siegern im Falle eines Krieges der Weg ins Ruhrgebiet und auch der Weg quer durch Deutschland offen. Belgien und Franzosen hatten das Ruhrgebiet schon zweimal während des „Versailler Friedens“ durchs ungeschützte Rheinland besetzt, einmal, weil Deutschland 1,6 Prozent der fälligen Reparationen fürs laufende Jahr nicht geliefert hatte. Das Rheinland ohne deutsche Truppen war also ein reales Sicherheitsproblem für Deutschland. Heute wissen wir, dass die gemeinsame Eventualplanung der Fran-

zosen und der Polen ab 1925 auf dem ›Foch-Plan‹ beruhte, der einen Zangenangriff durch das Rheinland von der einen und Polen von der anderen Seite vorsah. Ab 1935 erarbeitete der französische Generalstab anlässlich des Besuchs des sowjetischen Marschalls Tuchatschewski in Paris einen weiteren Eventualplan, der einen französischen Einmarsch durch das ungeschützte Rheinland und einen Vormarsch in Richtung Tschechoslowakei vorsah, wo sich die französischen Truppen mit den dort einmarschierten, verbündeten Russen vereinigen sollten. Seit ein paar Jahren ist außerdem bekannt, dass die USA ihre ersten Kriegsstudien gegen Deutschland 1935 und 1936 auf der Annahme eines erfolgreichen französischen Angriffs über die ungeschützte Rheingrenze aufgebaut hatten. So war die Entsendung von zunächst nur drei Bataillonen, die den Rhein 1936 nach Westen überquerten, wohl kaum eine Demonstration von Macht. Sie war ein Gebot der deutschen Sicherheit. Die zweite Achillesferse war übrigens die ungenügende Verteidigungsstärke des 100 000-Mann Heeres, das den Heeren Frankreichs und der mit Frankreich gegen Deutschland verbündeten Staaten 1 zu 12 unterlegen war.

**Der Einmarsch der deutschen Armee ins Sudetenland ist eigentlich ein Vorgang, dessen Ursache in Versailles zu suchen ist. Dort hatten die Tschechen 1918 falsche Angaben zu den im Sudetenland lebenden Ethnien gemeldet und das Gebiet für sich beansprucht, obwohl dort überwiegend Deutsche wohnten. Wäre das Gebiet korrekterweise Deutschland zugeschlagen worden, hätte sich die Geschichte sicher nicht so ereignet. Wie sehen Sie das?**

**Schultze-Rhonhof:** Zunächst hätten die deutschsprachigen Teile Böhmens bei Österreich bleiben müssen, wozu sie auch vor 1918 gehört haben. Deutschland kam nur deshalb ins Spiel, weil die Sudetengebiete direkt an Deutschlands Grenzen lagen, und weil sie durch die Abtrennung Böhmens von Österreich keine Grenzberührung mehr mit dem Mutterland Österreich hatten. Die Tschechen haben sich durch Betrug gegenüber den Slowaken und falsche Angaben gegenüber den Siegern, was die Bevölkerungszahl und die Siedlungsgebiete der Sudetendeutschen betraf, ihren neuen Staat Tschechoslowakei in Versailles erschwindelt. Anschließend haben sie das Land, in dem sie nur die Hälfte der Bevölkerung stellten, als Selbstbedienungsladen behandelt, sodass schon Mitte der 30er Jahre die Slowaken, die Ungarn, die Karpato-Ukrainer und die Sudetendeutschen diesen Staat verlassen wollten, also 50 Prozent der Einwohner der Tschechoslowakei, der CSR. Die Slowaken und die Karpato-Ukrainer haben deshalb auch 1939 ihre Unabhängigkeit erklärt, und der Staat Ungarn hat sich seine ungarische Minderheit zurückgeholt, wie es das Deutsche Reich mit den Sudetendeutschen getan hat. Es ist ein Jammer und war ein großes Unrecht, dass Hitler im März 1939 auch den Rest der CSR hat besetzen lassen. Damit hat er den USA, England und Frankreich einen Grund geliefert, eine anschließende friedliche Danzig-Lösung zwischen Polen und Deutschland zu blockieren. Daran hat sich sechs Monate danach der 2. Weltkrieg entzündet.

**Zum Ende des 1. Weltkriegs wurde von US-Präsident Wilson ein 14-Punkte-Plan vorgelegt, den Deutschland akzeptierte. Die kriegsmüde Armee war unbesiegt**

**und stand noch in Frankreich und Belgien. Vertrauend auf Wilson wurde die Armee zurückgezogen und aufgelöst. Warum hat sich Deutschland dann trotz der Wilson-Versprechen auf den Friedensschluss mit dem für Deutschland absolut vernichtenden Versailler Vertrag eingelassen?**

**Schultze-Rhonhof:** Hier war Deutschland tatsächlich von seinen Kriegsgegnern betrogen worden. Vor dem Waffenstillstand von 1918 hatten die amerikanische und die deutsche Regierung je fünfmal Noten ausgetauscht und sich gegenseitig auf die 14-Punkte-Friedensregelungen von Wilson festgelegt. Wilson hatte auch den Eindruck vermittelt, er spreche ebenfalls für seine Alliierten, die Engländer und Franzosen. Damit hatte der Wilson-Vorschlag den Charakter eines Friedens-Vorvertrags. Kaum hatten sich die deutschen Truppen aus Frankreich und Belgien zurückgezogen und begonnen zu demobilisieren, war von Wilsons 14 Punkten keine Rede mehr. Es gab keine Friedensverhandlungen, sondern die Reichsregierung wurde gezwungen, die alleinige Schuld Deutschlands am Kriegsausbruch anzuerkennen und den furchtbaren Versailler Vertrag zu unterschreiben. Der Vertrag hatte die Abtretung von 7,8 Millionen Deutschen an Nachbarstaaten, Sachwert-Reparationen ohne Ende und Geld-Reparationen bis ins Jahr 2010 zur Folge. Warum Deutschland das damals akzeptiert hat, liegt auf der Hand. Mit der als Vorleistung erbrachten Demobilisierung seiner Truppen war Deutschland erpressbar geworden. Die USA schickten ständig neue, frische Truppen und Waffen in den Krieg, sodass er für Deutschland nicht mehr zu gewinnen war. England blockierte völkerrechtswidrig alle deutschen

Häfen und ließ keine Nahrungsmittel-Importe mehr ins Land, wodurch hier eine Hungersnot mit 800000 Hungertoten ausbrach, und in Deutschland war inzwischen die Revolution ausgebrochen. Deutschland stand in Versailles mit dem Rücken zur Wand und hatte keine andere Wahl.

**Nun ist der 2. Weltkrieg schon 70 Jahre vorbei und immer noch hat Deutschland keinen Friedensvertrag. Sollte es nicht endlich soweit sein, dass dieser abgeschlossen wird?**

**Schultze-Rhonhof:** Es war ein geschickter Schachzug der zwei deutschen Regierungen von 1990, sich auf keine Verhandlungen zu einem Friedensvertrag mit allen Kriegsgegnern von 1945 einzulassen. Bei den dazu nötigen Verhandlungen hätten die meisten ehemaligen Kriegsgegner „alte Rechnungen“ mit uns aufgemacht und wir hätten Reparationen ohne Ende zahlen müssen. Auch hätten zahllose deutsche Parlamentarier, Teile der eigenen Presse und Persönlichkeiten, die wie unser jetziger Bundespräsident veranlagt sind, gefordert, dass wir diesen Reparationsforderungen nachkommen. Wir hätten die Büchse der Pandora zu Lasten des deutschen Volks geöffnet. Auch der Abzug aller ehemaligen Besatzungstruppen aus Deutschland ist problematisch. Es sollten nur so viele fremde Soldaten auf deutschem Boden zugelassen werden, wie auch wir deutsche Soldaten ständig in verbündeten Staaten unterhalten.

**Die Bundeswehr wurde seit den 1990er Jahren massiv vernachlässigt. Das Material ist komplett veraltet und kriegsuntauglich. Zudem wurden in die Bundeswehr Menschen aufgenommen, die heute in der Ukraine**

**oder beim Islamischen Staat kämpfen. Was läuft falsch?**

**Schultze-Rhonhof:** Dass einzelne, ehemalige BW-Soldaten in der Ukraine oder beim Islamischen Staat mitmachen, ist zwar ein „Medien-Aufreger“, aber kein Problem der BW. Das Problem der BW ist, dass sich weder die Politik noch die Bevölkerung in ihrer Mehrheit für die Soldaten und für deren Ausrüstung interessieren. Politiker aller Parteien sind seit 1990 mit Konversionen, Friedensdividenden, Outsourcen von Militäraufgaben, „Friedenserziehung“, Abschaffung der Wehrpflicht und Ächtung der Wehrmacht auf Stimmgang gegangen. Sie haben die BW verantwortungslos zum Skelett heruntergewirtschaftet.

**»Wer kein angemessenes Militär besitzt, ist erpressbar und kann zur Beute werden.«**

tet. Von unseren ehemals 14 Kampftruppeneinheiten ist eine einzige geblieben. Das Heimatschutzheer ist aufgelöst. Luftwaffe und Marine sind ebenfalls zu einem Rest geschmolzen. In den anderen Staaten der EU sieht es nicht anders aus. Wer kein angemessenes Militär besitzt, ist erpressbar und kann zur Beute werden. Wenn es wieder zu Konflikten kommt, muss Westeuropa nach der Pfeife anderer Mächte tanzen. Was für den Zustand der Truppe gilt, gilt genauso für ihre Bewaffnung und die deutsche Rüstungsindustrie. Nur die Bürger, die hinter Deichen wohnen, wissen, dass die Deiche immer halten müssen, und sie halten sie in stand. Die Inländer glauben, sie könnten militärisch auf Dauer ohne Deiche leben.

**Die Wiedervereinigung Mittel- und Westdeutschlands war nur deshalb friedlich möglich, weil damals mit Michail Gorbatschow ein umsichtiger Lenker im**

**Kreml saß. Damals war der Frieden in Europa mit Händen zu greifen. Heute jedoch ist dieser so unsicher wie schon lange nicht mehr. Was sind die Hauptgründe für diese Entwicklung?**

**Schultze-Rhonhof:** Die Hauptgründe für die derzeitige Tendenz zur internationalen Unsicherheit sehe ich in vier Entwicklungen. Zum Ersten wollen sich viele ehemalige Satellitenstaaten und Teilrepubliken der Sowjetunion verständlicherweise an den Westen anlehnen. Zum Zweiten nutzen das die EU, die NATO und mit ihr die USA aus, indem sie ihre Vertragsgebiete oder zumindest ihre Einfluss- und Interessengebiete ständig weiter in Richtung auf Russland und

China ausdehnen, ohne dabei Russlands Interessen zu respektieren. Zum Dritten versuchen die USA und ihre „Koalitionen der Willigen“ in vielen Staaten Asiens und Nordafrikas Regierungen durch sogenannte Systemwechsel auszutauschen. Sie erzeugen dabei in der Regel Bürgerkriege und Flüchtlingsströme. Zum Vierten erstarken Russland und China und zahlen dem Westen seine Expansionsbemühungen zum Teil in ähnlicher „Münze“ heim. Wo sich Einflusszonen verschieben und wo man zwischen Großmächten keine neutralen Pufferstaaten lässt, wird es immer wieder Bürgerkriege und heiße Kriege geben. Die EU-Staaten lassen sich diesbezüglich leider in den Sog der USA ziehen.

**Bezüglich der Ukraine besteht der Verdacht, dass von Seiten des „Westens“ eine massive Destabilisierung inszeniert wurde, um das Land in die EU beziehungsweise in die Nato zu zwingen. Hier**

**werden die Interessen Russlands massiv missachtet. Die Geschichte erinnert ein wenig an den Beginn des 2. Weltkriegs, wo auch fremde Nationen verhindert haben, dass es zu einer Einigung zwischen Deutschland und Polen in einer wichtigen Frage kommt. Werden wir in dieser Sache einen größeren Waffengang sehen, der auch Westeuropa betreffen wird?**

**Schultze-Rhonhof:** Die Gefahr eines großen Waffengangs ist nicht vom Tisch, wenn auch derzeit nicht groß. Aber die Verwüstungen in der Ostukraine und die Flüchtlingsströme sind jetzt schon genug an Elend. Die Ukraine ist ein fragiler Staat gewesen und zudem der Puffer zwischen den Großmächten EU und Russland. Hier hätten EU und USA die Sicherheits- und Wirtschaftsinteressen Russlands achten müssen. Stattdessen haben sie mit ihrer Ostexpansion Reaktionen ausgelöst. Nachdem der damalige ukrainische Präsident Janukowitsch ein Assoziierungs- und Handelsabkommen mit der EU ausgeschlagen hatte und stattdessen einen milliarden-schweren Gas-Rabatt und einen Groß-Kredit mit Russland ausgehandelt hatte, setzte eine Besucherflut von amerikanischen und EU-Politikern und Wirtschaftsleuten nach Kiew ein. Dann wurde der gewählte Präsident in einem Staatsstreich entmacht, und ein Aufstand mit ausländischer Unterstützung inszeniert. Inzwischen haben die USA auch Waffen und eigene Soldaten ins Land geschafft. Es geht in dieser Auseinandersetzung nicht nur um den Anschluss der Ukraine an den freiheitlichen Westen. Es geht vor allem um die Anpassung der Ukraine an die Industrie- und Handels-Standards der EU, um die Umorientierung des Bankenwesens, um die Privatisierung von Staatsbetrie-

ben und ihre Verfügbarkeit für westliche Investoren. Es geht um die Abschaffung von Zöllen auf Waren aus der EU. Janukowitsch hatte die Konkurrenzfähigkeit der Ukraine bezweifelt und die nötigen Reformkosten auf 160 Milliarden Euro geschätzt, die sein Land nicht hat. Es geht letztlich um die Ausdehnung des Marktes und der Macht- und Interessensphäre Europas und der USA zu Lasten der Macht- und Interessensphäre Russlands. Die EU spielt hier im Verein mit den USA dasselbe Spiel, wie im 1. und im 2. Weltkrieg England und die USA gegenüber Deutschland. Auch damals wurden von Amerika und England idealistische und moralische Kriegsgründe vorgegeben. Doch es ging vor allem um Wirtschaftsfragen und um die Vorherrschaft in Westeuropa.

**Am 3. Oktober 2007 hielt Ex-US-General Wesley Clark eine öffentliche Rede, in der er mitteilte, dass man ihm schon im Jahre 2001 im Pentagon mitteilte, dass die USA in fünf Jahren die Regierung von sieben Staaten, nämlich die vom Irak, Syrien, Libanon, Libyen, Somalia, Sudan und Iran, stürzen wollen. Die heute beobachtbaren Szenarien zeigen, dass die Pläne offenbar bereits zum Teil umgesetzt wurden. Sind die USA zu einer Bedrohung für die Welt geworden?**

**Schultze-Rhonhof:** Die Antwort hängt vom Standpunkt des Betrachters ab. Wer Demokratie für wichtiger als Frieden hält, sieht die Amerikaner als Heilsbringer und nicht als Bedrohung. Wer Frieden auf der Werteskala höher einordnet als Demokratie, muss die USA zwangsläufig als Bedrohung für einige Regionen der Erde ansehen. In allen von Ihnen aufgezählten Staaten, außer dem Iran, haben die USA keine funktionierenden Demo-

kratien hinterlassen sondern Bürgerkriege, Destabilisierung, Chaos, Verelendung, Verwüstungen, und Flüchtlingsströme. Eine traurige Bilanz. In dem Zusammenhang ist das Buch des amerikanischen Juristen John Denson interessant: „Sie sagten Frieden und meinten Krieg, die US Präsidenten Lincoln, Wilson und Roosevelt“.

**Ist Russland mit seiner Annexion der Krim und seiner Unterstützung der Ostukraine nicht zu weit gegangen? Auch unsere Wirtschaft hat jetzt unter den Folgen des rabiatischen russischen Vorgehens zu leiden. Es gibt ein Embargo und das trifft inzwischen auch uns selbst.**

**Schultze-Rhonhof:** Die Krim-Bevölkerung war 1954 ohne Volksbefragung der Ukraine zugeschlagen worden. Nun ist sie mit Volksabstimmung zu Russland zurückgekehrt. Hier ist Putin dem Völkerrechtsprinzip des Selbstbestimmungsrechts gefolgt und hat gleichzeitig das andere Völkerrechtsprinzip der Unverletzbarkeit von Grenzen gebrochen. Dass wir Deutsche so kritisch darauf reagieren, liegt daran, dass man uns nach dem 2. Weltkrieg für genau jenes legitime Verhalten furchtbar bestraft hat. Man hat uns die nach dem Prinzip des Selbstbestimmungsrechts der Völker vollzogenen Anschlüsse der Deutsch-Österreicher und der Sudetendeutschen im Nürnberger Prozess als Kriegsverbrechen angelastet. Das hat sich in das kollektive Gedächtnis der Deutschen eingebrannt. Beide Anschlüsse waren übrigens sofort nach dem 1. Weltkrieg von der österreichischen Nationalversammlung und den Abgeordneten der Deutschböhmern beschlossen, nach Vollzug in Volksabstimmungen von der Bevölkerung beider Länder bestätigt und anschließend von England

und Frankreich als völkerrechtskonform gebilligt worden. Soweit zur Bedeutung des Selbstbestimmungsrechts der Völker. Und das jetzige Embargo gegen Russland war von Anfang an eine große Dummheit. Jeder, der einen Bumerang wirft, weiß, dass er zurückkommt. Es tröstet wenigstens, dass die europäischen Regierungen die USA in ihrem Embargodrang bremsen.

**Angeblich ist der IS von den USA gegründet worden, um den Nahen Osten zu destabilisieren. Ist dies plausibel? Wenn ja, ist der IS mittlerweile nicht mehr unter der Kontrolle der USA?**

**Schultze-Rhonhof:** Das Gerücht von der Gründung der IS durch US-Dienste ist zumindest glaubwürdig. Die USA, England und Frankreich haben auf der Südseite des Mittelmeers und im Nahen Osten alle Regierungen, die ihre Wirtschaftsinteressen störten oder die ihnen anders unangenehm geworden waren, stürzen lassen. Regimewechsel nennen sie das. Zu diesem Zweck erfinden und veröffentlichen die drei Genannten falsche Beschuldigungen, lassen verfeindete oder konkurrierende Ethnien, Konfessionen und Interessengruppen durch ihre Geheimdienstleute gegeneinander aufbringen, finanzieren Oppositionen, schleusen Söldner ein und inszenieren Aufstände. Die Beispiele dazu reichen vom Umsturz in Persien 1953 bis zum Umsturzversuch in Syrien dieser Tage. Angeblich ging es dabei immer um die Einführung der Demokratie und um Menschenrechte, in Wirklichkeit ausschließlich um Machtpolitik und Wirtschaftsinteressen, und das Ergebnis waren jedes Mal Destabilisierung, Chaos, Verwüstungen und Flüchtlingsströme. Der IS als ursprünglich westliches Erzeugnis

und Werkzeug passt genau in dieses Bild, auch wenn er derzeit scheinbar der Kontrolle der USA entglitten ist.

**Wie wird Ihrer Meinung nach der Krieg der Zukunft aussehen? An der Grenze zwischen Nord- und Südkorea wurde ein automatisches System installiert, das Menschen erkennen kann und diese selbsttätig ins Visier nimmt. Zudem haben die USA einen offiziell als Lastenträger vorgestellten Laufroboter entwickelt, der problemlos mit automatischen Waffensystemen und einer Gesichtserkennung ausgestattet werden kann. Werden künftig Maschinen auf Menschen, Flugzeuge und Panzer schießen?**

**Schultze-Rhonhof:** Der Krieg der mit Menschen bemannten Panzer und Flugzeuge ist schon vor 40 Jahren totgesagt worden, und es wird ihn trotzdem so lange geben wie ärmere Staaten damit Krieg führen werden. Wohin Kriege von Nationen führen, die sich allein auf den neuesten Stand der Technik verlassen, haben die USA in Vietnam erlebt. Es ist wichtig, Kriege auf allen Stufen der Waffentechnik und mit soldatischem Geist führen zu können. Das heißt für uns, dass wir den Anschluss an „High Tech“ nicht verpassen dürfen, aber auch die Fähigkeit zur konventionellen Kriegführung zum Beispiel in Städten, Wäldern, in Häfen und im Gebirge nicht verlieren dürfen. Wir müssen daneben den Anschluss an die Cyber-Kriegführung, an Roboterwaffen, an neue Energieträger und an die Weiterentwicklung herkömmlicher Kriegsmittel halten.

**Herr Schultze-Rhonhof, vielen Dank für das Interview.**



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

# Mehr Power für neue Triebwerke Produktionsmethoden der Zukunft

Bis zum Jahr 2032 verdoppelt sich nach Prognosen die Zahl der Flugzeuge auf 37 000 Stück. Jets sollen künftig jedoch mit weniger Kerosin ans Ziel kommen und weniger Schadstoffe ausstoßen. Triebwerkshersteller sind deshalb in der Pflicht, noch effektivere

Triebwerke zu marktfähigen Preisen anzubieten. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie »IPT« und des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik »ILT« entwickelten daher eine Prozesskette zur Fertigung und Reparatur von Turbomaschinenkompo-

nenten. Exemplarisch wird die Prozesskette zur Fertigung einer mehrstufigen »Blisk« vom Schmiederohrteil bis zur Endbearbeitung betrachtet. Durch die flexible Gestaltung der Prozesskette kann diese auch für die Reparatur des Bauteils eingesetzt werden. Dazu wurde ein anpassungsfähiges Spannsystem zur Bauteilreferenzierung und Stabilisierung von Schaufeln entwickelt. Damit wird einerseits die mechanische Bearbeitung dünnwandiger Strömungsbauerteile bei höheren Schnittgeschwindigkeiten mit den gewünschten Oberflächengüten ermöglicht. Andererseits dient das Spannsystem als Referenz für die Reparatur mittels La-

serauftragschweißen. Eine Fräsmaschine bearbeitet den Defekt, anschließend baut ein Laser die Schaufel Schicht für Schicht mittels Auftragschweißen wieder auf. Die Forschungsarbeiten sind ein Teil des Innovationsclusters »AdaM – Adaptive Produktion für Ressourceneffizienz in Energie und Mobilität«. Darin bündeln das IPT und das ILT sowie 21 Industriepartner ihre Kompetenzen. Das Ziel ist es, neue Konzepte für Turbomaschinen technisch umzusetzen, sodass sie Energie effizienter nutzen.



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



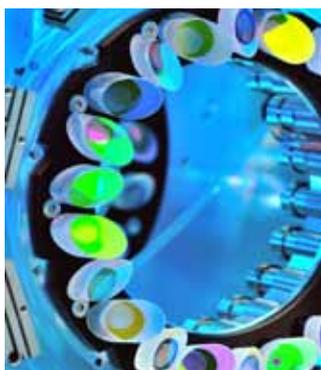
## Lasermodul für kurze Pulsdauer

Eine Steigerung der Produktivität ist derzeit das wichtigste Thema bei industriellen Ultrakurzpulslasern (UKP-Lasern). Sie hängt von vielen Parametern ab, zum Beispiel von der Pulsenenergie, der Repetitionsrate und der Prozessführung. Kürzere Pulse ermöglichen zum einen eine höhere Präzision und zum anderen völlig neue Bearbeitungsprozesse, zum Beispiel durch Mehrphotonen-Absorption oder Filament-Bildung in Glas. Am

Fraunhofer ILT wurde jetzt ein optisches Zusatzmodul entwickelt, das bei leistungsstarken UKP-Lasern die Pulsdauer um den Faktor vier verkürzt. Das kompakte Modul eignet sich für Laser mit bis zu 1 kW mittlerer Leistung und Energien von 10 bis 200 µJ. Ein 1 ps-Puls lässt sich so auf circa 250 fs komprimieren, wobei weniger als zehn Prozent der Energie verloren gehen und die Strahlqualität erhalten bleibt. Bei der weiteren Entwicklung des Moduls sollen deutlich höhere Pulsenergien erreicht werden. Das Pulsverkürzungs-Modul kann mit einem neu entwickelten Femtosekundenlaser in der Leistungsklasse von 150 W kombiniert werden. Mit seinem besonders einfachen Konzept ist er auf Robustheit und Wirtschaftlichkeit getrimmt. Er ist in seiner Leistungsklasse sogar dem Innoslab-Laser überlegen.



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



## Sägeblattverzug ist künftig passé

Bisher werden angelötete Sägeblätter-Schneidsegmente im Verschleißfall thermisch abgetrennt, die Lötverbindung vorbereitet und neue Schneidsegmente an das Stammblatt gelötet. Durch die thermische Belastung beim Löten kommt es zu Planlaufabweichungen (Verzug) und einer ungünstigen Spannungsverteilung im Sägeblatt. Daher müssen die Sägeblätter gerichtet und vorgespannt werden. Nun wurde am LZH und am IFW eine

laserbasierende Prozesskette zur Herstellung von geklebten Sägeblättern entwickelt. Die Sägeblätter werden dabei durch die Laserstrahlung kaum thermisch belastet. Im Idealfall ist die Wiederbestückung eines Sägeblattes beliebig oft wiederholbar. Die Oberflächen der Segmente und des Stammblatts werden mit einem gepulsten Lasersystem zunächst strukturiert und dann mit einem Einkomponenten-Epoxidharzklebstoff an das Stammblatt geklebt. Nach Erreichen der Lebensdauer der Segmente können diese durch ein cw-Lasersystem thermisch vom Stammblatt gelöst werden. Die Oberfläche des Fügepaars wird dann durch ein gepulstes Lasersystem von restlichem Klebstoff und Verunreinigungen gesäubert. Anschließend kann das Stammblatt neu bestückt werden.



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

# Bleifreies optimal zerspant Diamant als Problemlöser

Zur Verbesserung der Zerspanbarkeit wird Kupferwerkstoffen wie Messing seit jeher Blei zulegiert. Nun zeichnet sich jedoch ein Verbot von Blei auf breiter Linie ab. Durch den Verzicht auf Blei wird aber die Zerspanbarkeit dieser Werkstoffe verschlechtert. Erhöhter Werkzeugverschleiß durch Adhäsion und Materialaufschmierungen, die Bildung langer Band- und Wirrspäne und geringere Prozesssicherheit sind die Folge. Zwar wurden in den letzten Jahren eine Reihe bleifreier oder bleiarmer Kupferwerkstoffe entwickelt, um den gesetzlichen Auflagen zu genügen, doch sind bei den bleifreien Messingwerkstoffen höhere spezifische Schnittkräf-

te und Werkzeugtemperaturen festzustellen. Starke Werkstoff-Aufschmierungen auf der Spanfläche sowie auf der Freifläche führen zum Herausreißen von TiAlN-Schichten und legen das Hartmetallsubstrat frei. Hier sind Diamantschichten oder Diamantschneidstoffe die bessere Wahl. Sie sind zudem unübertroffen bei der



Erzeugung von hochpräzisen Spiegelglanzoberflächen. Je nach Cu-Werkstoff oder Bearbeitungsart erweisen sich PKD oder CVD-Diamant als Schneidstoffe der Wahl. Die unterschiedlichen PKD-Sorten mit individuell zu schleifenden Schneidengeometrien erfüllen dabei maßgeschneidert die jeweiligen Anforderungsprofile. Horn hat längst auf die Anforderungen der Bearbeiter von bleifreien Kupferlegierungen reagiert und bietet ihnen mit seinem Schneidstoffprogramm wirtschaftliche Lösungen.



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

# Der Weg zum Wunschstahl Software macht's möglich

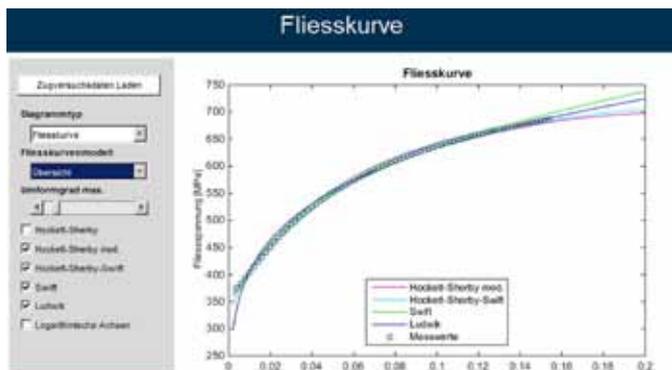
Mit ›Steelcalc‹ hat Steeltec ein softwarebasiertes Assistenzsystem für seine Fertigung entwickelt, das technisches Anlagenwissen mit fundierter Werkstoffkompetenz bündelt. Die optimalen Prozessparameter werden automatisch berechnet: Welche maximale Richtkraft ist zulässig, damit die gewünschten Stahleigenschaften erzielt werden?

Welche Ziehtemperatur wird benötigt? Und welche Anlage erfüllt die Kriterien Abmessung, Umformgrad und daraus resultierende Ziehkraft? Kundenspezifische Anfragen können dadurch schneller beantwortet und Potenziale von Prozess und Stahl aufgezeigt werden. Vorher waren manuelle Berechnungen nötig. Heute haben die Praktiker in der

Arbeitsvorbereitung die Möglichkeit, automatisch generierte Vorgaben zur Einstellung der Prozessparameter zu verwenden. Der Vorteil: Wünscht ein Abnehmer besondere mechanisch-technologische Kennwerte, kann mit Fließkurvenberechnungen der anforderungsgerechte Umformgrad ermittelt werden. Bei Bedarf stellt Steeltec Fließkurvenberechnungen für die konstruktive Auslegung von Bauteilen zur Verfügung. Ein weiteres Plus der Software: Steelcalc berechnet automatisch die benötigten Ziehkräfte unter Berücksichtigung der tribologischen Verhältnisse im Ziehwerkzeug.

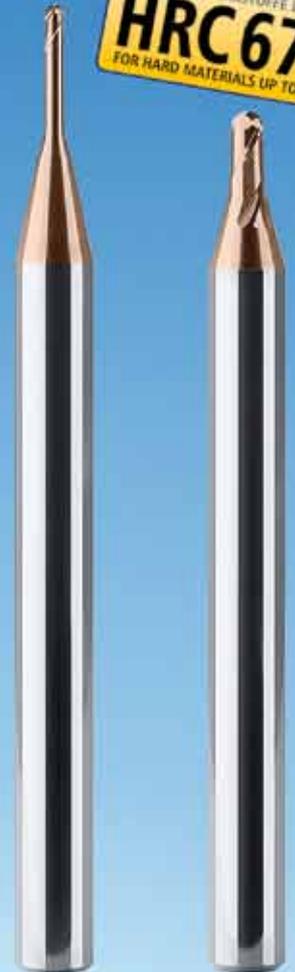


[www.steeltec-group.com](http://www.steeltec-group.com)



PROFIWERKZEUGE  
VOM SPEZIALISTEN  
FÜR EXPERTEN!

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



**PEACOCK**

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)

# Das Bessere ist des Guten Feind

## NC-Technik statt Kurvensteuerung

Mit der Erweiterungsvariante ›MS16 Plus‹ aus der MultiLine-Baureihe präsentiert Index einen CNC-Mehrspindler für Teile bis 22 mm Durchmesser. Der modular aufgebaute Sechsspindler möchte die noch vielfach genutzten kurvengesteuerten Mehrspindeldrehautomaten ersetzen.

Der Mehrspindler ›MS16 Plus‹ verbindet die Schnelligkeit einer Kurvenmaschine mit der Flexibilität der CNC-Technik und punktet mit außergewöhnlich hohem Bedienkomfort im Vergleich mit Kurvenmaschinen. Im Vollausbau der MS16 Plus kann wahlweise jeder Spindellage ein hochstabiler Stech- oder Bohrschlitten mit einer NC-Achse und ein Kreuzschlitten mit zwei NC-Achsen (X- und Z-Achse) zugeordnet werden. Mit der NC-gesteuerten Syn-

chronspindel zum Abgreifen des Werkstückes und einem NC-Abstech- und Hinterbohrschlitten sind optimale Voraussetzungen für die wirtschaftliche Fertigung von Drehteilen einfacher bis mittlerer Komplexität bis etwa 70 mm Länge gegeben.

### Vielseitig einsetzbar

Es können alle Technologien eingesetzt werden, die an Drehzentren und Automaten realisierbar sind wie: Drehen, Bohren, Fräsen, Gewindegewinde, Tieflochbohren oder Stoßen. Mit angetriebenen Werkzeugen und Zusatzeinrichtungen, die auf allen Schlitten aufgebaut werden können, sowie den C-Achsen der Arbeitsspindeln, eröffnen sich zusätzliche Fertigungsmöglichkeiten wie etwa: Außermittiges Bohren und Gewindegewinde ohne Ausgleichsfutter, Schräg- und



In der Anzahl der Stech-/Bohrschlitten und Kreuzschlitten ist die Maschine individuell konfigurierbar.

Querbohren, Kontur- und Wälzfräsen sowie Mehrkantdrehen.

Die bekannten Vorteile der Index-CNC-Mehrspindler, wie wartungsfreie und leistungsstarke Synchron-Hohlwellenmotortechnik in allen Arbeitsspindeln und die optimale Wahl der Schnittdaten über das CNC-Programm sind selbstverständlich auch bei der MS16 Plus integriert. Die sechs durchzugstarken Arbeitsspindeln mit einer Antriebsleistung pro Spindel von 8,7 kW, die durch die bei der MultiLine-Baureihe bewährte Flüssigkeitskühlung gekühlt werden, sind in einer weltweit einzigartigen, fluidgekühlten Spindeltrummel gelagert.

Alle sechs Arbeits-Spindeln sind individuell drehzahlregelbar. Da Drehzahländerungen und Spindelpositionierungen auch während der Trommelschaltung möglich sind, ent-

stehen keine zusätzlichen Nebenzeiten.

Um bei einfachen Teilen vergleichbar kurze Taktzeiten wie bei kurvengesteuerten Mehrspindeldrehautomaten zu erzielen, kommen steife und hochdynamische NC-Stechschlitten zum Einsatz. Für schnelles und einfaches Einrichten der Werkzeuge sind die NC-Stechschlitten serienmäßig mit Index W-Verzahnung ausgerüstet. An Stelle eines NC-Stechschlittens kann wahlweise ein NC-Bohrschlitten mit einem Schlittenweg von 70 mm aufgebaut werden. Zusätzlich lässt sich an jeder Arbeitsspindel auch ein NC-Kreuzschlitten anordnen.

### Schwingung im Griff

Vorteil der hydrostatischen Gleitführung in der Vorschubachse (Z) ist ihre ausgezeich-



Der CNC-Mehrspindler ›MS16 Plus‹ von Index ist hochproduktiv und zudem sehr vielseitig in den Bearbeitungsmöglichkeiten.

nete Dämpfungseigenschaft, die das Übertragen von Bearbeitungsschwingungen über den Spindelkasten zum Nachbarschlitten zuverlässig verhindert. Dadurch ist eine Reduzierung der Schwingungs- und Ratterneigung bei der Werkstückbearbeitung gewährleistet. So kann etwa an einer Spindel kräftig geschruppt werden, ohne dass bei der gleichzeitig stattfindenden Feinbearbeitung an einer anderen Spindel Einbußen der Oberflächenqualität zu befürchten sind. Zudem ist die Hydrostatiklagerung in der Z-Achse verschleißfrei – man hat weder Abrieb noch Stick-Slip-Effekte.

Die Stech- oder Bohrschlitten und die Kreuzschlitten sind V-förmig um jede Arbeitsspindel angeordnet und sorgen so für einen problemlosen Einsatz mehrerer Werkzeuge zur gleichen Zeit. Die Bearbeitungsart wird dabei nur durch den Werkzeughalter bestimmt. Sämtliche Arbeitsgänge (außen – außen, innen – außen, starr – angetrieben und angetrieben – angetrieben) lassen sich in fast allen Spindellagen frei festlegen.

Da bei der MS16 Plus dank der kompakten Bauweise beliebige Schlitten als komplette Einheit weggelassen oder zusätzliche mit geringem Aufwand einfach vor Ort nachgerüstet werden können, lassen sich auch einfachste Konfigurationen zusammenstellen.

Für die Rückseitenbearbeitung ist die MS16 Plus mit einer bis zu 10 000 U/min drehenden Synchronspindel mit Hohlwellenmotor ausgerüstet, die 140 mm in Z mit 30 m/min extrem schnell verfahren kann. Um kürzeste Taktzeiten zu erreichen, beschleunigt die Synchronspindel mit ihrer hohen Antriebsleistung von 9 kW innerhalb von weniger als 0,7 Sekunden auf Maximaldrehzahl und sorgt so für extrem schnellen Spindelstopp bei Auswurf der Fertigteile.

Die insgesamt 27 NC-Achsen werden von einer ›Index C200-

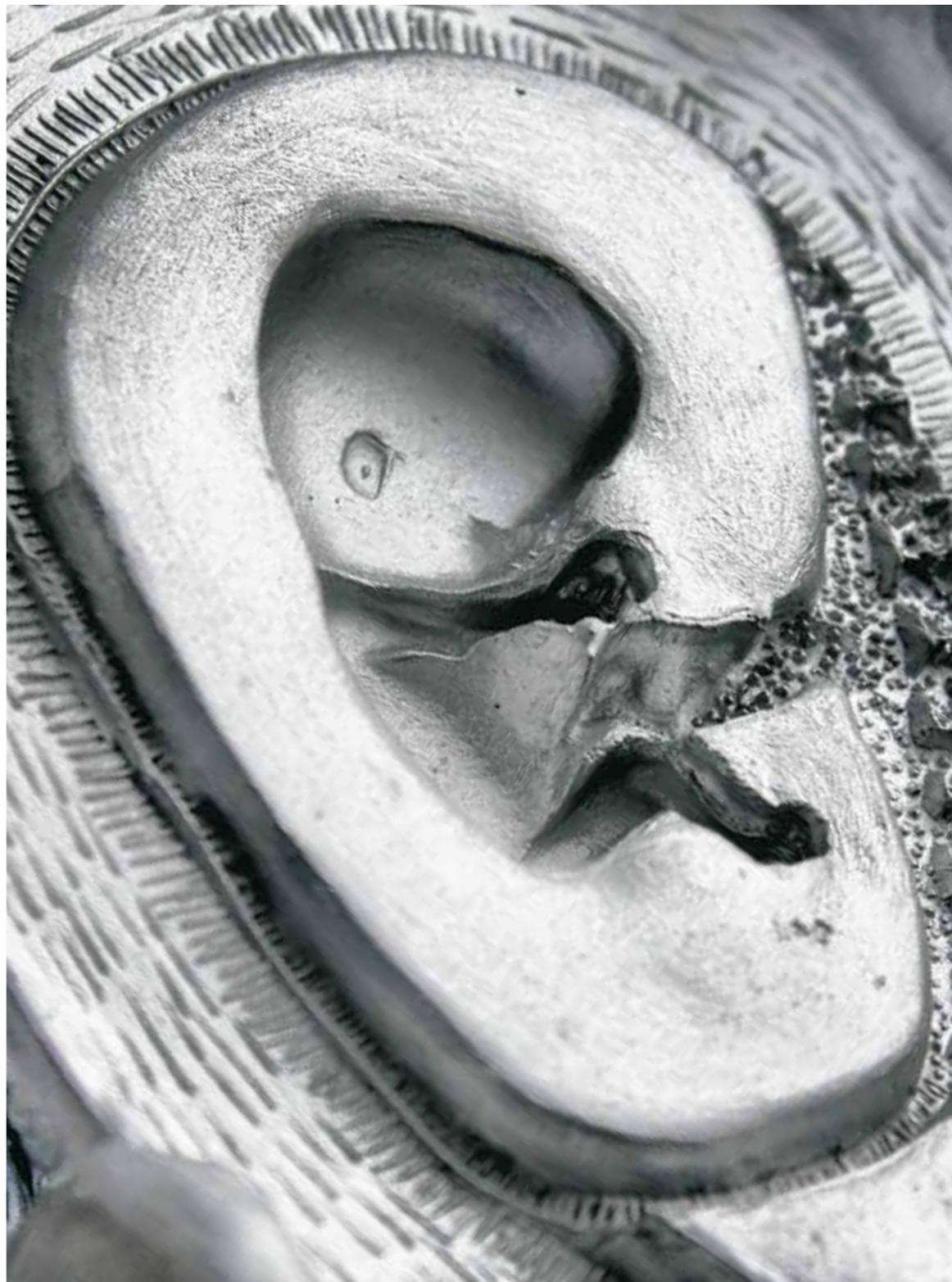
4D‹ (Basis ist die Sinumerik 840D Solutionline-Steuerung) mit der neuen Bedienoberfläche ›Indexoperate‹ gesteuert. Bei der Optimierung der Teilprogramme helfen vielfältige Funktionen wie ›Stückzeitauswertung‹ oder ›Satzzeiterfassung‹. Selbstverständlich

können alle aus der Index-MultiLine-Baureihe bekannten Programmierhilfen genutzt werden. Um Platz zu sparen, wurde bei der MS16 Plus der Schaltschrank auf die Maschine gesetzt. Dieses Prinzip wird bei Index-Mehrspindlern schon seit fast 20 Jahren ange-

wandt. Zum geringen Platzbedarf der kompakten Maschine gesellt sich so noch der Vorteil einer hohen Leistungsdichte.



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



**Erfahren, was die Zukunft bringt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



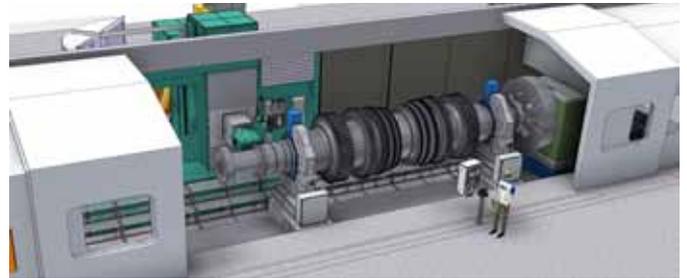
[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)

# Komplettbearbeitung großer Teile Fertigungszeit drastisch reduziert

Das Unternehmen Georg hat das Bearbeitungszentrum ›ultratum MC‹ im Portfolio. Die Maschine kann Werkstücke von 12 bis 250 Tonnen Gewicht bearbeiten und weist eine Fülle von Innovationen auf.

Georg hat die ›ultratum MC‹ für die Komplettbearbeitung von Werkstücken mit einem Durchmesser zwischen 1100 und 4000 mm und nahezu beliebiger Länge entwickelt. Die Maschine ist für komplexe und schwere Werkstücke konzipiert. Bei der Innenbearbeitung von Bauteilen punktet die Maschine mit Merkmalen wie der Dreh-Fräsbearbeitung oder dem Bearbeiten von komplexen Innenkonturen, die

nicht parallel zur Mittelachse des Werkstückes verlaufen. Da die gesamte Bearbeitung – zum Beispiel das Drehen, Bohren, Fräsen oder Schleifen – und auch das Messen auf der selben Maschine erfolgen, spart die ultratum MC viel Zeit in der Produktion: Die bisher erforderlichen, zeitraubenden Transporte zwischen unterschiedlichen Maschinen sowie die damit verbundenen Warte- und Rüstzeiten entfallen. Alle Wechselvorgänge erfolgen automatisch – ein Novum für Maschinen dieser Größenordnung. Ein Sechs-Achs-Roboter wechselt die Werkzeuge; sie sind in einer mitfahrenden Werkzeugarena gelagert. Unter anderem durch die 2000 mm breiten Maschinenbetten, die hydrostatisch gelagerten



Die ›ultratum MC‹ von Georg ist tief in den Boden eingelassen, sodass alle Komponenten ohne Stufen erreichbar sind.

Führungsbahnen der Linearchsen und spielfreie, NC-gesteuerte Achsantriebe erzielt die Maschine höchste Präzision. Georg liefert das Bearbeitungszentrum in mehreren Versionen mit Spitzenweiten bis zu 25000 mm. Neu für die Bearbeitung sehr großer Teile ist auch, dass Georg die Qualitätskontrolle in die Fertigung

integriert. Das mitfahrende Zwei-Punkt-Werkstückmesssystem arbeitet wie eine große Mikrometerschraube mit zwei Tastern und vermisst die Werkstücke direkt in der Maschine.



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

# Zwei Rundtische für mehr Power Komplexe Teile einfach gefertigt

Hedelius zeigt, was ein Bearbeitungszentrum mit gezielt eingesetzten Optionen erreichen kann: Zwei Schwerlast-NC-Rundtische ermöglichen eine optimale Serienfertigung großer und schwerer Werkstücke.

Vier Achsen im Werkzeug und dank der Rundtische jeweils eine Achse im Werkstück – damit lassen sich selbst komplexe Teile in maximal zwei Aufspannungen fertigen. Im Fall der ›T7 3200‹ mit stufenlos schwenkbarer Hauptspindel meint das zwei komplexe Teile mit einem Einzelgewicht von maximal 1200 kg. Die Sonderausstattung mit zwei NC-Rundtischen bietet 2 x 1330 mm X-Verfahrweg bei serien-



Die ›T7 3200‹ von Hedelius ist mit zwei Schwerlast-NC-Rundtischen für den Pendelbetrieb in der Serienfertigung ausgelegt.

mäßig 750 mm Y- sowie 695 mm Z-Verfahrweg. Eine Langteilmontage von Werkstücken bis 3200 mm Länge wird durch einfaches Herausnehmen der Trennwand möglich. In der Fertigung zerspannt die leistungsfähigste Schwenkspindel in Stahl bis zu 550 Kubikzentimeter pro Minute – wählbar sind drei Spindeln

mit 12000, 14000 oder 18000 Umdrehungen pro Minute. Dabei erfolgt der Wechsel der Spindel zwischen den Arbeitsräumen im Pendelbetrieb binnen etwa zehn Sekunden, ein Werkzeugwechsel der Hauptspindel benötigt eine Span-zu-Span-Zeit von circa 9,5 Sekunden. Die T7 3200 punktet mit sehr hoher Präzision, die die

Maschine uneingeschränkt für den Werkzeug- und Formenbau geeignet macht. Direkte optische NC-Messsysteme für langfristige Genauigkeit sind Standard. Der Pendelbetrieb ermöglicht hauptzeitparalleles Rüsten und eliminiert so unproduktive Nebenzeiten. Mittels geeigneter Spannsysteme kann das Bearbeitungszentrum seine Stärken auch in der Serienproduktion kleinerer Werkstücke ausspielen. Als Option können Nullpunktspannsysteme planeben in die Rundtische oder die Maschinentische integriert werden.



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

# Hochleistungsfräsen in Größe XXL

## Ein Könnler für Großvolumiges

**Hochgeschwindigkeit plus Hochgenauigkeit – dieses Konzept kennzeichnet seit Jahrzehnten die Werkzeugmaschinen von Mecof. Nach einem Relaunch setzt die ›Dynamill‹ diesen Weg fort.**

Der Verfahrenweg der Dynamill beginnt in der X-Achse bei 4500 mm, in der Z-Achse reicht er bis zu 2500 mm und in der Querachse (Y) bis zu 4000 mm. Der robuste und modulare Maschinenaufbau mit zahlreichen Ausführungsvarianten und Optionen erlaubt eine hohe Ausrichtung

an individuellen Kundenanforderungen. Die Vorschub- und Achsen-Verfahrensgeschwindigkeit aller Linearachsen beträgt 40 m/min bei einer Positioniergenauigkeit deutlich unter den Vorgaben VDI / DGQ 3441. Die hohe Beschleunigungen von 2,5 m/s<sup>2</sup> der Linearachsen erreicht die Maschine dank eines spielfreien Ritzel- / Zahnstangenantriebes. Dies ist für den im Werkzeug- und Formenbau wichtigen Umkehrbetrieb von hoher Bedeutung. Kernkomponenten, wie zum Beispiel die Spindelköpfe werden bei Mecof traditionell selbst entwickelt, gefertigt und montiert. Auch hier ste-

hen dem Kunden bei der Dynamill verschiedenste Versionen zur Auswahl:

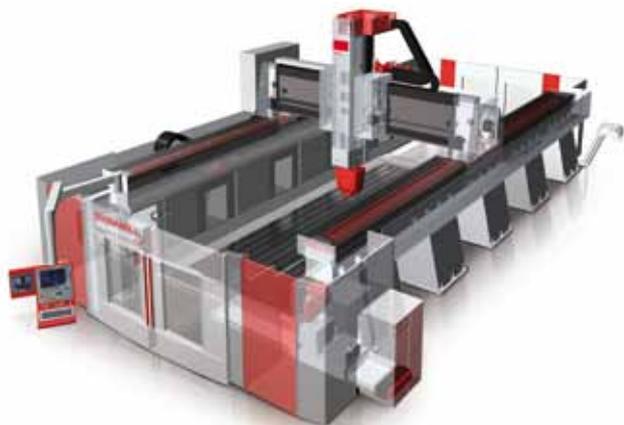
- vollautomatische Fräskopf-Wechselsysteme
- mechanische Universalfräsköpfe bis 1200 Nm und 6000 min<sup>-1</sup>
- Elektrospendeleinheiten als Universal – und Gabelköpfe bis 120 Nm und 30000 min<sup>-1</sup>

In Verbindung mit dem Fünfachs-Fräskopf erreichen die Nutzer Bearbeitungsergebnisse, die ihnen Nachbearbeitung ersparen oder auf ein Minimum reduzieren. Dank der hohen Beweglichkeit der C-Achse von ± 185 Grad sowie der A-Achse von ± 110 Grad kann der Anwender das Werkzeug immer entsprechend der jeweiligen Frässtrategie optimal anstellen. Das automatische Spindelkopfwechselsystem gestattet ihm, für die Schruppbearbeitung wie auch Schlichtbearbeitung auf die optimalen Spindelköpfe zu wechseln. Ein Platz in der Spindelkopfablage für einen dritten Spindelkopf steht zur Verfügung. Die Ablagestation ist außerhalb des Bearbeitungsbereiches sicher geschützt vor Kühlmittel

und Spänen angeordnet. Um die Trennstelle an den Spindelköpfen vor schädigenden Einflüssen zu schützen, ist die Spindelkopfablage zusätzlich automatisch abgedeckt. Ein zentraler Erfolgsfaktor für die Genauigkeit der Anlagen ist die Temperaturstabilität – Mecof hat dafür eine maschineninterne Temperierung durch kontrollierte Kühlprozesse aller Medien und Maschinenbaugruppen wie Achsantriebe (teilweise wassergekühlt) und Fräskopfeinheiten mit einem geschlossenen Kühlkreislauf entwickelt. Zusatzeinrichtungen wie innere Kühlmittelzufuhr, Öl-Luft-Kühlsysteme, Werkzeugwechselsysteme mit bis zu 20/40/64 oder 96 Ablageplätzen, Vorschubkraftüberwachung, verschiedene Messtaster, Video-Überwachung der Bearbeitung, Druckluftbeaufschlagte Führungsbahnabdeckung, Absauganlagen oder die Ausstattung für Ferndiagnose sind interessante Optionen, die helfen das Potential der Dynamill bestmöglich auszuschöpfen.



[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com)



Emco Mecofs ›Dynamill‹ eignet sich ideal für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung großer Spritzgussformen.

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

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



# Stilvolle Top-Gewindewerkzeuge Edle Spitzentechnik für Zerspaner

Auf den ersten Blick unterscheiden sich Gewindewerkzeuge verschiedener Hersteller nicht wesentlich voneinander – gleiche Gewinde vorausgesetzt. Die Unterschiede werden auch auf den zweiten Blick nur schwer erkennbar, da sich diese hauptsächlich durch die Vergütung, die Geometrie und die Oberflächenpräparation zeigen. Diesbezüglich hat das Unternehmen Bass Spitzenqualität zu bieten.

Die Produzenten von Gewindewerkzeugen haben eine besondere Verantwortung: Ihre Produkte kommen in der Regel erst ganz am Ende der Wertschöpfungskette zum Einsatz, wenn aus einem Stück Halbzeug ein fast fertiges Präzisionsbauteil entstanden ist, dessen Wert durch die Arbeitskosten nicht selten einen fünfstelligen Bereich erklimmt. Zu diesem Zeitpunkt müssen alle

Prozesse absolut sicher funktionieren, soll in dieser späten Phase nicht teurer Edelschrott beispielsweise durch abbrechende Gewindebohrer oder nicht maßhaltige Gewinde entstehen.

Für das Einbringen von Gewinden in teure Bauteile setzen daher mit spitzem Bleistift rechnende Fertigungsleiter ausschließlich auf absolute Spitzenqualität beim Einkauf der dafür vorgesehenen Gewindebohrer. „Billig“ hat hier absolut nichts zu suchen, will man teure Schäden vermeiden.

## Trumpfen mit Qualität

Diesbezüglich eine absolute Top-Adresse ist das Unternehmen Bass, das die komplette Produktionskette der Gewindebohrerfertigung im Haus hat. Zusammen mit einer 100-Prozent-Prüfung garantiert dies, dass der Anwender ausschließlich Top-Qualität erwirbt, die für maßhaltige Ge-



Beste Werkzeugmaschinen sorgen in der zerspanenden Produktion der Gewindebohrerrohlinge für eine gleichmäßige Qualität.

winde sorgt. Egal ob Gewindebohrer, Gewindefurcher oder Gewindefräser, das Unternehmen liefert Produkte für alle genormten und nicht genormten Gewinde, die in der Feinmechanik ebenso eingesetzt werden wie im Maschinenbau oder der Luft- und Raumfahrt-technik.

Dafür verwendet das innovative Unternehmen pulver-

metallurgisch hergestellte Schnellarbeitsstähle und Hartmetalle. Das pulverförmige Grundmaterial wird beispielsweise durch Verdüsen flüssiger Stähle gewonnen und besitzt eine Korngröße von unter 10 Mikrometer.

Der aus diesem Pulver gewonnene Stahl hat ein ausgesprochen homogenes Gefüge mit einer Vielzahl von vorteilhaften Eigenschaften. Dies stellt sicher, dass daraus hergestellte Zerspanungswerkzeuge keine „Achillesferse“ besitzen, an denen ein stärkerer Verschleiß als anderswo an der Schneide des Werkzeugs auftritt.

## Vorteil mit Pulver

Das Pulver wird unter Druck und Hitze zu einem absolut homogenen Gefüge mit einer extrem feinen Struktur verbunden. Metallpulver jeder Art kann so problemlos zu einem kompakten und festen Körper verpresst werden, der im Gegensatz zu erschmolzenem Material weniger Spannungen kennt. Zwar verfügt der Rohling immer noch über winzige



Gewindebohrer, -fräser und -furcher von Bass sind echte Könner. Sie bestehen aus besonders hochwertigen Rohstoffen und sind auf den speziellen Anwendungsfall hin bezüglich Beschichtung und Profil optimiert. Zusätzlich bietet das Unternehmen passende Gewindecniefutter an.

Hohlräume, die via Sintern sich jedoch nahezu vollständig schließen, da das zusammengepresste Material in diesem Prozess schrumpft.

Überhaupt ist die Pulvermetallurgie eine höchst interessante Wissenschaft. Diese aus Pulver geschaffenen Stähle warten mit überragenden Eigenschaften bezüglich Schnitthaltigkeit und Warmfestigkeit auf. Das Herstellen von Werkzeugen und Werkstücken aus Metallpulver ist schon lange bekannt und auch bei Wendeschneidplatten und sogenannten MIM-Teilen gängige Praxis.

Im modernen Maschinenpark von Bass erhalten die PM-Rohlinge per Zerspanen ihre Grundkontur. Dafür sind Maschinen renommierter Maschinenbauer im Einsatz. Diese sorgen dafür, dass das 1947 gegründete Unternehmen stets lieferbereit bleibt.

Ebenso wie die aus herkömmlichen Werkzeugstählen gefertigten Gewindebohrer werden pulvermetallurgisch hergestellte Gewindebohrer wärmebehandelt. Das sogenannte »Härten« ist für Gewindebohrer ein wichtiger Schritt, damit diese Werkzeuge eine sehr hohe Standzeit bekommen und nicht schon nach wenigen Gewinden ausgetauscht werden müssen. Für

diesen Zweck hat Bass eine hochmoderne Salzbadanlage in Betrieb.

Das Salzbadhärten hat den großen Vorteil, dass die von flüssigem Salz umspülten Rohlinge gleichmäßig und ohne Sauerstoffoxidation auf eine Härtetemperatur von bis zu 1200 Grad Celsius erwärmt werden können. Nachdem diese Temperatur erreicht ist, werden die paketweise in das Salzbad eingetauchten Gewindebohrer in einem weiteren Salzbad abgeschreckt und die restliche Temperatur anschließend unmittelbar an der Luft über mehrere Minuten hinweg abgebaut.

Auf diese schonende Weise werden Verzug oder Härterisse vermieden. Insgesamt fünf Bäder hat das Unternehmen Bass im Einsatz, die für eine absolut gleichmäßige Qualität aller von Bass gefertigten Gewindewerkzeuge sorgen.

### Moderne Schleiftechnik

Nach dem Härten treten die Gewindebohrer den Gang zum Schleifen an, wo sie für ihre eigentliche Aufgabe erüchtigt werden. Es gibt keine Kontur, die die hochmodernen Schleifmaschinen nicht in die Rohlinge zaubern können. Wer sich beispielsweise einen Ge-



**Vollautomatisch per Roboter werden nach dem Härten die Schleifmaschinen mit den Rohlingen bestückt. Das Ergebnis sind präzise Gewindewerkzeuge höchster Qualität.**

windefurcher von Bass einmal näher ansieht, dem fällt das interessante Profil auf.

Waren solche Werkzeuge früher eher wie eine Schraube geformt, kann ein Bass-Gewindefurcher heute mit mehreren Nuten versehen sein. Dies dient einer besseren Zuführung des Kühlschmierstoffs an die Bearbeitungsstelle. Das Ergebnis dieser Maßnahmen zeigt sich beim Gewindefurchen durch absolut maßhaltige Gewinde mit hoher Festigkeit, da das Material umgeformt und dabei verdichtet, jedoch nicht zerspannt wird.

Roboter in der Maschine sorgen dafür, dass der Schleifprozess autonom stattfinden kann. Erst nachdem eine ganze Charge geschliffen ist, meldet die Maschine per Lichtsignal die Abarbeitung des Auftrags und ein Bediener sorgt für Nachschub an Rohlingen beziehungsweise veranlasst den Weitertransport der geschliffenen Gewindewerkzeuge zum Kennzeichnen des Schafte.

Doch damit ist noch lange nicht Schluss. Je nach Modell bekommen die fertig geschliffenen Gewindebohrer noch eine Beschichtung. Das passiert allerdings bei einem Dienstleister, der zusammen mit Bass eine Schicht mit besonderen Eigenschaften eronnen hat, die speziell auf die Anforderungen bei der Gewindebearbeitung zugeschnitten

wurde. Interessant auch die umweltfreundliche Entsorgung des Schleifschlammes: Dieser wird via Pipeline zusammen mit dem Kühlschmierstoff direkt aus den einzelnen Maschinen gesaugt und in einer Aufbereitungsanlage von Kühlschmierstoff befreit und anschließend zu Briketts gepresst, was eine Verringerung des Feuchtegrades auf nur noch 12 Prozent zur Folge hat. Auf diese Weise werden wertvolle Ressourcen optimal geschont und Restmaterialien einer geldwerten Verwertung zugeführt.

In diesem hocheffizienten Prozess erblicken hochwertige Werkzeuge rund um die Herstellung von Gewinden das Licht der Fertigungswelt. Das Know-how von Bass ist beeindruckend: Es wurden schon Sonderlösungen für das kontinuierliche Fertigen von Muttern eronnen, die nach Fertigstellung durch die Maschinenspindel hindurch in ein Behältnis geleitet werden.

Aber auch hier gilt, dass Top-Qualität zunächst seinen Preis hat, der Kauf sich jedoch spätestens bei der Betrachtung der günstigeren Kosten pro Gewinde als Schnäppchen herausstellt. Ein Angebot also, an dem man nicht vorbeigehen sollte.



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



**Das Härten ist eine Spezialität von Bass. Hier sind mehrere Salzbadanlagen im Einsatz, die die Rohlinge stufenweise auf die Härtetemperatur von bis zu 1200 Grad Celsius erhitzen.**



## Cermet-Schneidstoffe mit noch mehr Leistung

Die Kyocera Corporation hat in Sachen Schneidstoffe wieder etwas Innovatives entwickelt: Das Unternehmen wartet mit einer Reihe neuer Cermet-Sorten auf, die eine 50-prozentige Verbesserung der Verschleiß- und Bruchfestigkeit erzielen. Die

Cermet-Sorten ›TN620‹ und ›PV720‹ eignen sich hervorragend für ein breites Anwendungsspektrum in der Zerspaltung bei niedrigen bis hohen Schnittgeschwindigkeiten. TN620 und PV720 sind dank unternehmenseigener Werkstofftechnologien sowohl härter als auch widerstandsfähiger als herkömmliche Materialien. Dazu gehören eine besondere Struktur-Oberflächenhärtung, die ultrafeine Partikel noch

besser im Cermet verteilt, eine speziell gebundene Phase, einschließlich einer Metallphase mit hohem Schmelzpunkt. Zusätzlich gibt es eine Hartphase, die sich durch besondere Widerstandsfähigkeit gegenüber Druckspannung auszeichnet. Zudem erhöhen die metallgebundenen Phasen mit hohem Schmelzpunkt Druckspannungseffekte, wodurch eine bessere Bruchfestigkeit erzielt wird. Weiterhin werden bei PV720 die herausragenden Eigenschaften von TN620 noch ergänzt, indem das Material mit ›Megacoat Nano‹ beschichtet wird. Dies ist eine Multilayer-Beschichtung, die zum ersten Mal überhaupt auf Cermet aufgebracht wird. Die Beschichtung bietet hervorragende Verschleiß- und Oxidationsbeständigkeit für eine effizientere Bearbeitung mit hervorragender Oberflächengüte. Die neuen Werkstoffe erweitern Kyoceras Produktpalette im Bereich ›Zerspaltungswerkzeuge‹. Mit diesen Produkten können Nutzer eine höhere Produktivität durch eine längere Werkzeugstandzeit sowie stabile Bearbeitung von Stahlteilen erzielen.



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



## Die Kosten je Gewinde wieder im Griff

Die Walter AG hat Gewindebohrer entwickelt, die ein optimales Preis/Leistungsverhältnis garantieren. Diese senken die Kosten für das Gewinden: Der ›TC115‹ ist für Grundlochgewinde ausgelegt und der ›TC216‹ für Durchgangsgewinde. Neben sehr guter Leistung und vielfältiger Einsetzbarkeit überzeugen sie vor allem durch ihre hohe Wirtschaftlichkeit. In Versuchsreihen wurde die optimale Geometrie für ein möglichst breitgefächertes Werkstoffspektrum – von Stahl bis zu Aluminium-Knetlegierungen ermittelt.



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

## Zerspaltung gehärteter Stähle wird zur Routine

Bei der Hartbearbeitung gelten andere Regeln als bei der Zerspaltung „normaler“ Materialien: Verschleiß und Hitzeentwicklung liegen beim Eingriff in Stählen bis 67 HRC über dem gängigen Maß und verlangen Werkzeuge von bester Qualität. Zecha hat die passende Antwort: Mit der Peacock-Serie bekommt der Werkzeug- und Formenbauer Hightech-Fräser an die Hand, die selbst aufwendige Strukturen in härteste Materialien einbringen können – ohne dass ständige Werkzeugwechsel oder nachlassende Bearbeitungsqualität die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen. Mit starkem Leistungswillen gehen die zweischneidigen Kugel- und Torusfräser in den Clinch mit harten und pulvermetallurgischen Stählen, stets gewiss, die besseren Argumente ins Feld zu führen. Vom Substrat angefangen bis hin zur Stirn- und Mikrogeometrie sind die Peacock-Fräser auf höchste Belastbarkeit ausgelegt. Bei den Details der Serie wurde nichts dem Zufall überlassen und damit genau die Wünsche des Marktes umgesetzt. Dazu gehören unter anderem die fertigungsrelevanten Durchmesserabstimmungen.



Beim Kugelfräser der Serie ›581P‹ reichen sie von 0,3 bis 6,0 mm, die Torusfräser der Serie ›583P‹ sind von 0,5 bis 3,0 mm erhältlich. Allen gemeinsam ist eine Stirngeometrie, die heiße Späne schnell aus der Eingriffszone führt. Die Nutform stabilisiert die gesamte Geometrie, was die weichen Radiusübergänge im Schaft unterstützen. Abgerundet wird das Fräserdesign durch die neueste Beschichtungstechnologie. Sie zeichnet sich durch minimierte Reibung, sehr glatte und homogene Schichtoberflächen in Kombination mit großer Stabilität und Festigkeit inklusive exzellenter Schichthaftung aus.



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



## Exzellente Lösung für rostfreie Stähle

Im Horn-Programm gibt es die Schneidplatte ›S224‹ mit Innenkühlung der Sorte HP65 mit der Geometrie ›3V‹ in 3 mm Stechbreite. Ihre verschleißfeste AlTiN-Beschichtung ist speziell ausgelegt zum

Ein- und Abstechen rostfreier Stähle. Die Schneidplatte mit innerer Kühlmittelzufuhr erweitert die bisherigen Einsatzbereiche der Schneidplattenreihe ›S224‹. Der Kühlmittelstrahl wirkt direkt an der Schnittzone. Die trichterförmige Düse bildet einen Kühlmittelstrahl, der die Spanformung unterstützt und damit die Gefahr eines Spänestaus verringert. Außerdem verhindert diese Art der Innenkühlung weitgehend die Bildung von Aufbauschneiden und Ausbrüchen an der Schneidkante. Gegenüber herkömmlichen Kühlungen sind dadurch höhere Schnittparameter zu erzielen, die einen effizienteren Einsatz des Werkzeuges ermöglichen. Die Quadratschafthalter mit Innenkühlung gibt es in den Abmaßen 16x16, 20x20 und 25x25 mm in rechter wie linker Ausführung. Die Kühlmittelübergabe erfolgt über ein Langloch an der Unterseite. Die Halter passen in zugehörige VDI-Aufnahmen. Die Schraubklemmung der Schneidplatten mit Anschlag erlaubt einen einfachen Schneidplattenwechsel mit hoher Wiederholgenauigkeit.



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



## Ideal im Fall geringer Maschinenleistung

Bei vielen Komponenten ist eine gute Oberflächengüte an Schulter- und Stirnflächen erforderlich. Durch den Wettbewerbsdruck sehen sich viele Fertigungsbetriebe gezwungen, die Zerspanungsvolumina ständig zu erhöhen. Mit Widias Wendeplatteneckfräser ›VSM490‹ lässt sich dieses Ziel leicht erreichen. Das Werkzeug ist speziell auf niedrige Maschinenleistung ausgelegt. Somit lassen sich zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: Auch bei geringer Maschinenleistung können größere Zustellraten und höhere Zerspanungsvolumina erreicht werden. Die robusten VSM490-Wendeschneidplatten sind mit vier Schneidkanten versehen, äußerst stabil und erzeugen echte 90 Grad-Schultern. Es stehen eine Vielzahl von Eckenradien zur Verfügung, sowie zwei Schneidgeometrien: Die ›MM‹ (Universal), geeignet für eine Vielzahl von Werkstoffen, und die ›ML‹ (Light) mit schärferen Schneidkanten, die bei der Bearbeitung von Baustahl und Edelstahl zu geringeren Schnittkräften führt. Durch die engen Toleranzen der VSM490-Werkzeuggrundkörper wird eine hohe Rundlaufgenauigkeit sichergestellt. Die integrierten Spankammern gewährleisten eine exzellente Spanabfuhr. Dank des Aufbaus aus gehärtetem Stahl und der gehärteten Wendeplattensitze steigt die Verformungsresistenz. Verfügbar sind die Werkzeuggrundkörper als Aufsteck- oder Einschraubfräser, mit Zylinder- oder Weldonenschaft und natürlich mit innerer Luft- und Kühlmittelzufuhr.



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



## Auf thermoplastische Kunststoffe spezialisiert

Bei der Bearbeitung thermoplastischer Kunststoffe wie ›PEEK‹, ›POM‹ oder ›PA 6‹ erschweren die schlechte Wärmeleitfähigkeit der Materialien sowie die relativ geringen Schmelztemperaturen die Zerspanung. Daher hat Mapal den Bohrer ›Mono-Drill-Plastic‹ entwickelt und dabei die Geometrie der sogenannten Einlippenbohrer optimiert. Mit dem Mono-Drill-Plastic wird ein neues Leistungsniveau bei der Zerspanung moderner Kunststoffwerkstoffe erreicht. Der Mono-Drill-Plastic ist mit speziellen Eigenschaften wie einer extrem scharfen Schneidengeometrie und einer besonderen Ausspitzung

versehen. Dadurch werden Bohrungstoleranzen bis zu IT7 realisiert. Um die Wärme bestmöglich über den Span abzuführen, hat der Bohrer aus unbeschichtetem Vollhartmetall eine große, polierte Spannut. Dank speziellem Hartmetallsubstrat wird zudem bestmögliche Steifigkeit und Verschleißbeständigkeit erreicht. Beim Trockenbohren verhindern die präzise Geometrie und die spezielle Spannut das frühzeitige, sogenannte Aufschmieren des Werkstoffs. Neben der Verwendung zum Zerspanen von Kunststoffen ist der Mono-Drill-Plastic auch zur Bearbeitung von Aluminium einsetzbar.

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



Auf modernen CNC-Maschinen werden alle Einzelteile und die Läufe der Krieghoff-Waffen präzise auf Maß gefertigt.



In nur zwei Aufspannungen wird auf CNC-Maschinen der Systemkasten für das Modell ›K-80‹ aus dem Vollen gefräst.



Zwei Durchgänge sind in einem 140 Grad Celsius heißen Brünier-Salzbad nötig, damit der Lauf tiefschwarz wird.

diesen wieder gerade zu richten. Danach steht eine erste Beschriftung oder Markierung des Laufs beziehungsweise der Laufbündel auf dem Plan, die mit einem Laser durchgeführt wird. Bemerkenswert ist, dass die beiden Ejektoren der späteren Waffen gemeinsam mit dem Laufbündel graviert werden. Dadurch ist später bei der Montage eine sichere Zuordnung möglich.

### Perfekt abgestimmt

Dies wäre zwar nicht unbedingt nötig, da auch andere Ejektoren jederzeit passen würden, doch könnte unter Umständen ein kleiner Übergangsfehler zwischen zwei Bauteilen fühlbar sein, der ein großes Ärgernis für den Besitzer einer hochwertigen Waffe wäre. Aus diesem Grund werden zusammengehörende Bauteile, die exakt aufeinander abgestimmt sind, mit einer entsprechenden Nummer graviert. Die Waffenteile sind nun bereit für ein

Brünierbad. Diese werden in eine 140 Grad Celsius heiße Salzsäure getaucht, wo sie etwa 30 Minuten verbleiben. Dadurch bildet sich auf der Metalloberfläche eine etwa ein Mikrometer „dicke“ Oxydschicht von brauner Farbe, die einen leichten Rostschutz bewirkt. Damit die Teile eine tiefschwarze Farbe erhalten, wird dieser Vorgang ein Mal wiederholt, wobei die Temperatur um fünf Grad erhöht wird. Danach werden die brünierten Läufe in Wasser ausgekocht, von der Brünierflüssigkeit befreit und für die weitere Bearbeitung bereitgestellt.

Der Schaft ist die nächste Komponente, die an das entstehende Krieghoff-Gewehr angepasst wird. Jeder Schütze kann von Krieghoff den von ihm gewünschten Schaft bekommen. Es sind zahlreiche Rohlinge aus Nussbaumholz im Lager, die individuell bearbeitet werden können. Die bei Krieghoff beschäftigten Graveure und Schäfter verstehen ihr Handwerk und setzen jeden noch so ausgefallenen Wunsch in ein vielbestauntes Kunstwerk

um. Ehe jedoch die Graveure zum Einsatz kommen, wird von den Büchsenmachern „systemiert“ – das heißt, die Passungen zwischen Basküle und Lauf wird mittels Feilen, Schmirgelleinen und Tuschiefarbe hergestellt. Kein Überstand entgeht den kritischen Augen und Fingern der Büchsenmacher, die derartigen Übeln wiederholt mit Feile und Schleifpapier zu Leibe rücken. Im Anschluss werden alle Metallteile fein geschliffen und poliert, ehe diese schließlich zum Graveur kommen, der aus jeder Waffe einen Augenschmeichler feinsten Prägung macht.

### Könnern am Werk

Büchsenmacher spielen souverän auf der Klaviatur der Feilenlandschaft. Ziel-sicher wählen sie die passende Feile mit dem passenden Hieb für die aktuelle Aufgabe aus. Sie lernen in ihrer Lehrzeit jedoch nicht nur den Umgang mit Handwerkszeugen, sondern beherrschen



Keine Krieghoff-Waffe ohne Handarbeit. Nur so ist sichergestellt, dass Einzelteile perfekt passen.



Für besondere Wünsche in Sachen Gewehrschaft hat Krieghoff ausgesuchte Rohlinge aus Nussbaumholz auf Lager.



Krieghoff beschäftigt eigene Schäfter, die mit großem Können Holz-Rohlinge zu einem Gewehrschaft verdeln.



**Kunst an der Waffe: Graveure sind gefragt, wenn es um schöne Motive und Einlegearbeiten geht.**

**Nachdem alle Einzelteile für eine Waffe hergestellt wurden, können diese anschließend montiert werden, was dem Büchsenmacher obliegt. Der Beruf des Büchsenmachers ist übrigens auch für Frauen geeignet, wie bei Krieghoff zu sehen ist.**

nach Ihrer Facharbeiterprüfung zudem verschiedenste Messzeuge sowie Zerspanungsmaschinen und bedienen selbstverständlich auch CNC-Maschinen, als hätten sie nie etwas anderes gemacht. Übrigens ist dieser Beruf auch für Frauen wie geschaffen.

Dies ist nicht zuletzt bei Krieghoff zu sehen, wo sehr geschickte Frauenhände dafür sorgen, dass Krieghoff-Waffen zu den weltweit Besten zählen, die für Geld zu haben sind. Trotz der vielen Handarbeit, die hochwertigen Waffen naturge-

mäß geschuldet ist, kann Krieghoff seine Kunden zügig beliefern. Durchschnittlich gehen drei bis fünf Monate vom Auftragsingang bis zur Auslieferung einer individuell gefertigten Waffe ins Land. Und das, obwohl an jeder Stelle sorgfältigste Arbeit geleistet wird und am Ende noch eine strenge Abnahmekontrolle auf die Waffe wartet.

Der glückliche Käufer hält danach ein Produkt in Händen, das zu den langlebigsten und edelsten Gütern überhaupt zählt. Insbesondere Jägerfamilien haben

Exemplare in ihrer Waffenvitrine, die schon der Großvater nutzte und die heute weit mehr wert sind, als sie damals kosteten. Es lohnt sich also, gerade beim Waffenkauf von Anfang an etwas mehr Geld einzuplanen, um in Sachen Technik, Zuverlässigkeit und Ästhetik zukunftssicher zu investieren. Mit Produkten von Krieghoff geht das auf besonders edle Weise.



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



**Besitzer von Krieghoff-Waffen sind Eigner hochwertiger Technik, die auf jahrzehntelange sichere Funktion ausgelegt ist. Bereits fünf Monate nach Auftragsingang kann man selbst stolzer Besitzer einer derartigen Waffe werden.**

# Edle Heimat für brillante Waffen

## Besuch im Waffenmuseum Suhl

Anhand von Waffen lässt sich nicht zuletzt der technische Stand der Zivilisation ablesen. Waren Waffen früher für Menschen existenziell, um in freier Natur zu überleben beziehungsweise sich Nahrung zu verschaffen, hat sich heute ihr Nutzen verschoben. Sport, Jagd und Friedenserhalt sind gegenwärtig ihre primären Verwendungsarten. Wer die Geschichte von Waffen umfassend kennenlernen möchte, wird vom Waffenmuseum Suhl bestens informiert.

Auch wer es nicht hören möchte: Waffen sind ganz wesentliche Techniktreiber. Ohne Sie wäre das moderne Leben

noch lange nicht dort angekommen, wo es heute steht. Wer Waffen am liebsten verbieten würde, so ehrenvoll der Gedanke auch ist, legt Hand an eine freie Gesellschaft und ihre technischen Errungenschaften. Vielmehr muss es darum gehen, möglichst viele Menschen im Umgang mit Waffen zu schulen, damit sich das Faust-beziehungsweise Unrecht nicht erneut parasitär in der Zivilisation ausbreiten kann, wie es derzeit im Nahen Osten zu beobachten ist.

Der Spruch ›Frieden schaffen ohne Waffen‹ ist daher unverantwortlich, weil Nationen ohne starke Armee zum Opfer fremder Interessen werden, wie es dem deutschen Kaiserreich 1918 passierte. Damals vertraute die deutsche Regie-

rung auf die Aufrichtigkeit der Kriegsgegner und den vorgelegten Friedensplan, legte einseitig die Waffen ab und konnte dadurch mit dem Vertrag von Versailles erpresst werden, da man die Kampfhandlungen nicht mehr aufnehmen konnte.

Museen, wie das Waffenmuseum Suhl, sind daher kein Hort, wo Gerätschaften für Massenmörder ausgestellt werden. Ganz im Gegenteil, in diesem Museum sind Innovationen, Techniktreiber, Kunstwerke und Kuriositäten zu besichtigen, die sich Erbauer haben einfallen lassen, damit ihre Auftraggeber Sport treiben, Wild erlegen oder Reichtum demonstrieren können. Hier wird aber auch erklärt, warum gerade in Suhl sich so

viele namhafte Waffenbauer niedergelassen haben. Der Grund ist, dass in dieser Gegend Eisenerz vorkommt und zudem große Waldgebiete zur Verfügung stehen. Eine ideale Voraussetzung für die – zur Hallstattzeit – damals hier lebenden Kelten zur Eisengewinnung, das sie in sogenannten ›Rennöfen‹ verhütteten, was auch Köhlern zu Lohn und Brot verhalf, mit deren Holzkohle die Öfen beheizt wurden.

Die gewonnenen ›Spitzbarren‹ waren eine begehrte Handelsware und wurden weit über Suhl hinaus verwendet. Diesbezüglich finden sich im Museum zahlreiche Exponate, die von der damaligen Zeit erzählen. Hier gibt es sogar echte Goldmünzen aus dem 14. und 15. Jahrhundert zu sehen,



Das in der Mitte abgebildete deutsche Maschinengewehr vom Typ ›MG 42‹ wird als das beste Maschinengewehr des 2. Weltkriegs bezeichnet und war Vorbild für das amerikanische ›M 60‹.



Das Waffenmuseum Suhl ist eine Fundgrube in Sachen ›Waffentechnik‹. Hier erfährt man jedoch auch etwas über den Suhler Eisenerzabbau sowie die Suhler Porzellanfertigung.



Nicht nur die Waffentechnik wurde in Suhl im Laufe der Jahrhunderte auf die Spitze getrieben, sondern auch das Handwerk der Graveure, wie diese Bockbüchsenflinte zeigt.

die zeigen, dass Suhl durch seinen Bergbau und seine Waffenindustrie zu einem Städtchen mit sehr wohlhabenden Bürgern wurde, die sehr flexibel auf Nachfrageveränderungen reagierten. So entstand beispielsweise im 19. Jahrhundert eine leistungsstarke Porzellanindustrie, um auf den zurückgehenden Abbau des Eisenerzes zu reagieren. Diese ist jedoch bereits wieder erloschen. Auch diesbezüglich gibt es im Waffenmuseum Suhl Interessantes zu sehen.

### Technik für Kenner

Der Schwerpunkt des Museums sind jedoch Waffen verschiedenster Art. Darunter sind echte Raritäten zu sehen, die das Büchsenmacherhandwerk hervorgebracht hat. Jagdwaffen und Pistolen mit feinst verzierten Läufen und Schäften sind darunter ebenso zu finden, wie Wettkampfwaffen mit höchster Treffergenauigkeit. Das Museum ist voller Highlights, die den Kenner edler Waffentechnik derart in ihren Bann ziehen, dass Stunden zu Minuten mutieren. Große Augen bekommen sogar Experten, die den Damaszener-Stahl nur mit Messern in Verbindung bringen.

Weit gefehlt! In Suhl wird man aufgeklärt, dass dieses aus verschiedenen Eisensorten bestehende und von ausgefuchsten Schmieden mithilfe eines runden Dorns zusammengeschiedete Material auch für Waffen verwendet wurde, was anhand zahlreicher Exponate gleich demonstriert wird. Es ist sogar ein circa ein Meter langes Damaszener-Band zu sehen, das den Werdegang dieses besonderen Materials vor Augen führt. Daraus hergestellte Waffen sind absolute Augenweiden und Unikate, da das Muster der Damaszenerläufe einmalig und unwiederholbar ist.

Leider ist diese Kunst mittlerweile verloren gegangen, da zur Jahrhundertwende

vom Stahlgiganten Grupp ein spezieller Stahl für Schusswaffen auf den Markt gebracht wurde. Die daraus hergestellten Gewehre, Pistolen und Revolver waren wesentlich preiswerter, robuster und zielgenauer. Es gibt nahezu keine Vitrine im Suhler Waffenmu-

seum, vor der man nicht länger verweilt. Alleine schon die Technik der Schussauslösung ist hochinteressant. Da gibt es zum Beispiel Luntenschloss-, Radschloss-, Steinschloss und Perkussionssysteme zu sehen. Aber auch die Ausführung der Läufe ist einen Blick wert. Man

sieht Musketen mit eingearbeiteten Drall im Lauf ebenso, wie Gewehre, deren glatter Lauf am Laufende eher an ein Fischmaul erinnert. Diese Unikate waren wohl die Vorläufer der Schrotgewehre, da mit ihnen gehacktes Blei ebenso verschossen wurde, wie anei-

**diebold**  
Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

100  
Top-Innovator  
2014

Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.

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



Im Suhler Waffenmuseum werden die Exponate sehr edel präsentiert. Langwaffen zum Beispiel sind teilweise von allen Seiten zu betrachten.

mandergekettete Kugeln. Die Wirkung dürfte verheerend gewesen sein.

Imposant sind die zahlreichen ausgestellten Schnittmodelle, die anschaulich die Funktion der unterschiedlichen Waffen vor Augen führen. Besondere Hingucker sind diesbezüglich die Funktionsmuster der ausgestellten Jagdwaffen, die demonstrieren, dass hier perfekt passende Feinmechanik und Waffenbaukunst gefragt ist, soll der Schuss zum gewollten Zeitpunkt brechen und die Kugel präzise ihr Ziel erreichen.

In den Waffen für Sport- und Scharfschützen wurde diese Kunst auf die Spitze getrieben. Kein Wunder, dass es im Museum einen eigenen Bereich gibt, der umfassend über

Sportwaffen informiert. Hier gibt es nicht nur die Highlights des Suhler Luftgewehrbaus zu sehen, sondern auch die Kleinkaliber-Siegerwaffen, die Olympiasieger Ralf Schumann bei seinen Erfolgen nutzte. Die Abteilung ist sogar im Stil eines Schießstandes aufgebaut, in der Gewehre auf Besucher mit Adleraugen warten.

### Augenschmaus in Serie

Kunstbegeisterte werden von den unglaublich filigranen und ausdrucksstarken Gravuren und Einlegearbeiten hingerissen sein, die in die Läufe beziehungsweise Schäfte eingearbeitet wurden. Man bekommt eine Ahnung davon, dass Schusswaffen früher



Suhler Waffenproduzenten zeigen ihre Produkte in einer separaten Museumsabteilung. Hier finden sich seltene Raritäten ebenso wie Einzelanfertigungen und Büchsenmacher-Meisterstücke.

wohl das waren, was heute teure Uhren oder Autos sind: Statussymbole, um sich von der Masse abzuheben.

Selbstverständlich gibt es auch Waffen für das Militär aus verschiedenen Jahrhunderten zu sehen, die in einer eigenen Abteilung zusammengefasst sind. Angefangen beim ›Morgenstern‹ – einer mittelalterlichen Schlagwaffe – über verschiedene Waffen ab dem 15. Jahrhundert bis hin zur modernen Kalaschnikow ist viel zu bestaunen, das in diversen Kriegen zum Einsatz kam.

Hier wird auch demonstriert, wie sich die Zündung des Pulvers weiterentwickelte, um das Geschoss aus dem Lauf zu treiben. Wer etwa noch nie etwas von einer Zündnadelzündung gehört hat, kann ein

Schnittmodell einer Doppellaufpistole von 1830 bewundern, das einen Blick auf diese Technik gewährt.

Musste früher das Pulver umständlich in den Lauf eingefüllt werden, ist dieses nun zusammen mit dem Zündplättchen und dem Geschoss zu einer Patrone vereint. Die Zündnadel der Pistole dringt nach dem Auslösen in das Zündplättchen ein, das daraufhin explodiert, was wiederum das Pulver entzündet. Das verbrennende Pulver erzeugt ein rasch expandierendes Gas, das schlussendlich die Patrone aus dem Lauf treibt.

Wer immer schon einmal wissen wollte, woher der Spruch ›Das ist o8/15‹ kommt, der bekommt in Suhl auch dies erklärt, da hier der Initiator



Das wassergekühlte deutsche Maschinengewehr o8/15 war eine starke Waffe im 1. Weltkrieg. Fast 130 000 Stück wurden damals produziert.



In Suhl gibt es eine unglaublich große Fülle interessanter Waffen zu sehen, sodass ein Tag gerade ausreicht, um die wichtigsten Exponate zu bestaunen.



Viele Demonstrationsmodelle verdeutlichen die aufwendige Technik, die sich hinter Waffen verbergen. Hier wird deutlich, dass die Waffentechnik eine gewichtige Rolle in der Evolution des dem Menschen dienenden technischen Fortschritts spielt.

für diese Wortwahl steht: Das deutsche Maschinengewehr »08«. Dieses wurde ab 1908 gebaut, daher das erste Kürzel 08. Das ist jedoch noch nicht alles. Die ersten Modelle konnten nur mit eigens angepassten Ersatzteilen repariert werden. Die Maschinengewehrteile waren nicht austauschbar, weshalb das deutsche Militär auf Änderung bestand.

### Vorteil durch Normung

Dies war die Geburtsstunde der Normung! Im nachfolgenden 08-Modell ab dem Baujahr 1915 (08/15) wurden zum ersten Mal Teile verbaut, die der diesbezüglichen Normung unterworfen waren, weshalb aus zwei defekten 08-Modellen unter Umständen ein wieder funktionsfähiges Modell zusammgebaut werden konnte. Im Krieg mit seiner Mangelwirtschaft ein enormer Vorteil!

Diese Teile-Austauschbarkeit wurde später auch für kommerzielle Produkte übernommen, was Reparatur- und Lagerhaltungskosten senkte. Nicht zuletzt hier sieht man sehr schön den Nutzen der Militärtechnik für den zivilen Sektor. Es ist ein Vergnügen, durch das Waffenmuseum

Suhl zu streifen, da nicht nur hochinteressante Highlights dicht an dicht versammelt sind, sondern diese auch noch sehr geschmackvoll und übersichtlich präsentiert werden.

Da gibt es zum Beispiel Langwaffen in einer von beiden Seiten einsehbaren Vitrine zu besichtigen, während im Obergeschoss bekannte Suhler Waffenfabriken ihre Kunst dem Besucher anhand bekannter und weniger bekannter Produkte näherbringen. Es ist sicher nicht übertrieben, einen ganzen Tag für

dieses Museum einzuplanen. Alles richtig macht derjenige, der mit seiner Familie gleich ein Museums-Wochenende in Suhl plant, denn am nächsten Tag wäre ein Besuch des ganz in der Nähe liegenden und ebenso spannenden Fahrzeugmuseums der gelungene Abschluss eines Besuchs der Stadt Suhl, aus der nach wie vor edle Waffen in alle Welt gehen.



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



Damaszenerstahl wurde lange Zeit auch für Waffen verwendet.

**Waffenmuseum Suhl**  
**Friedrich-König-Straße 19 ; 98527 Suhl**  
**Tel.: 03681-7422-18**  
**Öffnungszeiten: 10:00 bis 18:00 Uhr (Di bis So)**  
 letzter Einlass: 17:00 Uhr  
**Eintrittspreise: Normal: 6,00 Euro**  
**Ermäßigt: 4,00 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)



# Pyramide für eigene Spannzwecke Gressel liefert dazu den Rohling

Mit der Vorstellung des mechanischen Nullpunkt-Spannsystems ›Gredoc‹, und vor allem des damit kombinierbaren Spannsystems ›Gredoc Pyramide‹, stellte die Gressel AG dem Markt ein praktikables Ratio-Instrument der Extra-Klasse zur Verfügung.

Speziell für die Mehrfachspannung auf Fünffachs-BAZs konzipiert, bietet das sehr kompakt gehaltene Aufbau-element ›Gredoc Pyramide‹ bis dato wahlweise drei oder fünf Spannflächen. Doch der Markt wünscht die Möglichkeit, individuelle Spanntechnik selbst herzustellen, worauf Gressel mit der Entwicklung eines kostengünstigen Pyramiden-Rohlings reagierte. Damit sind Anwender in der Lage, ausgehend

von den Möglichkeiten ihrer BAZ's und deren Schwenkwinkel, die Winkellage der Pyramiden-Spannflächen selbst zu bestimmen und das Aufbau-Spannelement entsprechend selbst zu bearbeiten. Auf dieses passen natürlich auch Gressel-Spannelemente, sodass sich ein optimaler Mix aus Nutzung von standardisierten Spannelementen und individuell angepasster Spanntechnik zur optimalen Anstellung der Werkstücke ergibt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Höchste Genauigkeit durch Fräsen der Pyramiden-Spannflächen direkt auf der Maschine, freie Gestaltung der Winkellage der Spannflächen, optimale Werkstückanstellung, beste Zugänglichkeit und dank möglichst geringer Werkzeuglängen mehr Stabi-



Ideal für die Mehrfachspannung auf Fünffachsmaschinen: Die ›Pyramide‹ von Gressel, die nun auch selbst gestaltbar ist.

lität und bessere Standzeiten, weniger Werkzeugwechsel und höhere Spindellaufzeiten, Mehrfachspannung für längeren autarken Betrieb. Der Rohling ist aus Aluminium gefertigt, hat einen Durchmesser von 400 mm, eine Höhe von 200 mm und wiegt roh 67 kg.

Als Zubehör gibt es Spannpratzen, Aufnahmebolzen, Präzisions-Nutensteine 12 bis 18 mm sowie Zentrier- und Ausrichtzapfen.



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



## Sicherer Halt mit der Kraft des Öls

Emuge, ein Hersteller für Gewindefräsen- und Spanntechnik, hat höchst interessante Hydro-Dehnspanntechnik im Programm. Hydro-Dehnspannmittel zeichnen sich durch die hohe Spanngenauigkeit, eine sehr große Spannkraft, eine enorme Belastbarkeit, hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer aus. Durch die über die gesamte Spannweite exakte Mittelachse zentrische Ausdehnung der Dehnhülse werden höchste Rundlaufgenauigkeiten von  $\leq 3\mu\text{m}$  erreicht. Die gleichmä-

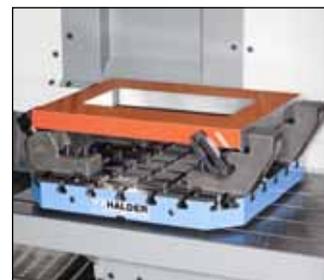
ßige Übertragung der hohen Spannkraft (bis zu  $500\text{daN/cm}^2$ ) stellt die sichere Spannung auch von großen und dünnwandigen Bauteilen sicher. Dies ermöglicht schwerste Zerspanungsanwendungen, bei denen mit maximalen Schnittkräften gearbeitet werden soll. Da die Dehnhülse und der Grundkörper ohne mechanische Dichtelemente absolut dicht und fest verbunden sind, werden eine sehr hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer erreicht.



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

## Ein absolut perfektes Team

Die Erwin Halder KG hat jahrzehntelange Erfahrung beim Spannen von Werkstücken. Der Unterbau-Spanner und der passende Unterbau-Anschlag gehören zu den neuesten Entwicklungen des Normalien-Herstellers. Mit ihnen spannen Anwender schnell und zuverlässig selbst große Werkstücke und nutzen dabei den vorhandenen Platz optimal aus. Zum Fixieren liegt das Werkstück auf den geschliffenen Präzisionsauflagen an beiden Komponenten auf. Gespannt wird bis zu 30 kN mit einer Innensechskantschraube. Durch Anziehen der Schraube drückt die Spannbacke am Unterbau-Spanner das Werkstück gegen die Backe am Anschlag. Durch die schräge Anordnung der Backe am Unterbau-Spanner entsteht ein Niederzueffekt,



der für sicheren Halt des Werkstücks sorgt. Durch die spezielle Bauart trifft der Anwender nur auf geringe Störkonturen bei der Bearbeitung – und das selbst bei großen Werkstücken. Ein zusätzliches Plus: Dank der massiven Ausführung aus Sphäroguss wirken Unterbau-Spanner und -Anschlag zudem schwingungsdämpfend. Der Spanner und der Anschlag werden direkt auf den Maschinentisch geschraubt.



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

# Per Magnetkraft sicher spannen Quadratpoltechnik sorgt für Halt

Die Andreas Maier GmbH & Co. KG hat ein neues Magnetspannsystem für die Fräsbearbeitung im Portfolio. Kernstück ist die außergewöhnlich dünne Magnetspannplatte mit Vollmetalloberfläche und leistungsstarker elektropermanenter Quadratpoltechnologie. Mit ihr lassen sich sehr hohe Haltekräfte realisieren. Im Zusammenspiel mit einer intelligenten Steuerung mit und ohne Kanalwahl sowie fester und beweglicher Polverlängerungen erhalten Anwender größtmögliche Flexibilität.

Mit einer Bauhöhe von nur 43 mm sind die Vollmetall-Magnetspannplatten von AMF extrem dünn und rund 25 Prozent leichter als vergleichbare Produkte. Trotz dieser außergewöhnlich niedrigen Bauhöhe lassen sich die neuen Magnetspannplatten, die unter dem Namen ›Premium Line‹ auf dem Markt sind, um bis zu vier Millimeter nacharbeiten, sollte die Auflagefläche beschädigt worden sein. Dies kann vom

Anwender selbst vorgenommen werden. Für eine dennoch überragende Stabilität sorgt die Monoblock-Bauweise der Platten. Auf der mit einer Toleranz von lediglich  $\pm 0,02$  mm sehr planen Oberfläche werden ferromagnetische Werkstücke sicher und fest für eine Fünfseiten-Bearbeitung gespannt. Das geringere Gewicht entlastet den Maschinentisch. Durch die Vollmetall-Ausführung können heiße Späne oder aggressive Kühlschmiermittel den Platten nichts anhaben.

## Staunenswerte Kraft

Die Permanentmagnetplatten sind in Quadratpoltechnik ausgeführt und verfügen über äußerst leistungsstarke Magnete, die je Pol vier Kilonewton Spannkraft übertragen. Dadurch können Werkstücke mit bis zu 384 kN gespannt werden. Das entspricht fast 40 Tonnen Haltekräfte für die größte Platte von 950 x 575 mm. Durch einfaches Verknüpfen mehrerer Platten lässt sich die Aufspannfläche beliebig vergrößern. Eine intelligen-

te Steuerung mit Kanalwahl kann einzelne Platten gezielt aktivieren, was für einen energieeffizienten Betrieb sorgt. Ein Stromimpuls wird lediglich zum Spannen oder Entspannen benötigt. Das wasserdicht ausgeführte Kabel kann nach der Aktivierung abgezogen werden.

Für eine noch flexiblere Fünfseiten-Bearbeitung bietet AMF feste Polverlängerungen mit 30 mm Höhe. Sie übertragen die Haltekraft der Magnete und nehmen ebene oder vorbearbeitete Werkstücke direkt auf. In Verbindung mit ebenfalls erhältlichen beweglichen Polverlängerungen können auch unebene Werkstücke verzugsfrei und fest gespannt werden. Sie gleichen Höhenunterschiede aus, indem sie sich flexibel einstellbar an die

Werkstückkontur anpassen. Die Vollmetall-Magnetspannplatten ›Premium Line‹ liefert AMF in 16 verschiedenen Größen. In der Version ›Eco Line‹ ist die Magnetspannplatte zudem mit Kunstharz-Füllungen erhältlich.

›Premium Line‹ und ›Eco Line‹ eignen sich besonders für Bett-, Fahrständer- und Portalfräsmaschinen sowie Arbeitszentren, Wechselplatten und Aufspannwürfel. Auf dem Maschinentisch gespannt werden sie über Nuten an den Stirnseiten. In Kombination mit dem AMF-Nullpunktspannsystem ergeben sich weitere, enorme Rüstzeitvorteile.



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



Die Vollmetall-Ausführung der ›Premium Line‹-Magnetspannplatten von AMF widersteht heißen Spänen und aggressiven Kühlschmiermitteln.



ATS<sup>®</sup> 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

# Pumpengehäuse bestens fixiert

## Spannmittel, die für Profit sorgen

Nichts weniger als die besten Pumpen zu bauen ist der Anspruch der Schweizer Biral AG. Eine Voraussetzung dafür ist die hochpräzise und wirtschaftliche Herstellung der variantenreichen Pumpengehäuse. Bei der Umstellung auf eine vollautomatisierte Fertigung haben die Experten von Röhm mit durchdachten Spannlösungen und ausgeklügelten Vorrichtungen einen wichtigen Beitrag geleistet.

Das Hinterfragen und Optimieren aller Fertigungsprozesse gehört für die Verantwortlichen von Biral zur gelebten Praxis. So wundert es nicht, dass eine 2011 installierte Lösung zur Herstellung der Pumpengehäuse, die eine 25 Jahre alte Rundtaktmaschine ablöste, bereits 2014 ihrerseits durch etwas noch Besseres ersetzt wurde. Heute werden die Pumpengehäuse für die hocheffizienten Heizungs-Umwälzpumpen aus dem

Biral-Sortiment in Losgrößen zwischen 150 und 8400 Stück vollautomatisiert in einer Fertigungszelle hergestellt.

Im Zentrum der Fertigung stehen zwei Bearbeitungszentren: Eine bereits vorhandene Drehmaschine von DMG sowie eine von der Wenk AG kundenspezifisch bereitgestellte und in Betrieb genommene horizontale Fräsmaschine von Mazak mit Palettenwechselsystem.

### Optimales vom Experten

Die Röhm AG hat dafür die Spannvorrichtung mitentwickelt, konstruiert und hergestellt. Sonderwerkzeuge und Werkzeughalter steuerte Sandvik bei. Drumherum sind die Funktionen Zuführen, Reinigen, Dichtheitsprüfung und Palettieren angeordnet. Ein Roboter bestückt die Stationen mit stoischer Gelassenheit. Durch diese Lösung konnte die Produktivität noch einmal um 17 Prozent, bei einigen Teilen sogar über 20 Prozent gesteigert werden. Der Robo-



Seit 2014 produziert eine Fertigungszelle beim Unternehmen Biral vollautomatisiert hochwertige Pumpengehäuse.

ter greift sich die gegossenen Pumpen-Rohgehäuse aus der Zuführschiene, erkennt deren Lage und positioniert sie lagerichtig auf einer Zuführung zur Drehmaschine, von wo sie von der Maschine entnommen werden.

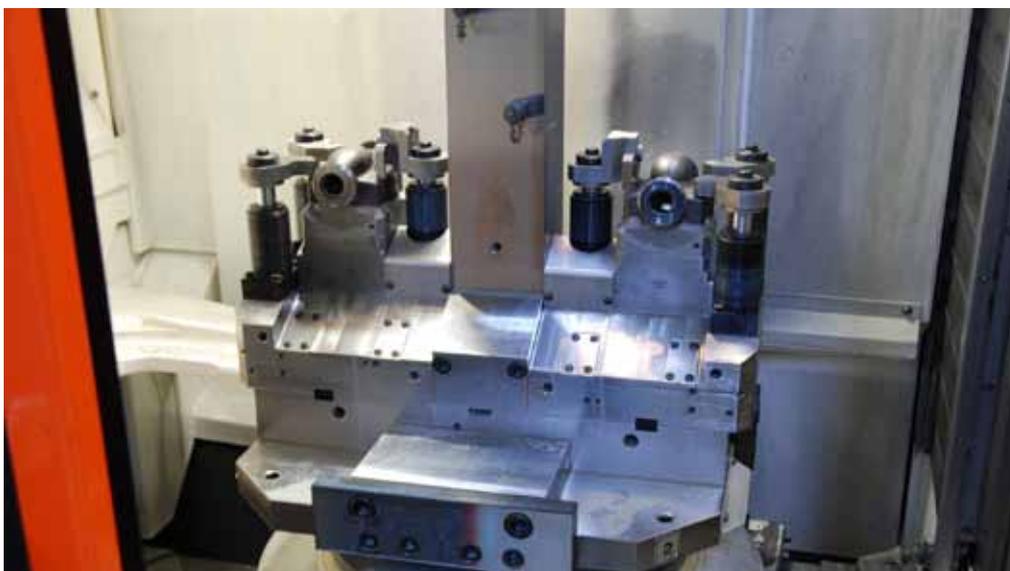
Auf der leistungsfähigen DMG-Drehmaschine ›CTV 250‹ werden die Werkstücke mit einem Zweibacken Kraftspannfutter des Typs ›KFD-G‹ von Röhm mit großem Backenhub, 90 Grad Spitzverzahnung und zylindrischer Zentrierauf-

nahme gespannt. Das Futter eignet sich auch zum Spannen von Werkstücken über Vorsprünge hinweg und kann dabei trotzdem hohe Spannkraft einsetzen. Die Spannvorrichtung packt das Pumpengehäuse sicher von oben. Hierzu greifen die Spannbacken über den bauchigen Teil der Gehäuse hinweg und positionieren es mit der Öffnung nach unten sicher und fest.

### Rüstzeitsenker

Für die sechs unterschiedlichen Pumpenmodelle hat Röhm sechs Sätze mit schnell wechselbaren Spannbacken beziehungsweise Spannvorrichtungen geliefert. Das senkt die Rüst- und Einrichtungszeiten beim Wechsel auf ein anderes Gehäusemodell.

Nun werden auf der Drehmaschine zunächst die Planfläche und die Innenkonturen gedreht. Dann werden die vier Kernlöcher gebohrt, in die anschließend ein M6-Gewinde geschnitten wird. Die DMG-Drehmaschine ist dafür mit einem Werkzeugrevolver mit zwölf Werkzeugen bestens ausgestattet. Blitzschnell und mit stets wiederkehrender



Röhm hat unter anderem eine hydraulisch betätigte Spannvorrichtung für ein Mazak BAZ gebaut. Hier werden die Pumpengehäuse abgelängt, plan gefräst und mit einem Zollgewinde versehen.



Hydraulisch betätigte Schwenkspanner spannen die Pumpengehäuse so, dass für Werkzeuge der benötigte Freiraum bleibt.

Präzision erledigt die Maschine die Prozessschritte und schleust die fertig bearbeiteten Gehäuse heraus.

Nun geht es weiter auf dem Fräs-Bearbeitungszentrum, an das der Roboter das Werkstück übergibt. Nachdem er mit der Greifzange einer doppelseitigen, drehbaren Greifvorrichtung zwei fertig bearbeitete entnommen hat, legt er zwei weitere Werkstücke ein. Auf der Mazak »HC Nexus 4000/II« werden die Pumpengehäuse zuerst auf die vorgegebene Einbaulänge plan gefräst. Danach werden sämtliche vier Anschlussstutzen mit einem Hochleistungs-Glockenwerkzeug vorgedreht und angefasst, bevor sie an der Außenseite mit einem Zollgewinde versehen werden.

Zuletzt werden die beiden Gewinde noch mit einer kleinen Bürste entgratet und von eventuellen Spänen befreit. Was sich jedoch so einfach liest, bedurfte im Vorfeld einiger Überlegungen, damit die Werkstücke sicher und gut zugänglich gespannt sowie kollisionsfrei bearbeitet werden können. Die Experten von Röhme haben dafür eine drehbare und hydraulisch betätigte zweifach-Spannvorrichtung in den Abmessungen von 500 x 300 mm gebaut. Zwei Spannester sind in X-Form mit 270 mm Abstand angeordnet, um zwei Pumpengehäuse zu spannen.

Auf einer massiven Grundplatte ist eine starre Dis-

tanztabelle montiert, deren Schnittstelle einen schnellen Wechsel ermöglicht. Auf ihr befinden sich die ebenfalls mit einer zentralen Schraube schnell wechselbaren Werkstückaufnahmen, der Luftanlagekontrollanschluss, die Späneablaufschrägen sowie die Schnittstellen für drei hydraulisch betätigte Schwenkspanner je Seite. Die spannen die Pumpengehäuse so, dass für Werkzeuge und Greifer der benötigte Freiraum bleibt. Obwohl nur drei Hydraulikzylinder arbeiten, ist auch ein Wechsel auf vier Backen möglich.

Mit fünf weiteren Spannsätzen, bestehend aus gehärteten Spannpratzen mit einem Spannungspunkt und mit zwei Spannungspunkten, ausgeführt als Pendelwippe sowie lagefixierten Werkstückaufnahmen sind die Experten bei Biral für die Fertigung aller sechs Pumpenmodelle bestens ausgestattet. In der Fertigung gibt es nun wesentlich mehr Prozesssicherheit.

Darüber hinaus sind eine höhere Präzision und längere Werkzeugstandzeiten zu nennen, da der Aufbau stabiler ist und weniger Vibrationen wirken. Hinzu kommt, dass sich mit der Zelle heute bis zu fünf Stunden mannlöse Fertigungszeit realisieren lassen.



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

# METAV/2016

Düsseldorf, 23. – 27. Februar **POWER YOUR BUSINESS**

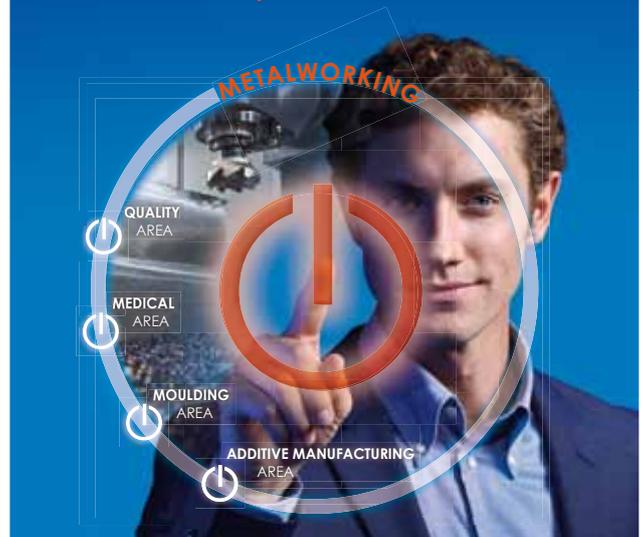


## HAUDEGEN

sind immer scharf auf das, was sich in der Branche abspielt und schlagen dort zu, wo die Metallbearbeitung durchsetzungsfähige Innovationen in bestechender Form zeigt. Die METAV 2016 ist wieder ihr Feld, um auf einen Schlag alles Wesentliche an Bearbeitungstechnologien ins Visier zu nehmen.

Hit and run ...

It's your show!



## 19. Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung

VERANSTALTER:

VDW – Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V.  
Tel.: +49 69 756081-0 • Fax: +49 69 756081-74 • [metav@vdw.de](mailto:metav@vdw.de)

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

Eine Messe, das  
A Fair by **VDW**

**m**  
Metall  
Markt

Idealer Träger  
supporting organisation **VDMA**

# Analyse, Kontrolle und Verwaltung Der Schweißprozess wird gläsern

Einsparpotenziale entdecken, wirtschaftlich fertigen und jede Schweißnaht dokumentieren – das sind drei Anforderungen, wie sie unterschiedlicher nicht sein könnten. Die modular aufgebaute Qualitätsmanagementsoftware »ewm Xnet« von EWM hilft dabei, diese drei Aufgaben unter einen Hut zu bekommen – und nutzt dabei kleinen Schweißfachbetrieben ebenso wie weltweit agierenden Konzernen. »ewm Xnet« ist absolut Industrie 4.0-kompatibel und unterstützt bei der Vernetzung komplexer Produktionsabläufe – von der Massenfertigung bis zur Losgröße 1.

Gerade im Bereich Qualitätssicherung nimmt die Dokumentation immer mehr Raum ein. Konventionell werden die relevanten Werte von Hand notiert. Bei diesen Werten handelt es sich meist um die Hold-Werte, die am Ende des Schweißprozesses am Gerät erscheinen. Allerdings lassen diese Werte keine Rückschlüsse darauf zu, wie sich die Parameter im Laufe des Schweißprozesses verändert haben. »ewm Xnet« von EWM hingegen erfasst kontinuierlich sämtliche Schweißparameter. Anhand der Daten lässt sich jederzeit nachweisen, dass die geforderten Parameter eingehalten wurden und die Schweißnaht die vorgesehenen Eigenschaften aufweist.

»ewm Xnet« zeichnet jedoch nicht nur die beiden Parameter Schweißstrom und Schweißspannung auf, sondern sämtliche relevanten Parameter. Dazu zählen neben Strom und Spannung auch die Lichtbogenenergie, die Drahtfördergeschwindigkeit und die JOB-Nummer inklusive der Kopfdaten zur Drahtcharakteristik wie Drahtmaterial und Drahtdurchmesser. So können Veränderungen des Ankerstroms bei der Drahtförderung Hinweise auf Unregelmäßigkeiten sein,

die das Zusetzen von Stromdüse oder Führungsseele verursachen. Werden nur Strom und Spannung aufgezeichnet, sind solche Rückschlüsse nicht möglich.

## Passgenauer Teiletasch

Verschleiß ist ein schleichender Prozess. Verschleißteile rechtzeitig, aber nicht frühzeitig zu wechseln bedeutet Einsparpotenzial für jedes Unternehmen. Verschleiß verändert die Schweißparameter langsam und nur geringfügig. Da »ewm Xnet« sämtliche Gerätedaten aufzeichnet, kann mit Parametergrenzen gearbeitet werden, die auf den optimalen Zeitpunkt hinweisen, die Verschleißteile zu tauschen. So erfolgt der Tausch der Verschleißteile nicht nach festgelegten Zyklen, sondern dann, wenn es notwendig ist.

Durch die eindeutige Zuordnung von Schweißnaht, Schweißzeit und Bauteil lassen sich auch Nebenzeiten analysieren. Einschaltdauer und effektive Schweißzeit eines jeden Gerätes lassen sich gegenüberstellen. Wenn das Verhältnis beider Werte sehr gering ist, lässt das Rückschlüsse auf zu hohe Nebenzeiten zu. Auf



»ewm Xnet« zeichnet sämtliche Daten kontinuierlich auf. So können sie jederzeit wieder abgerufen und analysiert werden.

diese Weise können Einsparpotenziale im Produktionsablauf aufgedeckt werden.

Service und Wartung müssen einerseits regelmäßig und andererseits auch wieder unregelmäßig durchgeführt werden. Kühlflüssigkeit beispielsweise wird regelmäßig nach einem Jahr gewechselt, bei den Drahtvorschubrollen ist ein genauer Wechseltermin nicht abzusehen. Denn er ist abhängig von vielen verschiedenen Parametern wie Einsatzdauer, Materialdurchmesser und Fördergeschwindigkeit. Sowohl für die regelmäßige Wartung wie im Fall der Kühlflüssigkeit als auch für die unregelmäßige Wartung wie bei den Drahtvorschubrollen verfügt ewm Xnet über Einstellmöglichkeiten. Und zwar für jedes Schweißgerät individuell. Dort sind regelmäßig wiederkehrende Wartungszyklen mit Terminierung und Klartextangaben genauso hinterlegt wie die Meldung, dass die Drahtvorschubrollen getauscht werden sollten.

Angepasste Wartungs- und Servicezyklen erlauben eine vorausschauende Produktion, was wiederum die Qualität der Produkte steigert. Damit sind auch die in DIN EN 1090 oder DIN EN ISO 3834 gestellten Anforderungen erfüllt. Weiterhin können mit sauber dokumentierten War-

»ewm Xnet« von EWM ist Qualitätsmanagement-Software, um Schweißprozesse zu analysieren, zu kontrollieren und zu verwalten.



tungen auch diese Kosten transparent gemacht werden und in die Kalkulationen einfließen.

Ein Angebot ist schnell geschrieben, die kalkulierten Werte basieren auf Erfahrungswerten. Aber bildet es die Tatsachen auch realistisch ab? Mithilfe von »ewm Xnet« ist die Nachkalkulation kein Problem. Das gilt gleichermaßen für ein oder mehrere Bauteile, ein größeres Los oder sogar eine ganze Produktionslinie. Und zwar unabhängig von der Anzahl der Schweißgeräte, die bei der Abarbeitung des Auftrages beteiligt sind.

Vor der Bearbeitung des Auftrags werden bei den eingesetzten Geräten die Zählerstände für die Verbrauchsmaterialien »Zusatzwerkstoff«, »Schutzgas« und »Strom« auf Null gesetzt. Nach der Abarbeitung werden automatisch die kumulierten Werte angezeigt. Die Gesamtverbrauchsmengen für die Verbrauchsmaterialien sind sofort verfügbar. Ebenso können diese Werte auf einzelne Geräte oder Gerätegruppen heruntergebrochen werden. »ewm Xnet« ist webbasiert und unabhängig vom Betriebssystem. Ist das Programm einmal auf dem betriebseigenen Server aufgespielt, ist es – wie eine Website – von allen mit dem Server verbundenen Geräten aufrufbar.

Dazu zählen festinstallierte PCs genauso wie Laptops, Tablets oder Smartphones. Ist bereits eine Auswertungssoftware im Betrieb etabliert, übergibt »ewm Xnet« die aufgezeichneten Daten an dieses System. Dort lassen sie sich beliebig weiterverarbeiten.

### Rigide Zugriffsrechte

In »ewm Xnet« können verschiedenen Nutzern unterschiedliche Zugriffsrechte eingeräumt werden – sowohl was die Zugriffsrechte an sich, als auch was den Umfang der Geräte angeht, auf die zugegriffen werden kann. Schweißaufsichtspersonen können Zugriff auf die von ihnen verantworteten Geräte erhalten. Für Produktplaner kann es interessant sein, die verschiedenen Produktlinien miteinander zu vergleichen und erhalten deshalb Zugriff auf sämtliche produzierende Geräte. Die Administratorrechte erstrecken sich auf die Benutzerverwaltung inklusive der individuellen Rechtevergabe sowie die Geräteverwaltung und die Integration neuer Geräte. Die Darstellung der Geräte erfolgt bei ewm Xnet sowohl in Listendarstellung als auch in einem Lageplan. Der Lageplan ist jeweils als Grafik hinterlegt

und bildet die jeweiligen Räumlichkeiten ab, in denen sich die Schweißgeräte befinden. Per Drag&Drop lassen sich neue Geräte an die Stelle bewegen, an der sie eingesetzt sind. Sollte sich die Position dieses Gerätes einmal dauerhaft verändern, so lässt sich das auch im Lageplan ganz einfach anpassen. Die Lageplandarstellung weist gegenüber der tabellarischen Darstellung einen wesentlichen Vorteil auf: Häufig ist eher der Ort eines Gerätes als der genaue Name bekannt. Das macht die direkte Zuordnung leicht.

Die Übertragung der Daten von den Geräten auf das Netzwerk erfolgt online per LAN, WLAN oder offline per USB Stick. Befindet sich ein Gerät außerhalb des Netzwerkes, werden die Daten einfach offline aufgezeichnet. Die Übertragung der Daten auf das Netzwerk erfolgt entweder, wenn sich das Gerät das nächste Mal im Netzwerk anmeldet, oder mithilfe eines USB-Sticks, der die Daten aus dem Gerät ausliest. »ewm Xnet« ist einfach zu bedienen – und wird dennoch allen Anforderungen komplexer Produktionsabläufe bis hin zu der Umsetzung von Industrie 4.0 gerecht.



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

WERKSTÜCK SPANNEN?

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

**LANG**  
TECHNIK.de

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



Jetzt informieren:



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



## Führend bei Koordinatenmessgeräten

mit Optik  
Tomografie  
Multisensorik



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

Weitere Informationen unter:  
Telefon +49 641 7938519

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

# Via 3D-Modell zur realen Kostenanalyse

In vielen Unternehmen beginnt die Kalkulation eines Bauteiles, wenn die Konstruktion bereits abgeschlossen ist: Dann werden erst die Arbeitsfolgen auf den Fertigungseinrichtungen festgelegt. Mit der Software ›Classmate Plan‹ von Simus wird dieser Schritt entscheidend nach vorne gezogen.

Die Software-Suite ›Classmate‹ analysiert automatisch geometrische, topologische und Informationen wie Oberflächengüte, Passungen und Toleranzen, die in 3D-Modellen von CAD-Systemen enthalten sind. Durch die Integrationen in führende 3D-Systeme können nun direkt aus deren Benutzeroberflächen heraus Kalkulationen des aktuellen Bauteiles ausgelöst werden. Ein internes Regelwerk ordnet aus Technologie-Datenbanken die erforderlichen Arbeitsgänge zu.

In Technologie-Datenbanken sind Fertigungseinrichtungen, Werkzeuge, Schnittwerte, Werkstoffinformationen und Kalkulationsgrundlagen des jeweiligen Unternehmens hinterlegt. Damit bestimmt ›Classmate Plan‹ die Technologiefolgen, ermittelt geeignete Maschinen und Werkzeuge sowie die Herstellzeiten nach Refa. Das Kalkulationsergebnis wird anschließend im CAD-System ein-

geblendet. Dieses Ergebnis enthält die Herstellkosten für beliebige Losgrößen-Staffelungen sowie eine Grenz- und Vollkostenrechnung nach der internen Kostenstruktur. Zugleich werden die vorgeschlagenen Technologiefolgen mit Maschinen-, Rüst- und Stückzeiten in einem Arbeitsplan dargestellt. Das Vorgehen lässt sich leicht auf Baugruppen übertragen: Die Kosten einer Baugruppe kalkuliert ›Classmate Plan‹ auf Basis aller Einzelteile, Unterbaugruppen sowie der Zeiten für Fügeverfahren und Montage. Dabei werden aktuelle Preise der Kaufteile aus dem ERP-System bezogen. Auch Montagezeiten oder spätere Bearbeitungsschritte an der Baugruppe können noch berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse fließen so in den Konstruktionsprozess ein. Kostentreiber werden erkannt und können beseitigt werden. Varianten und Änderungsschritte lassen sich vergleichen, um die kostenoptimalen Lösungswege weiter zu verfolgen. Durch die Verwendung unterschiedlicher Kalkulationsgrundlagen können die Herstellungskosten an verschiedenen Standorten einbezogen oder Make-or-buy-Entscheidungen getroffen werden.



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

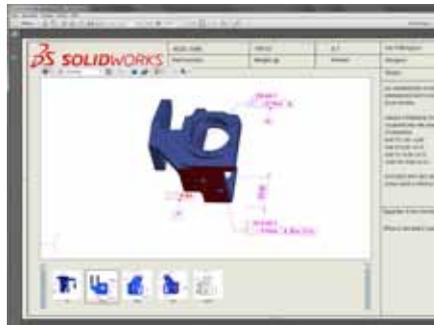


Mit ›Classmate Plan‹ von Simus werden Kosten transparent. Das Programm erzeugt übersichtliche Darstellungen der Kalkulation und Arbeitsschritte des Bauteiles.

# Industriestandards als Drehscheibe Fehlerrisiken per Software senken

Mit ›Model Based Definition‹ (MBD) hat Dassault Systèmes ein neues Software-Tool für Solidworks auf den Markt gebracht. Anwender verbessern mit dieser leistungsstarken und zeichnungslosen Fertigungsanwendung für das modellbasierte Konstruieren die technische Kommunikation. Zudem beschleunigt das 3D-Tool die Konstruktions- und Fertigungsprozesse und reduziert damit die Produktionszeit sowie die Produktionskosten.

MBD optimiert die Technische Kommunikation unter anderem durch die Nutzung von Dateiformaten im Industriestandard. Anwender können Produkt- und Fertigungsinformationen direkt in 3D definieren, organisieren und veröffentlichen. Damit verbessert sich die Kommunikation zwischen den Konstruktions- und Fertigungsteams und das



Das Tool ›Model Based Definition‹ (MBD) optimiert die Technische Kommunikation unter anderem durch die Nutzung von Dateiformaten im Industriestandard.

Fehlerrisiko sinkt. MBD deckt zahlreiche Anwendungsszenarien ab: Die Weitergabe von Bauteil- und Montageinformationen an die Fertigung, das Einholen von Angeboten durch den Einkauf oder die Erstellung von Prüfberichten für die Qualitätssicherung. Mit MBD erzeugen Konstrukteure ein Masterdokument mit allen Produkt- und Fertigungsinformationen.

Dieses bedient auch nachgelagerte Prozesse und ist mit geltenden Regelungen und Standards kompatibel. Teure und fehleranfällige 2D-Zeichnungen müssen nicht mehr erstellt und gepflegt werden. MBD erfüllt die Anforderungen von MIL-STD-31000 Anhang B fast hundertprozentig. Das Programm ist eine wesentliche Ergänzung des Solidworks 2015-Produktportfolios. Solidworks 2015 deckt sämtliche Aspekte des Produktentwicklungsprozesses mit einer intuitiven, integrierten 3D-Entwicklungsumgebung ab, die 3D-Konstruktion, Simulation, elektrische Konstruktion, Produktdatenverwaltung und Technische Kommunikation umfasst. Dank ›Collaborative Sharing‹ ermöglicht das mächtige Programm den Zugriff auf die 3D-experience-Plattform von Dassault Systèmes sowie die damit verbundenen cloud-basierten Funktionen.



[www.3ds.com/de](http://www.3ds.com/de)



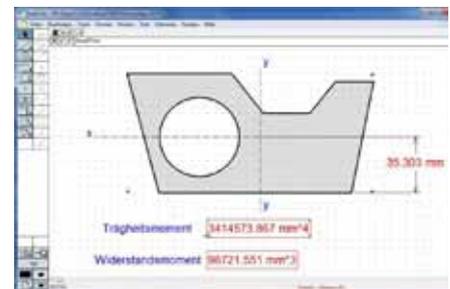
## Praktisches Programm für Stanzberechnungen

Der neue ›Punchguide‹ von Trumpf macht Berechnungen rund um das Stanzen so einfach wie noch nie. Der Ditzinger Maschinenbauer hat dafür sein großes

Know-how im Bereich der Stanztechnologie in eine praktische App für Smartphones oder Tablet-PCs gepackt. Mit der PunchGuide-App stehen Mitarbeitern der Arbeitsvorbereitung, Konstrukteuren und Maschinenbedienern die wichtigsten Parameter jederzeit zur Verfügung. Diese unterstützen bei verschiedenen Berechnungen, beispielsweise zu Stanzkraft, Schnittspiel, Vorstanzdurchmesser, maximale Kantenlänge, Abstreiferauswahl, Blechdickenumrechnung oder Blechgewicht. Die Maßeinheiten lassen sich dabei bequem auf das metrische oder angloamerikanische System einstellen. Um noch schneller zum gewünschten Ergebnis zu gelangen, können Anwender ihre eigenen Maschinen in der praktischen App hinterlegen. Die mobile App gibt es in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Tschechisch und Chinesisch. Sie ist kostenlos für die Betriebssysteme ›iOS‹ und ›Android‹ sowie als Webversion unter [www.trumpf.com/apps/punchguide](http://www.trumpf.com/apps/punchguide) verfügbar.



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



## Konstruktionsprozesse massiv beschleunigen

Datacad hat ›GrafCalc‹ und ›GrafCalc Elements‹ verbessert. Mit diesen Programmen sind komplexe Aufgaben in der Konstruktion einfach zu lösen. Beispielsweise können Geometrien Toleranzwerte zugeordnet und mit Hilfe von Monte Carlo-Toleranzanalysen automatisch optimiert werden. So können verschiedene Varianten während der Konstruktion getestet und die beste Lösung gewählt werden.



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

# Einbaufertiges direkt aus der Presse Klevere Maschine macht's möglich

Auto-Teile müssen mittlerweile mehrere Funktionen auf einmal erfüllen, um Gewicht einzusparen. Bislang erfolgt die Produktion solcher anspruchsvollen Teile deshalb in mehreren Zwischenschritten, herkömmliche Umformverfahren stoßen hier an ihre Grenzen. Eine mögliche Lösung kann die Kombination von Präzisionsschneiden und Massivumformung in einem Werkzeug darstellen.

Bauteile, die in unterschiedlichen Bereichen variable Materialstärken aufweisen, werden derzeit häufig durch Fügen mehrerer Einzelbauteile hergestellt. Lange Prozessketten zur Herstellung dieser Bauteile und zusätzliche Schritte zur Lagerung, Vereinzeln und

Zuführung sowie die notwendigen Fügeprozesse ziehen hohe Stückkosten nach sich. Hinzu kommt die Nachbearbeitung der Oberflächen, um etwa den Grat zu entfernen. Die Verkürzung der Prozessketten durch die Produktion der Bauteile in einem Pressendurchgang bietet daher ein großes Einsparpotential.

## Interessante Idee

Zur wirtschaftlichen Herstellung von Bauteilen mit unterschiedlichen Materialstärken hat Schuler die Blechmassivumformung für Folgeverbund- oder Transferwerkzeuge entwickelt. Dabei entsteht zunächst durch klassische Blechumformung eine Vorformgeometrie des Bauteils. Anschließend wird durch Kaltmassivumformung in ei-



Die Kombination von Präzisionsschneiden und Blechmassivumformung erlaubt die Produktion hochkomplexer Teile.

nem Bereich aufgedickt oder abgeprägt, um beispielsweise eine Versteifung zu erzeugen. Die Teile sind dabei wiederholgenau in engen Toleranzen produzierbar. Für Teile mit höheren Umformgraden bietet Schuler Verfahren zur Warmmassivumformung an.

So lässt sich etwa bei einem Flanschbauteil durch Anheben der Blechdicke von 3,1 auf 5,0 Millimetern die geforderte Drehmomentübertragung in der Verzahnung erreichen. Zunächst wird das Bauteil dabei im Folgeverbundwerkzeug vorgeformt und die Blechdicke in mehreren Stufen angehäuft, danach der Kragen gezogen, gelocht und in weiteren Stufen durch Stauchen verdickt. Der nachgelagerte Transfer übernimmt das Bauteil, nachdem es aus dem Streifen geschnitten wurde, wendet es um 180 Grad, legt es in die Biegestufe und danach in die Stufe zum Präzisionsschneiden.

Das Präzisionsschneiden – ebenfalls eine Entwicklung von Schuler – gewährleistet einen hohen Glattschnittanteil und verrundet den Grat noch im Prozess. Dabei wird mithilfe von Zusatzfunktionen, die in die Presse integriert sind – sogenannten Servomodulen – eine glatte, ein- und abris-

freie Schnittfläche erzeugt, die Funktionen übernehmen kann, ohne nachbearbeitet werden zu müssen. Das bedeutet, dass die so hergestellten Bauteile einbaufertig sind.

## Mit Servoantrieb

Die Präzisionsschneid- und Umformpressen vom Typ »PSK« der Schuler-Tochter Gräbener Pressensysteme ist zur Herstellung solcher komplexen Bauteile ideal geeignet. Die Anlage verfügt über einen Kniehebel-Servoantrieb, der durch die frei programmierbare Hubhöhen und Bewegungsabläufe eine höhere Produktivität als bei herkömmlichen Kniehebelpressen ermöglicht und die Integration verschiedener Prozesse erlaubt – vom Ziehen, Biegen, Prägen, Präzisionsschneiden und Kalibrieren bis hin zu Schweißen und Fügen. Die sehr hohe Systemsteifigkeit der PSK-Pressen gewährleistet besonders enge Bauteiltoleranzen und schont gleichzeitig das Werkzeug durch den reduzierten Schnittschlag.



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



Die Präzisionsschneid- und Umformpressen vom Typ »PSK« der Schuler-Tochter Gräbener Pressensysteme sind für einbaufertige Teile ideal geeignet.

# Stanzen mit höchster Produktivität Leistungsstarkes aus Ditzingen

Höchste Produktivität und maximale Flexibilität oder eine Basismaschine als Einstieg in die automatisierte Stanzwelt: Mit der ›Trupunch 5000‹ und der ›Trupunch 2000‹ hat Trumpf zwei Stanzmaschinen für unterschiedliche Anforderungen im Portfolio.

Die Trupunch 2000 fertigt hochproduktiv und flexibel ein breites Teilespektrum. Dabei ist sie sowohl als Stand-Alone-Maschine als auch automatisiert äußerst kompakt und erleichtert Unternehmen den Einstieg in die automatisierte Fertigung.

Mit zahlreichen Innovationen wartet die Trupunch 5000 auf: Sie ist der Spitzenreiter in Sachen Produktivität, Prozesssicherheit und Flexibilität und bietet die komplette Auswahl an Trumpf-Stanztechnologien. Je nach Bedarf lässt sich die Anlage individuell automatisieren und ermöglicht höchsten Durchsatz, insbesondere im Mehrschichtbetrieb.

Neuentwickelte Achsantriebe machen die schnellste Stanzmaschine der Welt noch schneller. Sie erlauben höhere Achsbeschleunigungen und



Die ›Trupunch 5000‹ von Trumpf setzt in Sachen Produktivität neue Maßstäbe. Zudem arbeitet sie dank einer Vielzahl neuer, innovativer Lösungen noch flexibler und prozesssicherer.

Rotationsgeschwindigkeiten und steigern so die Produktivität. Mit einem leistungsstarken Hydraulikantrieb stanzt sie mit bis zu 1600 Hüben pro Minute und signiert mit 3000 Hüben pro Minute. ›Smart Functions‹ stellen sicher, dass alle Prozesse zuverlässig und reibungslos ablaufen. Auf die Weise wird die Maschinenleistung in hohen Durchsatz und Produktivität umgesetzt.

## Totbereich war gestern

Dank rückziehbarer Pratzen können Anwender ihre Teile auf dem gesamten Blechschachteln. Sie müssen kei-

nen Pratzentotbereich mehr einplanen und sparen damit Material. Zudem lässt sich das Blech in den meisten Fällen ohne Nachsetzen abarbeiten. Das wiederum erleichtert die Programmierung und erhöht die Teilegenauigkeit.

Neben dem Stanzen und Signieren verfügt die Trupunch 5000 über vielseitige Umformmöglichkeiten: Mit der aktiven Matrize gelingen auch besonders große und hohe Umformungen. Zusätzlich sorgt die aktive Matrize zusammen mit Bürstentischen für beste Qualität.

Damit die neue Trupunch 5000 ihr ganzes Potenzial entfalten kann, bietet Trumpf umfangreiche Automatisierungslösungen, die Anwender stufenweise ausbauen können. Neu ist der ›Toolmaster Linear‹, ein Werkzeugspeicher mit hohem Bedienkomfort und Platz für bis zu 90 Werkzeuge.

Er ist sehr leicht zugänglich und lässt sich ergonomisch vorrüsten während die Maschine arbeitet. Zudem ist er im Vergleich zum bisherigen Toolmaster noch schneller.

Mit hohen Achsgeschwindigkeiten, kurzen Rüstzeiten und einer maximal möglichen

Hubfolge von 900 Hüben pro Minute beim Stanzen sowie 1600 Hüben pro Minute beim Signieren gilt die Trupunch 2000 als die produktivste Maschine ihrer Klasse. Sie basiert auf einem bewährten Maschinenkonzept, fertigt sehr genau und erreicht unter anderem dadurch eine hervorragende Teilequalität. Dank ihrer 360 Grad-Werkzeugrotation und einer großen Auswahl an hochwertigen Werkzeugen ermöglicht sie ein breites Teilespektrum.

Dabei arbeitet sie sehr ressourcenschonend: Für effiziente Materialausnutzung sorgt die restgitterfreie Bearbeitung, und der energieeffiziente hydraulische Stanzkopf mit On-Demand-Drive reduziert den Stromverbrauch und die Geräuschemission. Durch ihre kompakte Aufstellung ist diese Maschine auch automatisiert äußerst platzsparend. Zusammen mit der kostengünstigen Automatisierung ›Sheetmaster Compact‹ ebnet die Trupunch 2000 den Weg in die automatisierte Stanzbearbeitung.



Dank rückziehbarer Pratzen lassen sich auch Teile im Pratzentotbereich ohne Nachsetzen bearbeiten.

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

# 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.



## Ein echter Spezialist für dünnwandige Rohre

Das Thema ›Leichtbau‹ steht nach wie vor ganz oben auf der Agenda der Kraftfahrzeug- und Luftfahrtindustrie. Dünnwandige Rohre bieten hier gleich mehrere Vorteile, denn zum einen wirkt sich ihr niedrigeres Gewicht positiv auf den Kraftstoffverbrauch aus. Zum anderen erreichen sie die für den katalytischen Umwandlungsprozess der Abgase benötigte Betriebstemperatur schneller, was zu verbesserten CO<sub>2</sub>-Werten führt. Bei der Umformung sind sie jedoch äußerst anspruchsvoll und rissanfällig. Speziell für das Biegen dieser Rohre hat Schwarze-Robitec den Transportnachdruck seiner

CNC-Maschinen optimiert und die Biegewerkzeuge angepasst. Ausgestattet mit einer vertikal verfahrbaren Gleitschienenandrückung, werden die Biegekräfte der CNC-Maschinen von Schwarze-Robitec punktgenau auf die dünnwandigen Rohre ausgeübt. Durch die bessere Justierbarkeit der Kräfte erzielen die Maschinen selbst bei dünnwandigen Rohren aus Titan, Aluminium, Kupfer oder Edelstählen wie 1.4509 oder 1.4512 genaueste Biegeergebnisse. Während übliche Rohre beispielsweise Wandstärken von 60 x 1 Millimeter aufweisen, sind es bei den dünnwandigen Rohren nur noch 60 x 0,6 Millimeter. Der Rohrbiegespezialist hat seine computergesteuerten Biegemaschinen speziell auf diese Eigenschaften abgestimmt. Sind flexible Radien und eine effiziente Produktion von komplex gebogenen Rohren in einem Arbeitsgang gefragt, sind die Maschinen mit Mehrradiustechnik und mit zwei Biegeköpfen die geeignete Wahl. Alle Maschinen lassen sich in bestehende Biegezellen integrieren und verfügen über Schwarze-Robitecs neueste CNC-Steuerung, die für eine rasche Fertigung sorgt.



[www.schwarze-robitec.com](http://www.schwarze-robitec.com)



## Kräftiges Schweißen mit 600 Ampere

Ein Kraftpaket rundet die TPS/i-Familie von Fronius nach oben ab: Die ›TPS 600i‹. Die Schweißstromquelle kann bis zu 600 Ampere Schweißstrom bei einer Schweißspannung von 44 V und 60 Prozent Einschaltdauer bereitstellen, weshalb sich die TPS 600i besonders für das mechanisierte und robotergestützte Schweißen im schweren Stahl- und Maschinenbau eignet. Die optimal auf die TPS 600i ab-

gestimmte Kühleinheit ›CU 1400i Pro‹ ist problemlos in der Lage, die für das Hochleistungsschweißen typische thermische Belastung wirksam abzuführen. Ein dichtungsfreier Aufbau und der Einsatz eines bürstenlosen Pumpenmotors garantieren höchste Verfügbarkeit und Haltbarkeit des Systems. Die Kühlung arbeitet in Kombination mit dem passenden wassergekühlten Schweißbrenner für das manuelle beziehungsweise automatisierte Schweißen so effektiv, dass der Brenner auch nach einem längeren Schweißereinsatz bereits wenige Augenblicke nach dem Schweißende Zimmertemperatur erreicht hat. Zwei auf das System abgestimmte neue Drahtvorschübe, die ebenfalls von bürstenlosen Dreiphasenmotoren angetrieben werden, komplettieren das neue Schweißsystem: Der ›WF 30i‹ kann Schweißdraht bis zu 1,6 mm Durchmesser mit bis zu 30 m/min. fördern. Der ›WF 15i‹ transportiert selbst 2,4mm-Drähte präzise und ist damit für das Reparatur- und Auftragschweißen prädestiniert.



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

# Mehr Features für mehr Leistung Ohne Mühe zum präzisen Schnitt

Die 2013 eingeführte HBE Dynamic-Baureihe von Behringer punktet nun mit serienmäßigen Features, die die Maschine hinsichtlich der Leistungsstandards in eine andere Liga heben.

Ganz neu bietet die Behringer GmbH an der HBE-Baureihe Features serienmäßig an, die die Prozesssicherheit beim Sägen erheblich erhöhen. Die AFC-Steuerung ist ein solches Beispiel: Eine Schnittdrucksteuerung liefert die Daten für Schnittgeschwindigkeit und servogeregeltem Vorschub. Das schützt das Werkzeug vor Überbelastungen, da der Sägebandrücken während des Schnitts in Echtzeit abgetastet wird.

Mit einer Standzeit von weit über 400 Sägeschnitten beim Material 42CrMo4, Durchmesser 200 mm leistet die HBE321A Dynamic deutlich mehr als vergleichbare Sägemaschinen und erfüllt selbst höchste Ansprüche. Ein stabiler Sägerahmen aus schwingungsdämpfendem Grauguss und die beidseitige Lagerung der Bandlaufräder sorgen für Laufruhe und präzise Schnitte. In Versuchen konnten um 30 Prozent höhere Standzeiten nachgewiesen werden und auch die Qualität der Schnittoberfläche war sichtbar besser. Die leichte Schrägstellung der Bandlaufräder



Ein verlängerter Materialtisch ist optional erhältlich.

trägt durch die reduzierte Biege-Wechselbelastung ebenfalls zur Schonung der Sägebänder bei.

## Goodies für Praktiker

Die HBE Dynamic-Baureihe hat serienmäßig einen Doppelspannstock. Denn weniger Bewegung während der Bearbeitung, bessere Ausrichtung und Winkeligkeit sowie eine gleichmäßigere Spannung bedeuten einen präziseren Schnitt. Insbesondere Materialbündel und -pakete, aber auch dünnwandige Rohre werden optimal fixiert. Ein Reststückanschlag ermöglicht es, Reste nahezu komplett aufzusägen. Der Nachschubgreifer ist in



Die ›HBE261A Dynamic‹ wartet mit einer Paketspanneinrichtung auf.

Portalbauweise ausgeführt und pendelnd gelagert. Er bewegt sich entlang einer geschlossenen Rollenbahn – ein großer Vorteil beim Bearbeiten kürzerer Abschnitte. Da ein Umgreifen bei dieser Maschine erst nach 600 Millimetern Abschnittlänge nötig ist, wird Nebenzeit gespart.

Das Absenken des Sägerahmens vor dem Schnitt erfolgt mittels einer sehr prozesssicheren Technik: Die Höhenerkennung erfolgt nicht etwa elektronisch oder per Eingabe, sondern über einen mechanischen Materialtaster, der die Eilabsenkung stoppt, sobald die Materialoberkante erreicht ist. Der Prozesssicherheit wird damit klar der Vorzug vor dem Einsatz anfälliger Elektronik gegeben.

Eine durchdachte Späneabfuhr ist das A und O nach dem Sägeschnitt, weshalb bei der HBE Dynamic-Baureihe dieser wichtige Aspekt bereits bei der Konstruktion berücksichtigt wurde. Das trichterförmige Maschinenbett erlaubt eine gute Zugänglichkeit im Reinigungs- und Wartungsfall. Der Späneförderer kann als Kratzerförderer oder Schnecke geliefert werden und lässt sich problemlos herausziehen. Eine weite Auswurföffnung verhindert lästige Knäuelbildung und Verstopfung.

Um eine möglichst effektive Reinigung des Sägebandes zu gewährleisten, hat die HBE Dynamic elektrisch angetriebene Doppelbürsten, die synchron zum Sägeantrieb das Band von anhaftenden Spänen reinigen. Eine Schnellwechseleinrichtung ermöglicht es, die Bürsten ohne viel Zeitverlust auszutauschen.



Stetig steigenden Marktanforderungen nach immer effizienteren, wirtschaftlicheren und präziseren Sägemaschinen trägt die ›HBE-Dynamic‹ von Behringer Rechnung.

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

# Ein Primus in Sachen ›Präzision‹ Werkzeugschleifen leicht gemacht

**Junge Unternehmen können sich keine Experimente finanzieller Art erlauben. Sie sind darauf angewiesen, dass ihre Investition kein Reifall wird. Daher wählen sie Maschinen mit besonderer Akribie aus, wie das Unternehmen Nachreiner zeigt, das auf Werkzeugschleifmaschinen von Anca setzt.**

Junge Unternehmen sind beim Kauf von Werkzeugmaschinen ganz besonders auf die Fachpresse, auf Messedemos oder auf den Rat befreundeter Unternehmen angewiesen. Schließlich entscheidet der Kauf über das Wohl und Wehe des hoffnungsfrohen Start-ups. Dies trifft insbesondere auf den Kauf von Schleifmaschinen zu, die mit zu den teuersten Exemplaren gehören, die der Werkzeugmaschinenbau anbietet.

Zwar kann man testweise bei vielen Unternehmen Probeteile schleifen lassen, doch zeigt erst die eigene Praxis, ob das Umrüsten auf ein anderes Teil sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, wie sich die Maschine durch den Wärmegang verhält oder ob das Programmieren an der CNC-Steuerung wirklich so einfach ist, wie es während der Demo den Anschein hat. Hat man auf das falsche Pferd gesetzt, schlägt sich das unmittelbar auf die Stückkosten der geschliffenen Teile nieder, die unter Umständen keine wettbewerbsfähigen Verkaufspreise erlauben, was dazu führt, dass die Maschine nicht in der Lage sein wird, ihren Kaufpreis wieder zu erwirtschaften.

Alles richtig gemacht hat das im Jahre 1981 gegründete, ursprünglich Handel

treibende Unternehmen Nachreiner, das im Jahre 2007 auf die Produktion hochwertiger Bohr- und Fräswerkzeuge umgestiegen ist. Nach eingehender Marktanalyse haben sich die drei Geschäftsführer Siegfried Nachreiner, Sandra Hallas sowie Markus Hallas entschlossen, für einen vor drei Jahren fertiggestellten Neubau in Balling auf Maschinen des australischen Herstellers Anca zu setzen.

## Gute Wahl

Die Wahl fiel auf das Modell ›MX7 Linear‹, das serienmäßig über eine Ausstattung verfügt, die es anderswo entweder gar nicht oder nur gegen Aufpreis gibt. Zu nennen wäre beispielsweise der Linearantrieb, der die Maschine sehr agil und präzise macht. Dieser Antrieb erlaubt es der Präzisionsschleifmaschine, zusammen mit der Gesamtkonstruktion die von Nachreiner geforderten Toleranzen von nur zwei Mikrometer am Werkstück sicher einzuhalten. Mit ihren fünf Achsen sind sehr komplizierte Fräswerkzeugkonturen herstellbar, die auch noch ohne übermäßigen Programmieraufwand realisiert werden können. Dazu verfügt



**Das Schleifen hochpräziser Fräser unterschiedlichster Ausführungen wird mit der MX7 zum Vergnügen.**

die Maschine über eine sehr leistungsstarke Steuerung, die ebenfalls von Anca kommt. Damit sind sogar „Schnellschüsse“ möglich, die keinen Aufschub dulden.

Doch ist es nicht immer vergnüglich, Werkzeuge direkt an der Maschine zu programmieren. Ist der Lärm in der Produktionshalle recht unangenehm, so dass an konzentriertes Arbeiten nicht zu denken ist, wünscht sich so mancher Bediener eine externe Möglichkeit, Schleifprogramme zu erstellen. Auch darauf hat Anca die passende Antwort: Mit ›Cimulator 3D‹ bieten die Australier eine Programmiersoftware an, die das Programmieren im ruhigen Meisterbüro erlaubt.

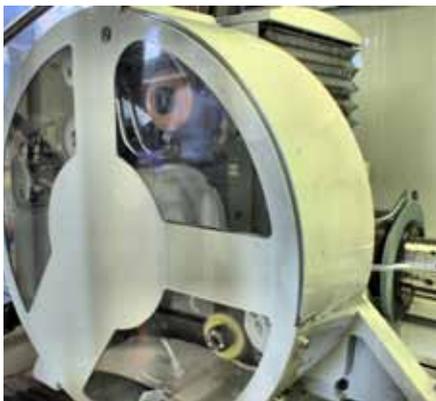
Das Wort ›Programmieren‹ ist hier eigentlich fehl am Platz, da CNC-Schleifprogramme hauptsächlich über das Ausfüllen von Masken generiert werden. Per Simulatorlauf wird vorab das fehlerfreie Schleifen von Fräs- oder Bohrwerkzeugen geprüft, deren Durchmesser im Fall der MX7 zwischen 1 und 32 Millimeter liegen darf.

## Handling vom Feinsten

Liegt das Programm nach der Übertragung via Netzwerk im Speicher der CNC-Steuerung und das Rohlingsmagazin ist gefüllt, tritt auf Knopfdruck der in die Maschine integrierte Roboter ›Robomate‹ in Aktion. Er greift einen Rohling und spannt diesen in die Spannzange der Schleifmaschine, wo er kollisionsgeprüft zu einem



**Mehrere Werkzeugschleifmaschinen des Typs ›MX7 Linear‹ von Anca hat das Unternehmen Nachreiner in seiner Werkzeugschleiferei stehen.**



Die MX7 ist mit einem Schleifscheibenwechsler ausgerüstet, der sechs Schleifscheibenpakete aufnehmen kann.

hochwertigen Präzisionsfräser veredelt wird. Nach dem Einbringen der Kontur entnimmt der Roboter den fertig geschliffenen Fräser und spannt einen neuen Rohling für den nächsten Zyklus ein.

Es spielt keine Rolle, wenn die Kontur nicht komplett mit den im aktiven Schleifscheibenpaket vorhandenen Schleifscheiben herstellbar ist. Sollte dies der Fall sein, so kommt das nächste Goodie der MX 7 zum Einsatz: Der automatische Schleifscheibenwechsler mit Platz für sechs HSK-50 Scheiben. Dieser ist für das Unternehmen Nachreiner Gold wert, da er in nur 20 Sekunden das Schleifscheibenpaket gegen ein anderes Paket austauschen kann.

Dadurch können selbst komplizierte Fräserkonturen in nur einer Aufspannung geschliffen werden, was der Genauigkeit sowie der Stückzeit sehr zuträglich ist. Ganz nebenbei sei erwähnt, dass die MX 7 sogar in der Lage ist, kleine Rundschleifarbeiten auszuführen. Dies ist für so manchen Fräser vor dem Einbringen der



Ancas Spannsystem garantiert, dass Werkzeuge mit einer Toleranz von unter zwei Mikrometer schleifbar sind.

eigentlichen Werkzeugkontur unter Umständen nötig, was das vorherige Rundschleifen auf einer speziell dafür ausgelegten Maschine erspart.

### Mannlos durch die Schicht

Natürlich ist in die ›MX7 Linear‹ eine automatische Abrichteinheit für die Schleifscheibe eingebaut, sodass dem mannlosen Nachtbetrieb nichts entgegensteht. Damit diese Schicht möglichst produktiv genutzt wird, verfügt die Maschine über einen Palettenplatz für bis zu 2400 Rohlinge, die bei Nachreiner übrigens grundsätzlich aus Vollhartmetall bestehen. Deren Substrate sind passgenau auf den späteren Einsatzzweck des entstehenden Fräsers abgestimmt, sodass sich mit der passenden Kombination sogar gehärteter Stahl bis 68 HRC problemlos fräsen lässt. Ist die Charge abgearbeitet und die Maschine soll für ein anderes Werk-



Für seine Schleifmaschinen hat Anca eine eigene Steuerung entwickelt, die in kurzer Zeit zum CNC-Schleifprogramm führt.

zeug umgerüstet werden, so macht sich die umsichtige Konstruktion der ›MX7 Linear‹ erneut bemerkbar: In lediglich 20 bis 30 Minuten ist alles erledigt.

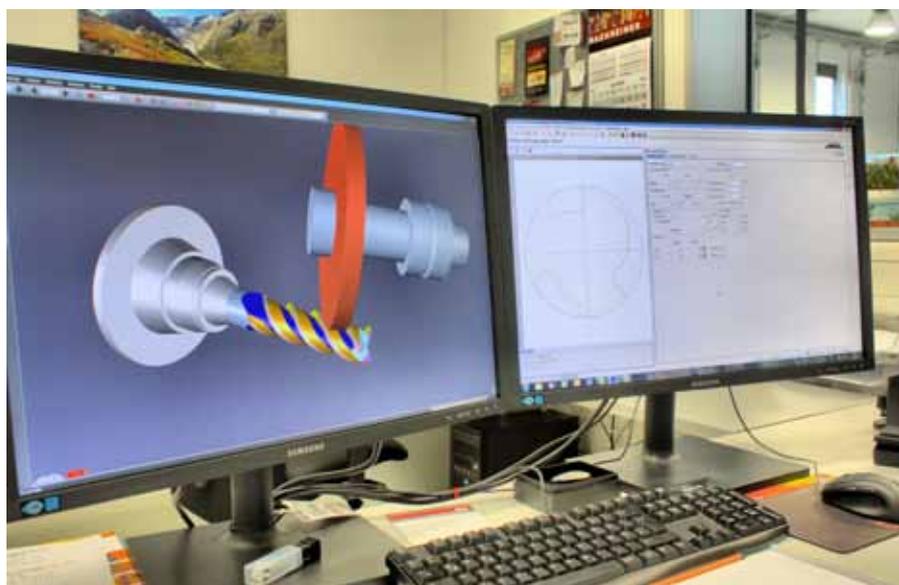
Durch die Summe aller Vorteile wird es möglich, dass sich Fräserswerkzeuge mit der MX7 Linear in gleichbleibend hoher Qualität produzieren lassen. Dadurch ist es ausreichend, eine Stichprobenkontrolle der Fräser durchzuführen, um mögliche Abweichungen von der Sollkontur zu korrigieren. So verwundert es nicht, dass die Verantwortlichen von Nachreiner 2012 gleich mehrere identische Maschinen von Anca für die Fertigung hochwertiger Fräser orderten.

Damit sich das Kühl- und Schmiermittel nicht als Fehlerquelle beim Schleifen bemerkbar macht, wurden diese gleich via Pipeline gemeinsam an eine zentrale Filteranlage vom Typ ›Fa 1200‹ von Vomat angeschlossen, wo das Schleiföl ›Sinto Grind TTK‹ von Oelheld akkurat gefiltert wird, was dessen Standzeit massiv verlängert und die Qualität der geschliffenen Werkzeuge sicherstellt. Bemerkenswert ist, dass das eingesetzte Öl eine geringere Konsistenz als Wasser besitzt, was besondere Ansprüche an die Dichtungen stellt, die in den Maschinen und in den Pipelineanschlüssen verbaut sind.

Durch das wohlüberlegte Zusammenstellen hochwertiger Bausteine konnte Nachreiner eine extrem leistungsfähige Werkzeugschleifabteilung auf die Füße stellen, die seither für beständiges Wachstum des Unternehmens sorgt. Basis des Wachstums ist die ›MX7 Linear‹ von Anca, die dort jeden Tag ihre Klasse unter Beweis stellt. Es sollte nicht wundern, wenn zu den vorhandenen Maschinen in naher Zukunft noch einige dazukommen.



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



Mit ›Simulator 3D‹ bietet Anca einen externen Programmierplatz an, der perfekte, sowie kollisionsgeprüfte CNC-Schleifprogramme generiert.

# Optimal für kleinste Toleranzen

## Innovative Messtechnik von Anca

Für eine präzise Zerspaltung sind hochwertige Werkzeuge mit geringsten Toleranzen nötig. Da kommt es schon bei der Herstellung auf extreme Genauigkeit an. Ausgelagerte Messsysteme gewährleisten zwar Qualität, jedoch erhöhen sie Rüstzeiten und senken damit die Produktivität. Deswegen hat Anca die innovative Messtechnik ›Laserplus‹ entwickelt, die das Unternehmen in seine Werkzeugschleifmaschinen integriert.

Seit 40 Jahren steht der Name ›Anca‹ für Präzision und innovative Maschinentechologie. Mit dem Laserplus-Messsystem macht das Unternehmen aus Australien einen weiteren Schritt zu noch höherer Genauigkeit, vereint mit größerer Produktivität bei der Herstellung von Schneidwerkzeugen. Es bietet ein ganz neues Automations- und Präzisionsniveau im Schleifprozess.

Die Bezeichnung ›Laserplus‹ steht für einen Laserstrahl, der die Genauigkeit der Schneidwerkzeugmaße ermittelt. Das vollautomatische System ist in die Schleifmaschine integriert, sodass das Werkzeug für die Messung nicht aus der Maschine genommen werden muss. Das reduziert teure Rüstzeiten, Fehlerquoten durch Eingreifen des Bedieners sowie Kosten für teure Messungen außerhalb des Prozesses.

### Maximale Genauigkeit

Außendurchmesser konischer und gerader Werkzeuge, mit Facetten- und exzentrischem Freischliff, Vollradiusprofil und Eckradiusprofil, Voll- und Eckradius – der eingebaute Laser-Taster misst Werkzeuggeometrien im Prozess auf  $\pm 2$  Mikrome-

ter genau. Die Software vergleicht dann die Werte des geschliffenen Werkzeugs mit der geforderten Werkzeuggeometrie. Werden Abweichungen festgestellt, kompensiert die Maschine automatisch, um sicherzustellen, dass die Werkzeuge immer innerhalb des Toleranzbereichs liegen. So wird die Gefahr von Ausschuss drastisch reduziert. Für eine maximale Genauigkeit misst der Laser den zu schleifenden Fräser von oben sowie von unten und ermittelt so dessen absoluten Durchmesser.

Daneben kann Laserplus auch die Position der Nuten indexieren und wird so zum nützlichen Ersatz für den Werkzeugastraster der Maschine. Dank der hohen Auflösung ermöglicht die innovative Messtechnik problemlos das Indexieren von Werkzeugen mit einem Durchmesser von kleiner als einem Millimeter. Laserplus bietet einen weiteren Vorteil besonders beim Schleifen der zerbrechlichen Mikrowerkzeuge. Da es sich um eine kontaktlose Messmethode handelt, ist die Beschädigung dieser filigranen Werkzeuge ausgeschlossen. Wie oft Laserplus die Werkzeuge misst, legt der Anwender mit der Software fest.

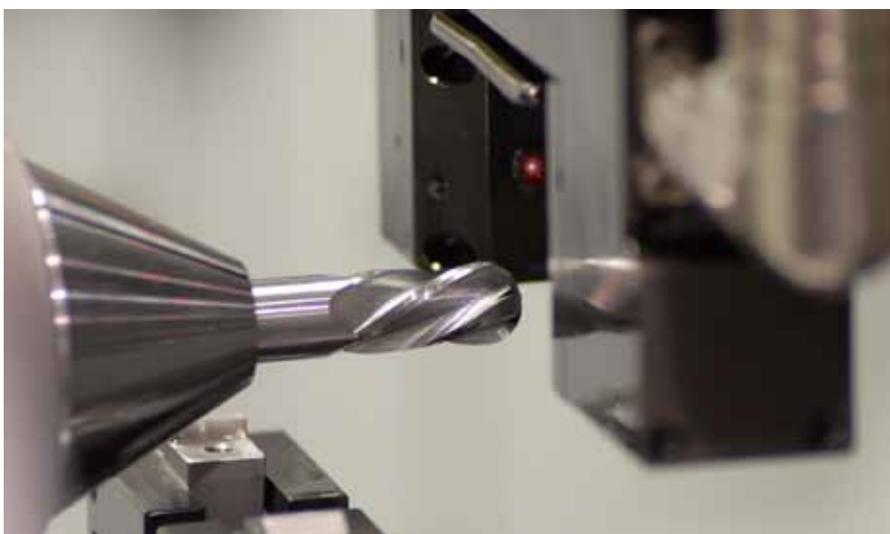
Der Laser wurde so konstruiert, dass er der Schutzklasse ›IP 68‹ entspricht. Das

heißt, er ist staubdicht und gegen das Eindringen von Flüssigkeit im Fall dauerhaften Untertauchens geschützt. Zudem garantiert ein kontrolliertes Luftstoßsystem auf der Lasereinheit, dass Kühlmittel oder Fremdstoffe den Messprozess nicht beeinträchtigen. Erhältlich ist der Laserplus für die Anca-Schleifmaschinenmodelle ›FX7 Linear‹, ›MX5 Linear‹, ›MX7 Linear‹, ›TX7+‹ und ›TXcell‹.

### Preiswert und präzise

Für kleinere Maschinen, wie die neue ›FX3 Linear‹, bietet Anca die semiautomatische Messtechnik ›iView‹ an. Diese kosteneffektive, technisch interessante Lösung wird – selbstverständlich auch für größere Maschinen – seit knapp zehn Jahren angeboten. Sie ist für viele Schleifpraktiker ein unverzichtbares Werkzeug geworden. Für die Messung nimmt die iView-Kamera ein Bild des geschliffenen Werkzeugs auf. Die spezielle Software erzeugt ein Profilwerkzeug-Overlay, welches der Bediener mit dem Bild der Kamera abgleicht. Dann erstellt dieser die Abweichungen entlang des Profils. Sollte das Werkzeug nicht der Idealform entsprechen, beginnt der Schleifzyklus automatisch mit entsprechenden Kompensationen.

Mit einer Genauigkeit von zwei Mikrometern misst iView die Werkzeugform, den äußeren Durchmesser, das Werkzeugprofil, 3-Punkt-Winkel und -Radien (zum Beispiel Eckenradien) sowie Zweipunkt- und Dreipunkt-Distanzen. Ein großer Vorteil von iView ist, dass die geschliffenen Werkzeuge direkt in der Aufspannung der Schleifmaschine geprüft werden. So entstehen keine zusätzlichen Rüstzeiten. In der neuesten Version ist die Kamera durch eine Klappe geschützt und besitzt eine variable und gleitende Zoom-Funktion – von 1:90 bis 1:360.



Mit ›Laserplus‹ von Anca können Werkzeuge während des Schleifprozesses immer wieder auf ihre Präzision geprüft und Abweichungen automatisch kompensiert werden.

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

# Die Technik macht den Unterschied Schleifmaschinen vom Spezialisten

Ob Luft- und Raumfahrt-, Automotive-, Maschinenbau- oder Medizin- und Elektronikbranche – glatte Oberflächen sind der Schlüssel zu innovativen Produkten. Der Schleifmaschinenhersteller Okamoto stellt dazu abrasive Komplettsysteme bereit, die dem Anwender dank richtungweisender konstruktiver Details den Weg zu allerhöchster Präzision und Ebenheit seiner Produkte öffnen.

Ziel von Okamoto ist es, Schnelligkeit, Wirtschaftlichkeit sowie Effizienz des Schleifprozesses in den jeweiligen Applikationen voranzutreiben. Das Ergebnis sind Maschinenkonzepte und optimierte Schleifmaschinentechnologien, mit denen der Anwender wirtschaftlich immer besser und umweltfreundlicher produzieren kann.

Grundlage dazu sind viele technische Features, die oft das Zeug haben, neue Maßstäbe zu setzen. So verhindern etwa thermisch resistente Maschinenbetten mit optimalen Dämpfungseigenschaften unerwünschte mechanische Schwingungen. Spezialbeschichtete beziehungsweise handgeschabte Führungsschienen sowie Präzisionsrollenlager sorgen für gleichmäßiges, vibrationsloses Gleiten der Komponenten ohne den gefürchteten Slip-Stick-Effekt. Modernste Lineartechnik ist Garant für äußerst ruhigen, schwingungsfreien Lauf bei sehr hohen Verfah-



Ein neigbarer Rundtisch sowie spezielle Steuerungsfunktionen sind Goodies der PRG-DXNC-Rundtischschleifmaschine.

geschwindigkeiten. In-situ-Messsysteme, etwa in Kombination mit einer Luftspaltensteuerung, modernste Abrichttechnologie und Schleifsoftware sowie übersichtliche Touch-Screen-Bedienerführung ermöglichen höchste Prozesssicherheit, Produktivität und Qualität. Okamotos IQ-Touchscreen-Steuerung und ihre einfach zu bedienende Software erlauben es, auch komplexe Aufgaben in einfache Operationen aufzuschlüsseln.

Zukunftsweisend ist das so genannte Non-Contact-Hydrostatik-System von Okamoto zur Stabilisierung der Tischführung. Es überwacht durch Sensoren die Stärke des Ölfilms an verschiedenen Stellen und passt ihn mittels Düsen in Sekundenbruchteilen vollautomatisch den jeweiligen Belastungen an. Darüber hinaus wird, je nach Applikation, eine um 400 Prozent gesteigerte Genauigkeit

des Werkstücks erreicht. Flachsleifmaschinen aus der CA-Li-Baureihe sind mit einem Linearmotorantrieb in der Längsachse für höchste Positioniergenauigkeit ausgerüstet. Der 15 kW Schleifspindel-motor, die 100 mm Scheibenbreite sowie 40 m/min Tischgeschwindigkeit bedeuten eine Zeitersparnis von 40 Prozent gegenüber Standardmaschinen. Beim Flachsleifen großer Bauteile erreichen Schleifmaschinen der UPG-Reihe dank des Non-Contact-Hydrostatik Systems Oberflächenrauigkeiten im  $\mu\text{m}$ -Bereich, die weniger als die Hälfte des bisher gültigen Standards ausmachen. Maximale Abweichungen von bis zu  $0,5 \mu\text{m}$  über 4000 mm Tischlänge x 800 mm Querweg sind realistisch.

Optimal zum Plan- und Stufenschleifen ist die Okamoto PRG-DXNC-Rundtischschleifmaschinen geeignet. Ein neigbarer Rundtisch sorgt für Bearbeitungsflexibilität. In Verbindung mit einer speziellen Steuerungsfunktion, die zwei Achsen simultan kontrollieren kann, können beim Flachsleifen die Werte von vier verschiedene Flächen eingegeben werden.

Die Liste der Schleifmaschinenkonzepte von Okamoto ließe sich weiter fortführen. Alle haben eines gemeinsam: Dank spezieller konstruktiver Details lassen sich Oberflächengüten bis in den Nanometerbereich hinein wirtschaftlich herstellen.



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



**GRESSEL**   
Spanntechnik

solinos 40/65/100

#### Flexibles und variables Spannsystem

- Einfachspannsystem, Spannkraft bis 40 kN
- mechanische oder hydraulische Ausführung
- ideal als Mehrfachspanner
- hydraulische Mehrfachspannung
- minimale Rüst- und Beladeweiten



# Ein Hybrid für alle Messaufgaben Wenzels flexible Messmaschine

Flexibilität und Präzision in der Qualitätssicherung sind vor allem bei der Herstellung von Produkten nötig, die durch einen hohen Grad von Individualisierung gekennzeichnet sind. Auch bei großen Bauteilen soll auf diese Attribute nicht verzichtet werden. Aus diesem Grund integrierte das Unternehmen Chongqing Xinxing Tongyong Drivetrain Co. Ltd. eine ›LH 2600 Hybrid‹ von Wenzel in seine Qualitätssicherung. Dieses Messsystem ermöglicht die Messung von Verzahnungen, Wellen, prismatischen Bauteilen und Oberflächenkenngrößen.

Die Entwicklung und Produktion von großen Verzahnungen ist das Kerngeschäft von Chongqing Xinxing Tongyong Drivetrain Co. Ltd. In der Qualitätssicherung wurde daher ein Messsystem des Typs ›LH Hybrid‹ von Wenzel installiert. Die Basismaschine ist in Portalbauweise ausgelegt. In die massive Granit-Basisplatte ist ein Drehtisch integriert. So werden die Messprinzipien von Verzahnungs- und 3D-Koordinatenmesstechnik miteinander vereint. Zudem zeichnet die LH Hybrid aus, dass sie mit einem verfahrbaren Gegenhalter ausgestattet ist. Dies ermöglicht neben der Verzahnungsmessung auch das Messen von Wellen zwischen Spitzen. Zusätzlich ist die LH Hybrid bei Xinxing Tongyong Drivetrain mit einem Sensor für die Messungen von Rauheit und zur Bestimmung von Oberflächenkenngrößen ausgestattet.

Bei der Auswahl des Messzentrums war es dem Unternehmen wichtig, dass sämtliche Verzahnungen des Produktportfo-

lios präzise und zuverlässig messbar sein mussten. Darüber hinaus sollten Messungen von prismatischen Bauteilen wie Gehäusen von Turbinen und Generatoren und die Prüfung von Form- und Lagetoleranzen einfach durchführbar sein.

## Optimale Wahl

Nach einem langen Auswahlprozess wurde klar, dass die Messsysteme der LH Hybrid Serie von Wenzel die einzigen sind, die die Vorstellungen und Anforderungen wirtschaftlich erfüllen. Als Alternativen standen nur Lösungen mit zwei separaten Messsystemen zur Debatte. Dies hätte jedoch bedeutet, dass wesentlich höhere Investitionskosten angefallen wären. Nicht zuletzt deshalb, weil ein viel größerer Messraum hätte errichtet werden müssen. Außerdem hätten die Anwender für zwei Messsysteme geschult werden müssen, für die

der doppelte Wartungsaufwand nötig gewesen wäre. Die LH Hybrid verbindet die Welt der 3D Koordinatenmesstechnik mit der der Verzahnungsmesstechnik. Für die anspruchsvollen Messaufgaben der 3D-Koordinaten- und der Verzahnungsmesstechnik ist das Messsystem mit zwei Software-Paketen ausgestattet: ›TGear‹ wird für die Messungen von Verzahnungen eingesetzt und die bewährte Messsoftware ›Metrosoft CM‹ findet im Bereich der 3D-Koordinatenmesstechnik Anwendung. Die Software bietet die umfangreiche Funktionalität für die Analyse geometrischer Größen und Auswertung von Form- und Lagetoleranzen.

Die Kombination der beiden Messverfahren hilft, schnelle und präzise Ergebnisse liefern zu können. So kann beispielsweise unmittelbar im Anschluss an die Verzahnungsmessung die Rauheitsmessung erfolgen. Dafür wird der Messtaster gegen den Rauheitssensor getauscht und der Messablauf der Rauheitsmessung im CNC Betrieb durchgeführt. Die Funktionalität zum Scannen der Zahnfußbrundung ermöglicht die Auswertung des Zahnfußradius, der Zahnfußbrundung und der Flächenevolvente. Der Zustand des Zahnrades nach dem Wälzfräsen und dem Schleifen kann so präzise analysiert werden. Mit der Funktionalität zur Verschrägungsprüfung im Verzahnungsprüfprogramm von TGear werden Profil und Flankenlinien an unterschiedlichen Positionen, verteilt über den Zahn, analysiert. Daraus lassen sich anhand der Verwindung Rückschlüsse auf den Härteverzug ziehen.

Die LH 2600 Hybrid erlaubt die Prüfung von Zahnrädern mit einem maximalen Durchmesser von 2600 mm. So bietet das Messsystem Xinxing Tongyong Drivetrain die Möglichkeit auch dann noch Verzahnungen zu prüfen, wenn die Produktionskapazitäten erweitert werden.



Die ›LH Hybrid‹ von Wenzel ermöglicht die Messung von Verzahnungen, Wellen, prismatischen Bauteilen und Oberflächenkenngrößen – ohne Umspannen der großen Bauteile.

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

# Per Digitalmikroskop zur präzisen Analyse

Mit dem Modell ›DVM6‹ bietet Leica Microsystems ein Digitalmikroskop, mit dem Inspektions-, Analyse- und Messaufgaben in der Qualitätskontrolle, Fehleranalyse, sowie Forschung und Entwicklung sicher und reproduzierbar durchgeführt werden können.

Die Bauweise des Leica DVM6 ermöglicht es, intuitiv zu arbeiten: Beispielsweise ist sowohl das Schwenken des Mikroskops als auch der Wechsel der Objektive mit einer Hand möglich. Durch die Kodierung des Geräts sind die Ergebnisse reproduzierbar; Berichte und Dokumen-

schen 10- und 2350-fach abdecken und Probendetails bis zu einer Größe von 0,4 Mikrometer auflösen. Die Objektive sind planapochromatisch korrigiert und über den ganzen Zoombereich farbsaumfrei. Zudem können sie im laufenden Betrieb mit einer Hand gewechselt werden. Ein Nachfokussieren entfällt, sodass Anwender ohne Unterbrechung arbeiten können. Der schwenkbare Mikroskopkopf erlaubt eine Betrachtung der Proben in jedem Winkel von -60 bis +60 Grad. Durch die Kombination unterschiedlicher Beleuchtungsoptionen für verschiedene Kontrastverfahren werden Probendetails sichtbar, die ohne die Schwenkfunktion eventuell unentdeckt geblieben wären.



Durch den Zoombereich von 16:1 können Anwender des ›Leica DVM6‹ in ihren Proben leicht navigieren. Zudem sind Objektive wechselbar, ohne nachfokussieren zu müssen.

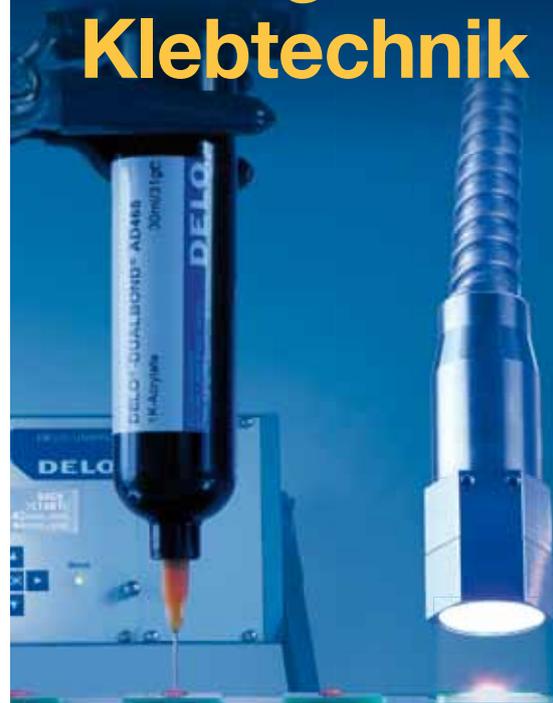
tationen können auf Knopfdruck erstellt werden. Mit dem Leica DVM6 kann praktisch jeder zum Mikroskopiker werden. Der Zoombereich von 16:1 ermöglicht ein leichtes Navigieren in den Proben, und das Mikroskop lässt sich mit einer Hand schwenken. Anwender können im laufenden Betrieb Objektive wechseln, ohne nachfokussieren zu müssen. Routinemäßige Dokumentations- und Berichtsaufgaben werden vereinfacht, weil kritische Parameter automatisch in den Bildern gespeichert sind. Dadurch werden hohe Probendurchsätze zum Kinderspiel. Zusätzlich zur Zoomvergrößerung von 16:1 verfügt das Leica DVM6 über drei Objektive, die einen Vergrößerungsbereich zwi-

Das Leica DVM6 erfasst spezifische Parameter und speichert sie automatisch zusammen mit den Bilddaten. Diese Parameter umfassen unter anderem die Objektiv-, Kamera- und Beleuchtungseinstellungen, die Position und Drehwinkel des Objektisches und den Kippwinkel. Sie können jederzeit abgerufen, beziehungsweise wiederhergestellt werden. Die Kodierung erleichtert die Reproduzierbarkeit und sorgt für einen effizienteren Workflow. Dokumentationen und Berichte sind nur einen Knopfdruck entfernt.



[www.leica-microsystems.com](http://www.leica-microsystems.com)

## Führend durch intelligente Klebtechnik



[www.DELO.de/anwendungsfelder](http://www.DELO.de/anwendungsfelder)

**Spezialist für Hightech-Klebeverfahren**

**Maßgeschneiderte Klebstoffe**

- sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
- optimale Prozessanpassung
- Systemlösungen

**Individuelle Projektbegleitung**

**Über 50 Jahre Erfahrung**

# DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

**DELO** Industrie Klebstoffe  
 Telefon +49 8193 9900-0  
[info@DELO.de](mailto:info@DELO.de) · [www.DELO.de](http://www.DELO.de)

# Einfach aufstellen und messen

## Qualitätssicherung der guten Art

Mit der ›WM1 G‹ hat Schneider Messtechnik die erfolgreiche WM1-Serie nach oben abgerundet. Die Gantry-Version kombiniert die bewährte Technik der WM1-Serie mit einer großflächigen Messmaschine.

Die ›WM1 G‹ bietet flexible Anpassung an individuelle Vorgaben, eine ergonomische Bauform für einfache Bedienung sowie klare Kostenstrukturen für ein bezahlbares Investment. Komplettiert wird die Maschine durch die 3D-Mess- und Auswertesoftware ›Saphir‹, mit der sich komplexe Aufgaben einfach lösen lassen. Die klar strukturierte 3D-Mess- und Auswertesoftware wurde für den Multisensoreinsatz konzipiert, sodass



Messmaschine mit Anspruch: Die ›WM1 G‹ von Schneider.

sie alle in der Maschine einsetzbaren Messtaster ansteuern und einsetzen kann. Egal, welche Geräteserie vorhanden ist und ob flache, kubische oder rotationssymmetrische Werkstücke zu messen sind – zum Einsatz kommt immer ›Saphir‹ als Schaltzentra-

le für die Qualitätssicherung. In diesem Rahmen empfiehlt sich die WM1 G-Serie insbesondere für das Messen von großflächigen Stanzteilen, Frästeilen, Kunststoffteilen, Gummiteilen und Platinen. Gerade bei diesen Messaufgaben kann die präzise Mess-

maschine mit integrierter Bildverarbeitung die Vorteile ihrer eigensteifen Granitkonstruktion in kompakter und ergonomischer Bauform ausspielen. Zumal die WM1 G mit Features wie Dreiachsen-CNC-Steuerung, hochauflösender CCD-Matrixkamera, telezentrischem Festobjektiv mit 1,5-facher Vergrößerung, LED-Ringlicht als Aufsichtbeleuchtung, Diodenlaser als Positionierhilfe, Joystick mit Achsanwahl und Geschwindigkeitsregelung, 21,5 Zoll TFT-Bildschirm sowie Farb-Tintenstrahldrucker bereits in der Basiskonfiguration voll einsetzbar ist.



[www.dr-schneider.de](http://www.dr-schneider.de)

## Empfindliches präzise messen

Zerstörungsfreie, nicht taktile Messprinzipien gibt es viele. Doch diese meist optisch messenden Verfahren erreichen nicht die Genauigkeit taktiler Messgeräte mit photoelektrischer Abtastung. Hier hat Heidenhain mit dem Messtaster ›Metro 1281 MW‹ eine Lösung. Er weist über seinen Messweg von 12 mm einen außergewöhnlich niedrigen Messkraftverlauf zwischen 0,01 N und 0,07 N auf. So ist es möglich, kleinste Zahnräder, unterschiedlichste Arten von Gläsern und Wafern oder medizintechnische Produkte zu vermessen. Ungewollte Deformationen des Werkstücks durch das Messgerät sind ausgeschlossen. Transparente Materialien, die optische Verfahren immer wieder vor Probleme stellen, können ebenfalls einfach und genau vermessen



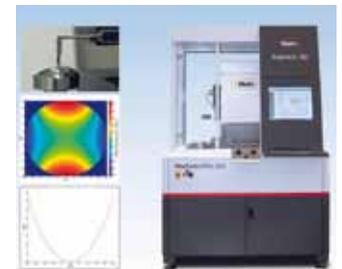
werden. Das Zusammenspiel von Kugelführung und photoelektrischer Abtastung ermöglicht eine Wiederholgenauigkeit, die kleiner als 0,03 µm ist. Im Gerät kommt eine Zerodur-Präzisionsteilung zum Einsatz. Zerodur hat im Bereich von 0 bis 50 Grad Celsius einen Ausdehnungskoeffizienten von annähernd 0 ppm/K. Der Metro 1281 MW misst also stets korrekt.



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

## Optisch und taktil zum Maß

Der Messplatz ›MarForm MFU 200 Aspheric 3D‹ von Mahr misst optische Komponenten optisch und taktil. Für die optische Messung wird ein interferometrischer Punktsensor eingesetzt. Die berührungslose Messung mit dem optischen Fasertaster erfolgt in hoher Geschwindigkeit und verhindert, dass Oberflächen beschädigt werden. Für die taktile Messung auf Optiken gibt es eine breite Auswahl an Tastern. Der optische wie auch der taktile Sensor können über ein motorisches Drehgelenk in eine beliebige Winkelstellung positioniert werden. Der Messtasterbaukasten des ›T7W‹ ermöglicht mehrere Taster – auch in Kombination optisch/taktil – aufzunehmen. Die Messmaschine ist eine Weiterentwicklung des Referenz-Formtesters ›MarForm MFU



100‹ – eine hochgenaue Formmessmaschine. Für die fertigungsnahe Messung in der optischen Industrie wurden wichtige Neuerungen umgesetzt. Ein aktives Dämpfungssystem dämpft Schwingungen und reguliert das Niveau des Messplatzes. Die Echtzeitkompensation erfasst und korrigiert kleinste Abweichungen im Messablauf. Dank der Temperaturstabilität über einen langen Zeitraum ist eine tägliche Kalibrierung nicht mehr nötig.



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

# Hochgenau, schnell und innovativ Bahnbrechendes KMG aus Japan

Die Mitutoyo Legex-Serie bildet mit einer bahnbrechenden Genauigkeit von 0,28 Mikrometern die Speerspitze in Sachen CNC-Koordinatenmesstechnik.

Die Koordinatenmessgeräte der Legex-Serie gehören in Sachen Performance und Genauigkeit zum Feinsten, was der Messmaschinenmarkt zu bieten hat. Damit eignet sie sich perfekt für die Überprüfung von kleinen und mittelgroßen Werkstücken, die engste Toleranzen einzuhalten haben. Die Legex-Serie mit der integrierten thermischen Fehlerkompensation bietet in Verbindung mit dem scannenden Mitutoyo-Messkopf ›MPP-310Q‹ eine beeindruckende Genauigkeit von nur 0,28 Mi-

krometern. Diese Messmaschinen-Generation wurde von Mitutoyo neu konstruiert. Gerade das Ausmerzen aller denkbaren Quellen für Messabweichungen stand im Lastenheft der Entwicklungsingenieure. Der Aufbau mit einer fixen Brücke und einem verfahrba-



ren Tisch eignet sich optimal für das Erzielen höchstmöglicher Genauigkeitswerte. Der Antriebsmechanismus wurde überarbeitet, um statische und dynamische Fehler noch effektiver zu vermeiden. Ebenso wie der neue, noch schnellere UC400-Controller und ultrahochgenaue Linearmaßstäbe trägt der beeindruckende Ziffernschrittwert von 0,00001 Millimetern zu der hohen Genauigkeit der Legex bei. Das optionale Air Server-System klimatisiert die aus den Druckluftleitungen des Betriebs entnommene Luft und sorgt für eine praktisch konstante Temperatur an den Luftlagern und Führungen – was wiederum zum Einhalten höchster Genauigkeitswerte beiträgt. Die Legex-Koordinatenmess-

geräte stehen dank der hohen Verfahrensgeschwindigkeit und Beschleunigung für schnelles Ausführen von Teileprogrammen. Das sorgt für einen hohen Messdurchsatz. Zusätzlich kann die Legex auch mit anderen Messköpfen bestückt werden, beispielsweise taktisch schaltenden, scannenden oder bildverarbeitenden Modellen für komplexe 3D-Oberflächen. Mitutoyo hält die innovative Legex in vier verschiedenen Größen von (X/Y/Z) 500 x 700 x 450 Millimeter bis hin zu 900 x 1000 x 600 Millimeter und einer maximalen Zuladung von 250 bis 800 Kilogramm parat.



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

## Hier ist sie...

...die Werkzeugschleifmaschine, auf die Sie gewartet haben

## FX<sub>LINEAR</sub>

3 Modelle – FX3 Linear / FX5 Linear / FX7 Linear

**Linearmotoren** – Spezielles zylindrisches Design, IP67-zertifiziert. Keine separate Kühlung, somit weniger Stromverbrauch und Stellfläche.

**AM5000 Steuersystem** – schnellere Verarbeitung

**Tastbildschirm** – kann mit Windows 8 individuell angepasst werden

**Automation in der Maschine** – kleinere Stellfläche (Robot- oder Kompaktlader)

**Fernbedienung** – handgehalten, erleichtert Bedienerzugang und Einrichten

*bessere Genauigkeit • aktuelle Technologie*



# Additiv zum besseren Spannmittel Hydrodehntechnik neu definiert

Die Anforderungen an Spannfutter sind vielfältig. Prozesssicherheit, Flexibilität, Genauigkeit und einfaches Handling stehen dabei auf der Anforderungsliste weit oben. Bisher stellte vor allem die Lötverbindung bei Hydrodehnspannfuttern einen limitierenden Faktor beispielsweise für Temperaturbeständigkeit und Drehmomentübertragung dar. Nachdem MAPAL die gängigen Werte dieser Faktoren bereits mit der Entwicklung der HTC-Technologie verschoben hat, ist es nun gelungen Spannfutter „aus einem Guss“ zu fertigen. Und so dank der additiven Fertigung die technologischen Grenzen in der Hydrodehntechnik noch weiter zu verschieben.

Die beiden Hauptkomponenten eines Hydrodehnspannfutters, Grundkörper und Dehnbuchse, werden durch Löten miteinander verbunden. Die Festigkeit der Lötstelle ist deutlich niedriger als die des Grundkörpers und der Dehnbuchse und bildet damit eine mögliche Schwachstelle. Die Lötverbindung ist dafür verantwortlich, dass Hydrodehnspannfutter überwiegend nur bis zu einer Betriebstemperatur von 50 Grad Celcius empfohlen werden. Und das in Zeiten, wo in vielen metallver-

arbeitenden Betrieben daran gearbeitet wird, durch einen effizienteren Einsatz von Energie und Material vorhandene Einsparpotenziale in der spannenen Fertigung zu erschließen. So liegen beispielsweise Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, Volumenzerspannung und Minimalmengenschmierung bis hin zur Trockenbearbeitung im Trend.

All diese Technologien können zu Betriebstemperaturen führen, die deutlich über dem Grenzwert von Hydrodehnspannfuttern liegen. Bei hö-

heren Temperaturen steigt der Druck im Futter, da das Öl im Inneren des Hydrodehnspannfutters den über 50-fachen Ausdehnungskoeffizient im Vergleich zum Stahl des Grundkörpers hat.

Dies hat zwar höhere Haltekraften zur Folge, die zunehmende Temperatur kann aber auch zum Versagen des Futters führen. Denn durch den hohen Druck kann die Lötverbindung zerstört werden. Umgangssprachlich wird dann von einem „Platzen“ des Futters gesprochen. Jegliche

Haltekraft geht dabei verloren. Das Problem der Lötverbindung und die damit verbundenen Limitierungen waren für Mapal der Ausgangspunkt, um an Verbesserungen zu arbeiten.

## Löten wird überflüssig

Mit der Entwicklung des ›HighTorque Chucks‹ im Jahr 2009 konnten die Werte der limitierenden Faktoren wie der Temperatur bereits deutlich ins Positive verschoben wer-



Loses Metallpulver wird beim SLM-Verfahren mittels eines Laserstrahls Schicht für Schicht an den Stellen aufgeschmolzen, an denen Material gewünscht ist. So entsteht der Funktionsbereich des HTCs mit schlanker Kontur.

den. Einen weiteren Fortschritt brachte die additive Fertigung, an der Mapal seit 2013 arbeitet.

Bei Mapal kommt der 3D-Druck in Form des SLM (Selective Laser Melting) zum Einsatz. SLM ist ein pulverbett-basierter Prozess. Loses Metallpulver wird mittels eines Laserstrahls Schicht für Schicht an den Stellen aufgeschmolzen, an denen Material gewünscht ist. Das Bauteil entsteht von unten nach oben. Die Flächen, die geschmolzen werden, sind in Quadrate unterteilt. Diese werden nicht aufeinanderfolgend, sondern statistisch verteilt aufgeschmolzen. Dadurch wird eine Verteilung des Wärmeeintrags erreicht.

Bei Mapal kommt hauptsächlich ein spezieller Warmarbeitsstahl in Pulverform mit einer Korngröße von 10 bis 45 Mikrometern für die additive Fertigung zum Einsatz. Dieser Werkstoff bietet zahlreiche Vorteile: Er ist schweiß- und lötbar, relativ verzugsarm und er ist sehr gut geeignet zum



**Der 3D-Druck ermöglicht, den Spannbereich sehr nah an der Futerspitze zu platzieren.**



**Der Grundkörper wird konventionell, der Funktionsbereich per SLM gefertigt.**

hybriden Bauen. Letzteres machte sich Mapal für das erste additiv gefertigte Spannfutter, die HTC-Technologie mit schlanker Kontur und einer Verjüngung von drei Grad, zunutze.

Auf den konventionell gefertigten Grundkörper wird bei der Herstellung der HTC-Spannfutter mit schlanker

Kontur per SLM der Funktionsbereich aufgebracht. Das neue Spannfutter wird bereits in Serie gefertigt, und ist bei Kundenprojekten erfolgreich im Einsatz. Sein Alleinstellungsmerkmal ist, dass die Vorteile der Hydrodehn-technologie, wie einfaches Handling mit allen Vorteilen der Weiterentwicklungen des HTC, wie

Temperaturbeständigkeit und hohe Drehmomentübertragung, nun auch im stöckurkritischen Bereich eingesetzt werden können. Das SLM machte es möglich, den Spannbereich sehr nah an der Futerspitze zu platzieren, was in der konventionellen Fertigung nicht möglich gewesen wäre. Zudem wird beim neu gefertigten Futter dank der additiven Fertigung gänzlich auf die Lötverbindung verzichtet. Ein klarer Fortschritt für deutlich mehr Prozesssicherheit und eine weitere Verschiebung der Grenzen in der Hydrodehn-technologie.

Die additive Fertigung kommt bei Mapal gezielt da zum Einsatz, wo fertigungsbedingte Einschränkungen Innovationen bisher gehemmt haben. Die heute noch etwas höheren Kosten bei der additiven Fertigung im Vergleich zur konventionellen Fertigung werden sich in Zukunft relativieren. Schon heute überwiegen die Vorteile, die die additive Fertigung bietet, klar die Restriktionen. Vor allem die fertigungs- und konstruktionsbedingten Freiheiten, die Möglichkeit der hybriden Fertigung sowie das niedrige Gewicht der per SLM gefertigten Bauteile überzeugen.

Eine weitere Möglichkeit, die die additive Fertigung bietet, ist das „Eindrucken“ eines Hydrodehn-Spannbereichs, direkt in Sonderkombinationswerkzeuge. So können unterschiedliche Standzeiten aufgrund unterschiedlicher Belastungen zukünftig durch einfache Wechsel der stärker beanspruchten Komponenten kostengünstig und mit verschwindend geringem Aufwand kompensiert werden. Auch an der Realisierung dieser Möglichkeit forscht Mapal intensiv. Und so werden auch weiterhin die Grenzen des bisher Denkbaren verschoben.



**Das Hydrodehnspannfuttermodell »HTC« mit schlanker Kontur ist das erste additiv gefertigte Spannfutter von Mapal und wird bereits in Serie gefertigt.**

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

# Das flüssige „Universal-Tool“

## Ein Öl nicht nur für die Technik

Vielseitig einsetzbare Produkte gibt es einige. Dazu zählen beispielsweise USB-Sticks mit Flaschenöffnerfunktion, Kugelschreiber mit integriertem Laserpointer und Taschenmesser, die es mit einem gut bestückten Monteurkoffer aufnehmen können. Es gibt jedoch noch ein universelles Tool, das nicht nur Sportschützen und Jäger seit über 100 Jahren schätzen: Ballistol Universalöl der F.W. Klever GmbH.

Insbesondere in einer Mangelwirtschaft oder in Krisen- sowie Kriegszeiten sind vielseitig einsetzbare Werkzeuge ein oft lebensrettender Segen. Kein Wunder, dass um 1900 das damalige deutsche kaiserliche Heer daran interessiert war, ein Allroundöl zu bekommen, das nicht nur in der Lage war, die Metallteile der Waffen von allen Verschmutzungen zu reinigen, sondern darüber hinaus auch noch deren Holzschäfte sowie das Lederzeug konservieren und pflegen sollte.

Doch das war noch nicht alles, was die Herren Generäle von dem Mittel erwarteten: Es sollte selbstverständlich auch noch als Wundöl bei Verletzungen und Abschürfungen dienen. Forderungen, die Laien als unerfüllbar ansahen und auch damalige Fachleute zweifeln ließ, ob der Umsetzbarkeit der Wünsche. Die Aufga-

benstellung kam auch Friedrich Wilhelm Klever zu Ohren, einem Rechtsanwalt, der in Köln die ›Chemische Fabrik F.W. Klever‹ betrieb und Öle sowie Fette auf Kohlebasis produzierte. Seinem Sohn, dem Chemiker Dr. Helmut Klever gelang es im Jahre 1904, ein Spezialöl herzustellen, das genau die Eigenschaften besaß, die das Militär forderte. Es kam unter dem Namen ›Ballistol‹, einem Kunstnamen, der sich aus den Worten ›Ballistik‹ und dem lateinischen Wort ›oleum‹ für Öl zusammensetzt, in den Handel.

### Rezeptur mit Gold-Status

Bezüglich der Bestandteile dieses Öls wird ein ähnliches Geheimnis gemacht, wie um die Ingredienzien von Coca-Cola,

was angesichts der einmaligen Anwendungsbreite von Ballistol auch kein Wunder ist. Es ist nur zu erfahren, dass die natürlichen Inhaltsstoffe Arzneimittelqualität haben, daher jede gesundheitliche Gefährdung absolut ausgeschlossen werden kann. Der Hauptbestandteil ist medizinisch reines Weißöl, wie es in vielen Pharma-Produkten verwendet wird, wozu beispielsweise Salben gehören. Die einmalige Rezeptur verleiht Ballistol daher Fähigkeiten, die auch einem Medikament gut zu Gesicht stehen würden. Davon später mehr.

In der deutschen Wehrmacht war Ballistol von 1905 bis 1945 im Einsatz und wird heute natürlich auch in der Bundeswehr eingesetzt. Sogar die US Army wollte es 1914 einführen, was nur durch den Ausbruch des 1. Weltkriegs verhindert wurde.



Ballistol der F.W. Klever GmbH ist ein bemerkenswertes Universalöl, das 1904 für das Militär entwickelt wurde. Es ist dank der natürlichen Inhaltsstoffe sowohl für die umfassende Pflege aller Waffenbestandteile, als auch für die Wundheilung verwendbar.



**Ballistol Universalöl wird mittels moderner Anlagen produziert und laufend einer strengen Kontrolle unterzogen.**

Der Grund für die Beliebtheit des Produkts, gerade bei den Soldaten, ist nicht nur darin zu sehen, dass das nicht verharzende Ballistol hervorragende Ergebnisse bei der Waffenpflege zeigte, sondern sich dank seiner Zusammensetzung auch bestens eignet, Verletzungen und gar Hauterkrankungen, wie etwa Entzündungen, zu desinfizieren sowie den Heilungsprozess zu unterstützen.

Diese Eigenschaften retteten so manches Leben, da es dem Soldaten im Krieg oft wochenlang nicht möglich war und ist, seinen Körper mit Wasser zu pflegen. Entsprechend Überhand nimmt der Befall mit Pilzen, Bakterien und Läusen. Diesen Übeln kann man mit Ballistol bestens zu Leibe rücken, da Ballistol diesen Schädlingen keine Chance gibt.

Der Krankheitserreger »Staphylococcus aureus« beispielsweise kann zur Lungenentzündung oder zur Blutvergiftung führen, wenn die Immunabwehr geschwächt ist. Das Einreiben der Wunde mit Ballistol tötet dieses Bakterium in nur drei bis zehn Minuten zuverlässig ab! Ebenso ergeht es Typhus-, Paratyphus- und Tuberkuloseerregern sowie Kolibakterien, die sogar in nur einer beziehungsweise drei Minuten abgetötet werden.

### Flüssige Lebensversicherung

Keimzahltests bestätigten die Erfahrungen der Wehrmachtssoldaten: In Ballistol sind weder Bakterien noch Hefen oder Pilze vermehrungsfähig. Kein Wunder, dass auch auf Expeditionen stets Ballistol mit im Gepäck ist, denn dieses Mittel ist eine Lebensversicherung, wenn jemand erkrankt oder sich verletzt und die Rettung noch viele Kilometer entfernt ist. Was



**Die Zutaten für die Produkte von Klever werden in großen Behältern zusammengemischt, die auf einer Waage stehen.**

dem Menschen hilft, kann auch für Tiere nicht falsch sein. Gerade Jäger berichten immer wieder von den unglaublichen Fähigkeiten, die Ballistol an den Tag legt. So werden etwa Wunden von Bauhunden, die dem harten Kampf mit Dachs oder Fuchs geschuldet sind, sehr erfolgreich mit dem Allroundöl behandelt. Jäger berichten, dass die Wunden damit sehr gut ausheilen.

Es wird auch von einem Lamm berichtet, das von einem streunenden Hund gebissen wurde. Die Bissstelle hatte sich entzündet und wurde von Maden befallen. Unmittelbar nach der Behandlung mit Ballistol windeten sich die Maden aus der Wunde und waren schon nach wenigen Minuten tot. Das Lamm hingegen konn-



**Mittels eines hochmodernen Prüflabors können Flüssigkeiten exakt bestimmt werden, um die Qualität sicherzustellen.**

te sich bereits nach acht Tagen über eine verheilte Wunde freuen. Ob Insektenstich, entzündete Nasenhaut oder Haarausfall, es gibt nahezu nichts, wozu Ballistol beim Tier noch keinen Erfolg vorzuweisen hätte. Gärtner setzen es sogar als Mittel gegen Pflanzenschädlinge ein oder sprühen es auf das Wasser in der Regentonne, um die Ansiedlung von Mückenlarven zu verhindern.

Sogar manche Ärzte setzen in ihrer Praxis auf Ballistol, wenn es darum geht, Magenschleimhautentzündungen beim Menschen mit Aussicht auf Erfolg zu behandeln. Selbst Schuppenflechte, Fußschweiß und Gallensteine wurden damit schon erfolgreich behandelt. Natürlich sind auch auf technischer Seite mit Ballis-



**Auf modernsten Abfüllanlagen wird jede Dose Ballistol exakt mit der nötigen Menge an Ballistol sowie Treibgas gefüllt und geprüft. Pro Jahr verlassen etwa 500 000 Liter Ballistol die Produktionsanlagen von Klever im bayerischen Aham.**

tol staunenswerte Ergebnisse zu erzielen. So kann beispielsweise durch Aufsprühen einer dünnen Schicht dieses besonderen Öls auf Farbreste verhindert werden, dass diese im Farbkübel eine „Haut“ bilden. Unmittelbar nach dem Entfernen des Deckels kann daher sofort wieder mit dem Streichen begonnen werden. Eventuell muss vorher die Farbe mit einem Holzstiel durchmischt werden, jedoch ist keine Hautschicht umständlich zu entfernen. Buchbindereien werden aufhorchen, wenn Sie erfahren, dass das Bohren von Papier mit Ballistol wesentlich leichter geht und Verstopfungen des Bohrers verhindert werden.

Wer Aluminium mit einer Fächerscheibe schleift, sollte das Mittel einmal als Schleiföl verwenden. Dadurch wird das Schmieren verhindert, die Standzeit der Scheibe verlängert, sowie deren Abtragsleistung erhöht. Auch für Graveure ist Ballistol ein heißer Tipp, da damit die Stichelstandzeit beträchtlich gesteigert werden kann.

### Erstaunliche Einsatzbreite

Geht es hingegen um die Pflege von Metallen, so ist das extrem vielseitige Öl in seinem eigentlichen Element. Damit gelingt es problemlos, unansehnliches Silberbesteck wieder zum Glänzen zu bringen und genutzte Waffen im Nu wieder von Pulver und Bleirückständen zu befreien sowie dauerhaft gegen Rost zu schützen. Und dies ist wirklich wörtlich



Die Dosen, in die Ballistol abgefüllt wird, sind bis 50 Grad Celsius zugelassen. Die Einhaltung dieser Eigenschaft wird in einem ebenso heißen Wasserbad geprüft.

zu nehmen. Den Beweis liefern Anwender, die beispielsweise Ihre Waffe nach dem Krieg mit Ballistol behandelten und diese dann in einem Teich oder gar einer Jauchegrube versenkten, damit diese nicht von den Besatzungsmächten gefunden werden konnte. Geborgen nach vielen Jahrzehnten waren diese Waffen ohne jeden Rostbefall und funktionierten nach dem Trocknen und Säubern wie am ersten Tag. Eine mehr als bemerkenswerte Feststellung bezüglich der technischen Eigenschaften von Ballistol.

Natürlich leistet Ballistol auch im Alltag beste Dienste. Beispielsweise sind festgefressene oder quietschende Scharniere damit schnell beseitigt und unwillige Vorhangschlösser wieder gangbar gemacht. Leder wird gegen Wasser, Schimmel und Fäulnis geschützt und die Gummileiste

der Autotüre im Winter gegen Festfrieren gesichert. Nicht zuletzt Fahrrädern sind dankbar für eine umfassende Pflege mit Ballistol. Ebenso sei Besitzern von Tintenstrahldruckern empfohlen, verstopfte Düsen mit Ballistol zu reinigen. Selbst gegen den Holzwurm ist Ballistol wirksam, weshalb sich eine Behandlung eines befallenen Stücks mit diesem Tausendsassa empfiehlt. Und wer ein Musikinstrument sein Eigen nennt, kann es damit optimal pflegen: Egal ob Gitarrensaiten oder Korpus, alles wird bestens konserviert und funktionsfähig gehalten. Kein Wunder, dass namhafte Hersteller edler Klaviere auf das Produkt aus Aham setzen.

### Garantiert giftfrei

Da Ballistol aus rein pflanzlichen Produkten besteht, ist das Mittel vollständig biologisch abbaubar. Labortests beweisen, dass das Öl nach 24 Tagen bereits zu 50 Prozent abgebaut ist. Das Unternehmen F.W. Klever GmbH unterstützt den Wertstoffkreis darüber hinaus durch die Verwendung von Glas und Blech als Verpackungsmittel für Ballistol. Größere Gebinde werden ausschließlich in Blechdosen oder -Kanistern angeboten, nie in Kunststoffbehältern.

Die völlige Harmlosigkeit des Mittels drückt sich nicht zuletzt dadurch aus, dass es lebensmittelecht ist. Selbst der Missbrauch durch Kleinkinder birgt keine Gefahr, da sogar nach dem versehentlichen Trinken einer 50 ml-Flasche zweijährige Kinder schadlos blieben. Das etwa 1935 entstandene Produkt Neo-Ballistol war früher sogar als Arzneimittel zu haben. Dieses Öl wurde aus Ballistol weiterentwickelt, wobei es jedoch seine technischen Fähigkeiten verlor, da die pharmazeutisch wirksamen Bestandteile verstärkt wurden.

Daher ist es nicht verwunderlich, wenn Ballistol auch in den Kliniken zu finden ist. Hier wird das Wundermittel zur Konservierung chirurgischer Instrumente eingesetzt. Da Ballistol gewebeutral ist, besteht für die Patienten überhaupt kein Risiko. Und das Besondere ist, dass der Eigengeruch von Ballistol, der übrigens recht angenehm ist, bald verfliegt. Ballistol ist also ein unglaublich rundes Produkt, das in jeden Haushalt gehört, um es im Fall der Fälle schnell griffbereit zu haben.



Neben Ballistol produziert das Unternehmen F. W. Klever weitere interessante Produkte. Darunter ›Neo-Ballistol Hausmittel‹, das seit etwa 1935 produziert wird. Bei diesem Öl steht die pharmazeutische und nicht die technische Wirkung im Vordergrund.

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



**Das Dreh-Fräszentrum INDEX G220 mit der dynamischen Motorfrässpindel ist ausgelegt für die Bearbeitung von anspruchsvollen Werkstücken – bis hin zur Fünffachsbearbeitung. Mit einem hohen Maß an Steifigkeit, thermischer und dynamischer Stabilität sowie Schwingungsdämpfung – auch dank der hydrostatisch gelagerten Y/B-Achse – können Werkstücke produktiv, präzise und komplett bearbeitet werden.**

## Technische Daten

Arbeitsbereich (Drehlänge) 1000 mm

- Hauptspindel/ Gegenspindel  
Spindeldurchlass 65 mm, (5.000 min<sup>-1</sup>, bis zu 32 kW und 170 Nm)  
Optional Spindeldurchlass 90 mm  
Hauptspindel (3.500 min<sup>-1</sup>, bis zu 40 kW und 310 Nm)  
Gegenspindel (3.500 min<sup>-1</sup>, bis zu 40 kW und 207 Nm)
- Motor-Frässpindel  
Werkzeugsystem HSK-T40, (18.000 min<sup>-1</sup>, 11 kW und 30 Nm)  
Werkzeuge im Magazin 70 (opt. 140), Schneller Werkzeugwechsel,  
großer Werkzeugspeicher, Span-zu-Span-Zeit 6 s
- Unterer Werkzeugrevolver mit Y-Achse (100 mm) und 18 Stationen (VDI25) oder 12 Stationen (VDI30)
- Werkzeugantrieb für unteren Revolver 7.200 min<sup>-1</sup> bis zu 6 kW und 18 Nm
- Hohe Dynamik (bis zu 55 m/min Eilgang)
- Reitstock, max. Andrückkraft 8.000 N, Aufnahme DIN 2079 SK30
- Lünette, Spannbereich 12-152 mm
- 18,5"-Bildschirm mit Multi-Touch-Oberfläche
- Intelligentes Kühlkonzept für effiziente Energienutzung



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

# Gut gekühlt via Tröpfchenregen

## MMS-Technik der besseren Art

Immer strengere Umweltauflagen sowie steigende Pflege- und Entsorgungskosten lassen Unternehmen zunehmend nach Alternativen zu herkömmlichen Kühlschmierstoffen beziehungsweise nach neuen Schmierstrategien zum Zerspanen Ausschau halten. Verstärkt wird daher auf die Minimalmengenschmierung gesetzt. Mit seinem ATS-System hat das Unternehmen Rother diesbezüglich sogar noch Besseres zu bieten, das die Möglichkeiten herkömmlicher MMS-Technik weit hinter sich lässt.

Die Minimalmengenschmierung erfreut sich eines zunehmenden Zuspruchs. Ist es damit doch möglich, mit weit weniger Schmiermitteleinsatz zuverlässige Zerspanungsergebnisse zu erzielen, da das Schmiermittel sich nicht zum größten Teil unnützlich in der Maschine verteilt, sondern gezielt an die Zerspanungsstelle gebracht wird. Ideen, wie etwa der innovative ›Jet-Sleeve‹ von Diebold, sorgen zudem dafür, dass beim Fräsen die Minimalmengenschmierung auch im Fall hoher Drehzahlen perfekt funktioniert und das Luft-/Öl-Gemisch sicher die Wirkstelle erreichen kann.

Sobald jedoch höchste Drehzahlen erforderlich sind, arbeitet herkömmliche Minimalmengenschmierung nicht mehr sicher, da die Tröpfchen wegen ihrer Größe an die schnell rotierende Wand des Jetsleeve gedrückt werden und nicht mehr zuverlässig den Weg an die Arbeitsstellen finden. Das Potenzial des Jetsleeve wird wegen der Unzulänglichkeit herkömmlicher

MMS-Technik daher nicht genutzt. Es ist sogar so, dass sich das sogenannte „Wandöl“ anreichert und in viel zu großer Dosierung zum Fräser gespritzt wird.

### Der kleine Unterschied

Das Unternehmen Rother hat die problematische Größe der Öltröpfchen als Grund für dieses Phänomen erkannt und bietet mit dem ATS-System eine Apparatur an, die in der Lage ist, Öltröpfchen zu erzeugen die circa um den Faktor zehn kleiner sind, als die Öltröpfchen aus den Anlagen alternativer Hersteller. Mit ATS zeigt der JetSleeve sein echtes Potenzial auf, weshalb Wandöl selbst bei Drehzahlen jenseits 30 000 U/min Geschichte ist.

Vereinfacht gesagt, werden hier aus einem ölgefüllten Röhrchen Öltröpfchen von vorbeistreichender Druckluft mitgerissen und mit dieser vermischt. Rother hat einen Weg gefunden, diese Tröpfchen



ATS-Anlagen sind SPS-gesteuert und können per Eingabegerät selbst konfiguriert werden.

so klein zu halten, dass die Grenzen der Minimalschmiertechnik gewaltig verschoben werden.

Der Grund liegt nicht zuletzt darin, dass viele kleine Kugeln eine wesentlich größere Oberfläche besitzen, als einige wenige große Kugeln. Und eine große Oberfläche bedeutet nicht zuletzt, dass viel Fläche zur Verfügung steht, die sehr rasch die Fläche eines korrespondierenden Körpers ausfüllt. Konkret gesagt, benetzen die besonders feinen Öltröpfchen die Fräterschneide und den entstehenden Span sehr intensiv und sehr rasch, sodass die Schmier- und Kühlwirkung weit besser ist, als dies mit herkömmlicher MMS-Technik je möglich wäre.

In der Folge sind doppelte Fräserstandzeiten zu beobachten und können Schnittgeschwindigkeiten angehoben werden. Darüber hinaus berichten Praktiker, dass sich die Oberflächenbeschaffenheit verbessert und Grate teilweise entfallen. Alles Dinge, die sich unmittelbar auf die Stückkosten auswirken. Hinzu kommt, dass durch den Einsatz von Rother's ATS-Technik der Ölverbrauch um bis zu 70 Prozent zurückgeht, da die kleineren Tröpfchen ihr kolossales Werk viel effektiver verrichten.

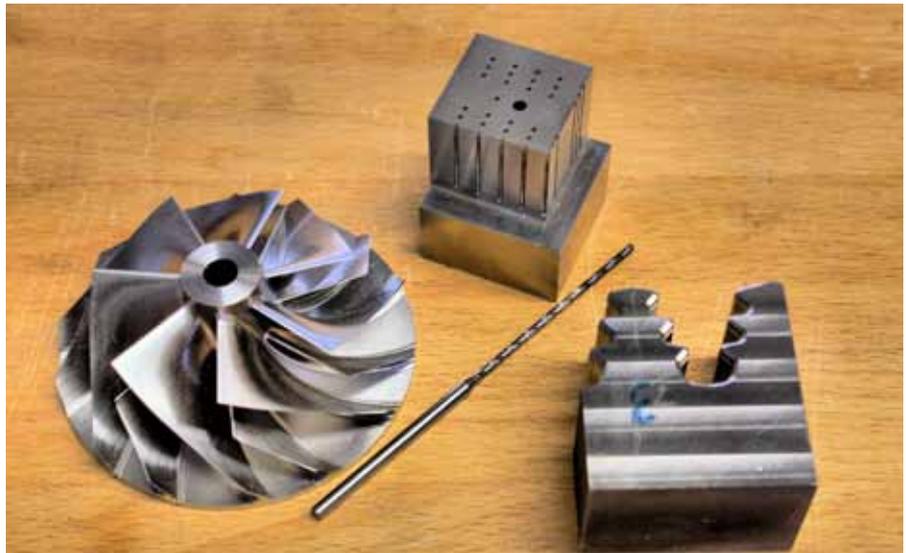
Kleinere Tröpfchen sind zudem in der Lage, die Zerspanungshitze in extrem kurzer Zeit aufzunehmen und diese durch ihr Verdampfen gleich mitzunehmen. Wer schon einmal gesehen hat, wie rasch eine



Rother's ATS-System erzeugt besonders feine Öltröpfchen. Durch deren große Oberfläche wird Hitze effektiv abgeleitet und die Arbeitsstelle perfekt geschmiert.



Damit ATS-Anlagen sicher funktionieren, bietet Rother eigene Schmiermittel an.



Insbesondere schwer zerspanbare Materialien, wie Titan oder Inconel, sind mit Rother's ATS-System problemlos zerspanbar.

Gischt feinsten Wassertröpfchen ein Feuer löschen kann, weiß, was hier gemeint ist. Noch deutlicher ist der Effekt beim Einsatz von ATS Cryolub: Werden Fräs-werkzeuge beim Schruppen unter MMS-Einsatz bis zu 180 Grad Celsius warm, so kommen die gleichen Werkzeuge bei der gleichen Zerspanungsaufgabe – aber ATS-Cryolub-Nutzung – nicht über 40 Grad Celsius hinaus. Zudem sind sowohl die Arbeitsstelle, als auch die Späne ölfrei. Zeitraubendes Säubern der Teile von Öl entfällt ebenso, wie das Aufbereiten der Späne. Diese können direkt der Wiederverwertung zugeführt werden.

Insbesondere schwer zerspanbare Materialien, wie etwa Inconel oder Titan sind

dankbare Kandidaten für das ATS-System. Die winzigen Tröpfchen passieren selbst durch Bohrer und Fräser hindurchführende Kühlmittelkanäle, die nur wenige Hundertstellmillimeter „große“ Öffnungen besitzen, sodass diese Kanäle nicht verstopfen und das Öl-/Luftgemisch zuverlässig an die Arbeitsstelle transportiert wird. Dadurch sind tiefe Bohrungen mit kleinem Durchmesser auch in kritische Materialien zu realisieren. Ganz im Gegensatz zur Schwallkühlung, wo alleine schon der Kühlmitteldruck ärgerliche Abweichungen des Zerspanungswerkzeugs verursachen kann. Solch innovative Technik funktioniert natürlich nur mit fein abgestimmten Komponenten. Nicht zuletzt

das Öl muss passen, da längst nicht jedes Öl für ATS geeignet ist. Die feinen Tröpfchen hängen auch mit der Oberflächenspannung des Öls zusammen. Ist diese zu hoch, entstehen eben größere Tröpfchen, die zu völlig anderen Resultaten führen. Aus diesem Grund ist ausschließlich Rother's besonderes Öl zu verwenden, damit die von Rother versprochenen Resultate erzielt werden können.

### Modernste Technik

Die Anlage selbst wird von einer SPS gesteuert, die direkt mit der CNC-Steuerung der Werkzeugmaschine verbunden wird. Dadurch kann per M-Befehl das passende Schmierprogramm für den anstehenden Zerspanungsvorgang aufgerufen werden. Dies ist wichtig, da die Tröpfchengröße und der Aerosoldruck der Aufgabe angepasst sein müssen. Das Arbeiten mit ATS ist so besonders komfortabel und zuverlässig wiederholbar.

ATS kann problemlos mit dem bereits erwähnten ›Cryolub‹ kombiniert werden. Dies ist eine auf dem Gas ›CO<sub>2</sub>‹ basierende Kühltechnik, die dafür sorgt, dass die Hitze von der Arbeitsstelle nochmals effektiver abtransportiert wird. Bis zu -78 Grad Celsius sind mit diesem System erreichbar, was für so manche kritische Zerspanungsaufgabe die perfekte Lösung darstellt. Jede Menge Gründe also, sich ATS von Rother einmal leihweise in die eigene Fertigung zu holen, um seine besonderen Vorteile selbst zu erleben.



Rother hat mit ›ATS‹ ein System auf den Markt gebracht, das auf der Minimalschmier-technik basiert, jedoch viel kleinere Tröpfchen erzeugt. Der Unterschied ist enorm.

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



## Für sauerstoffführende Anlagen entwickelt

Mit ›Klübertemp YV 93-92‹ hat Klüber Lubrication ein weißes, gut benetzendes Gleitmittel für sauerstoffführende Ventile, Armaturen und Anlagen im Portfolio. Das Produkt weist eine hohe Sauerstoff-Druckstoßbeständigkeit auf und verfügt über eine gute Resistenz gegenüber branchenüblichen Gasen und Chemikalien. Klübertemp YV 93-92 bietet eine hohe Betriebszuverlässigkeit in Anlagen mit gasförmigem als auch mit flüssigem Sauerstoff. Zur Absicherung der Qualitätsstandards wird Klübertemp YV 93-92 in Kleinserien unter strengen Reinheitskriterien gefertigt und jede Charge bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) geprüft. Klübertemp

YV 93-92 ist als Gleitmittel zur industriellen Handhabung von Sauerstoff, Luft, Kohlendioxid, Kohlenwasserstoffe und Inertgasen vielseitig verwendbar. So wird das Produkt zur Schmierung von Ventilen, Armaturen und Anlagen verwendet, die gasförmigen oder flüssigen Sauerstoff unter mittelhohen Partialdrücken führen können. Darüber hinaus ist Klübertemp YV 93-92, wegen seiner Verträglichkeit mit vielen Werkstoffen, zur Wartung und Pflege von Atemgeräten und -verteilern geeignet, wie sie beispielsweise im Tauchsport eingesetzt werden. Das Produkt ist über einen weiten Gebrauchstemperaturbereich, insbesondere für tiefe Temperaturen verwendbar.



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



## Gutes Schmiermittel mit NSF H1-Zulassung

Die Weicon GmbH & Co. KG hat ihr Angebot an technischen Sprays durch das neue Weicon Silicon-Fluid erweitert. Dabei handelt es sich um ein spezielles, physiologisch unbedenkliches Gleit- und Schmiermittel für sensible Bereiche. Wei-

con Silicon-Fluid verfügt über eine NSF H1-Zulassung für den Lebensmittelbereich und kann somit in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie eingesetzt werden. Silicon-Fluid wird als Trenn-, Schutz- und Pflegemittel verwendet und kann auf den verschiedensten Oberflächen, wie Kunststoff, Metall, Edelstahl und Gummi, zum Einsatz kommen. Silicon-Fluid sorgt für einen langlebigen Trennfilm und eine gute Oberflächenbeschaffenheit und ist temperaturbeständig bis +250 Grad Celsius. Weicon Silicon-Fluid als kann in vielen Bereichen eingesetzt werden, beispielsweise als Schmierstoff, zum Schutz und zur Pflege von Förderbändern und Gleitbahnen in der Lebensmittelindustrie oder als Gleitmittel für Anlagen in der Pharma- und Kosmetikindustrie.



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

### Neue Lösungen entdecken

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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

# KSS-Überwachung der schnellen Art Schmierstoffanalyse in Echtzeit

**Rhenus Lub hat ein neues Zeitalter für die Überwachung und Einstellung wassermischbarer Kühlschmierstoffe eingeläutet: Mit dem Messinstrument ›Fluidsafe‹ können Anwender erstmals vollautomatisch den mikrobiologischen Zustand ihrer Kühlschmierstoffemulsionen vor Ort messen.**

Er ist für Anwender oft ein untrügliches Zeichen, dass die Kühlschmierstoff-Emulsion bakteriologisch gelitten hat: der gefürchtete „Montagsgeruch“. Um ihm vorzubeugen, senden Kunden Proben ihrer Emulsionen per Kurier zur Analyse an Rhenus Lub. Die dort ermittelten Werte geben Anwendern Aufschluss über den Zustand der verwendeten Schmierstoffe. Der Haken: Allein durch die Beförderung der Proben zum Labor dauerte es mindestens 48 Stunden, bis die Ergebnisse zurückgemeldet werden. Dank Fluidsafe ist dies nun Geschichte. Das innovative Messinstrument entnimmt über kurze Durchflussleitungen fortlaufend Emulsion und ermittelt Standardwerte wie Konzentration, Leitfähigkeit und pH-Wert. Zudem bestimmt Fluidsafe alle Mikroorganismen, die in der Emulsion enthalten sind. Die so gewonnenen Daten können online an eine Messstation im Unternehmen oder aber zu Rhenus Lub übertragen werden. Durch die kontinuierliche Über-



**Mit ›Fluidsafe‹ stellt Rhenus Lub ein vollautomatisches Gerät vor, das sogar den mikrobiologischen Zustand von Kühlschmierstoff-Emulsionen misst.**

wachung in Echtzeit erkennen Anwender viel früher, ob Kühlschmierstoff-Emulsionen ihren als optimal definierten Arbeitsbereich zu verlassen drohen und entsprechend gegensteuern. Der rasche Einsatz von Desinfektionsmitteln wie Bakteriziden ermöglicht eine drastische Reduzierung der Chemikalien, die zum Nachstellen verwendet werden. Zudem hat die Mikroflora weniger Zeit, Inhaltsstoffe wie Additive „aufzufressen“. Die

Gefahr, dass Kühlschmierstoffe „kippen“ und ihre Gebrauchsfähigkeit einbüßen, wird dadurch deutlich verringert. Gleichzeitig sinkt auch die Gefahr, dass komplette Emulsionen ausgetauscht und Zentralanlagen inklusive aller Filteranlagen aufwendig gereinigt werden müssen.



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

## Öle für fitte Pumpen und Kompressoren

Seit gut einem Jahr ist die Hermann Bantleon GmbH im Vertrieb und technischen Service von Alusynt Kompressoren- und Vakuumpumpenölen aktiv. In vielen technischen Bereichen bieten Syntheseöle heute in vielfältiger Art ein hohes Maß an Energieeffizienz und Langlebigkeit in der Anwendung. Synthetische Kompressoröle der Alusynt-Reihe zeigen gegenüber klassischen Mineralölen in ihren technischen Eigenschaften, ihrer Adaption an die Werkstoffe und Komponenten, ihrer Wirtschaftlichkeit sowie ihrem möglichen Einsatzspektrum deutliche Vorteile. Im Fokus des Interesses stehen heute die steigen-

den Anforderungen für die zuverlässige Anlagenverfügbarkeit und Betriebssicherheit. Anlagenbetreiber bestätigen: Alusynt Pumpen- und Kompressoröle spiegeln die steigenden Anforderungen und den Fortschritt des Anlagenumfeldes von Kompressoren und Pumpen wider und



leisten dadurch einen wichtigen Beitrag Gesamtaufwand und Kosten zu senken, die Werterhaltung zu erhöhen und die Umwelt durch geringe Entsorgungsmengen zu schonen. Die Sorten der Alusynt-Reihe wurden vor dem Hintergrund ihrer Verwendung auf die jeweilige Kompressor- und Pumpentechnologie entwickelt. Alusynt-Kompressoröle zeichnen sich durch erhöhten Verschleiß- und Korrosionsschutz, optimiertes Wasserabscheideverhalten und eine geringe Oxidations- und Ablagerungsneigung aus. Bantleon bietet hier Produktlösungen für nahezu alle Verdichtertechnologien.



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

# Vollautomatisch zum Sauberteil

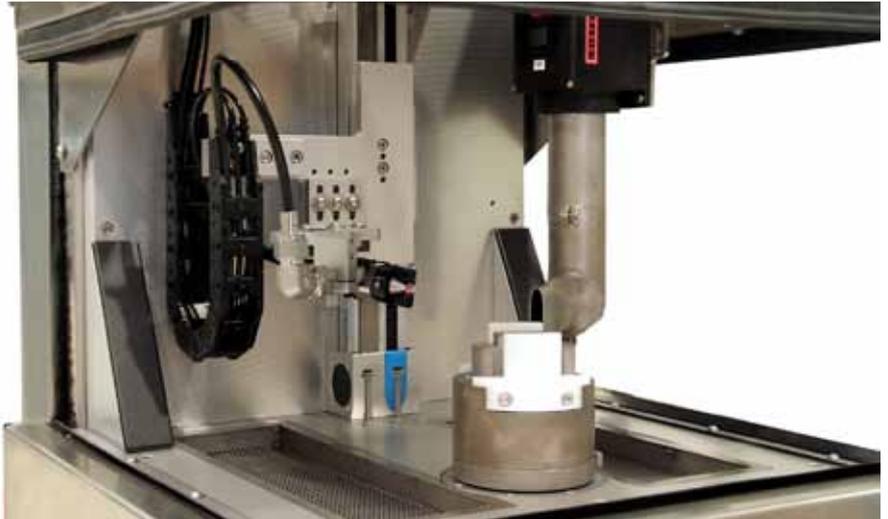
## Fertigungsintegrierte Reinigung

Ob rotationssymmetrische Werkstücke oder medizintechnische Produkte – wenn sehr enge Toleranzen einzuhalten sind, erfolgt während der Fertigung häufig eine 100 Prozent-Kontrolle durch eine optische Vermessung. Die dafür erforderlichen sauberen Oberflächen lassen sich mit der innovativen Reinigungszelle ›quattroClean‹ der ACI AG vollautomatisiert und fertigungsintegriert herstellen.

Um die Produktqualität zu sichern, werden spanend hergestellte Präzisionsbauteile häufig optisch vermessen. Problematisch sind jedoch die auf der Bauteiloberfläche vorhandenen Kontaminationen durch das Bearbeitungsmedium: Späne und Flitter. Sie können Messfehler verursachen und dadurch zu Ausschuss führen. Ideal ist es daher, einen bedarfsgerecht ausgelegten Reinigungsprozess direkt nach dem Fertigungsschritt vor dem Messsystem zu platzieren.

Möglich macht dies die modular aufgebaute Reinigungslösung ›quattroClean‹ der ACI AG. Sie lässt sich auf kleinstem Raum in vollautomatisierte, verkettete Produktionslinien integrieren oder separat einsetzen. Die Zuführung der Teile kann durch alle in der Automatisierungstechnik üblichen Systeme erfolgen. Die Einbindung der serienmäßigen Anlagensteuerung in einen Leitreechner erfolgt über standardisierte Schnittstellen.

Alle Prozessparameter werden automatisch erfasst und gespeichert beziehungsweise an den Leitreechner übergeben. Das



Die Prozessparameter werden exakt auf die jeweilige Applikation abgestimmt. Je nach Folgeprozess kann auch eine Re-Temperaturung des Bauteils integriert werden.

in drei unterschiedlichen Größen verfügbare quattroClean-System ermöglicht die trockene und selektive Reinigung der zu messenden Oberflächen im One-Piece-Flow des Produktionssystems oder in einem Rundtaktisch. Es wird dafür mit einem anwendungsspezifisch angepassten CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsreinigungssystem von acp, einem Unternehmen der ACI-Gruppe, ausgestattet. Reinigungsmedium bei diesem umweltneutralen Verfahren ist flüssiges Kohlendioxid, das als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen und der Energiegewinnung aus Biomasse entsteht.

### Staunenswerte Effekte

Das flüssige CO<sub>2</sub> wird durch die Zweistoffring-Düse des acp-Systems geleitet und entspannt beim Austritt zu feinen CO<sub>2</sub>-Kristallen. Sie werden durch einen ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Trifft der gut fokussierbare, minus 78,5 Grad Celsius kalte Schnee-Druckluftstrahl auf die zu reinigende Oberfläche auf, kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemittel-

effekt. Durch diese vier Wirkmechanismen des quattroClean-Systems werden filmische Kontaminationen, beispielsweise Reste von Kühlschmiermitteln, Bearbeitungsölen und Polierpasten, sowie partikuläre Verunreinigungen wie Späne und Staub sowie Flittergrate zuverlässig entfernt.

Gleichzeitig erfolgt die Reinigung durch den nicht brennbaren, nicht korrosiven und ungiftigen CO<sub>2</sub>-Schnee materialschonend, sodass auch empfindliche und fein strukturierte Oberflächen behandelt werden können. Durch die aerodynamische Kraft des Druckluftstrahls werden die abgelösten Verunreinigen weggeströmt und gemeinsam mit dem in den gasförmigen Zustand sublimierten CO<sub>2</sub> aus der Reinigungszelle abgesaugt. Die Werkstücke sind nach der Reinigung trocken und können sofort vermessen werden.

Für Reinigungsversuche unter reinen Bedingungen verfügt ACI über ein eigenes Applikationszentrum mit einem Reinraum der ISO Klasse 7, bedarfsweise auch als Raum der ISO Klasse 6 einsetzbar.



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



›QuattroClean‹ ist optimal zur Integration in automatisierte Prozesse geeignet.

# Fixe Teilereinigung per Vakuum Innovatives Verfahren von Dürr

Mit dem innovativen Trockenreinigungssystem ›EcoCVac‹ hat Dürr Ecoclean etwas ganz Besonderes für die energiesparende Zwischenreinigung von Powertrain-Bauteilen erdnen. Per Unterdruck werden mit diesem System sekundenschnell Bauteile von Spänen und Flüssigkeiten befreit.

Die Qualität nachfolgender Bearbeitungsschritte in der industriellen Fertigung beziehungsweise die Güte sowie die Funktionssicherheit fertiggestellter Produkte hängen ganz entscheidend von der Einhaltung einer bedarfsgerechten Bauteilsauberkeit ab. Dürr Ecoclean präsentiert dafür eine innovative Entwicklung, die sowohl technisch als auch optisch neue Maßstäbe setzt: Das innovative Trockenreinigungssystem ›EcoCVac‹. Diese



Verfahren wurde für die energiesparende Zwischenreinigung von Powertrain-Bauteilen wie beispielsweise Zylinderköpfen

und Kurbelgehäusen in modernen Motoren- und Getriebefertigungslinien entwickelt. Im Gegensatz zu den herkömmlich für die Reinigung zwischen spanenden Bearbeitungsschritten eingesetzten Druckluftreinigungssystemen erfolgt der Reinigungsprozess mit der ideenreichen EcoCVac durch den Einsatz von Vakuum komplett ohne energieintensiv erzeugte Druckluft. Dies ermöglicht laut Hersteller Energieeinsparungen von über 50 Prozent. Ein weiterer Vorteil ist, dass Verunreinigungen nicht nur vom Bauteil, sondern gleichzeitig aus der Arbeitskammer entfernt werden. Daraus resultieren sowohl eine höhere Prozesssicherheit als auch eine verbesserte Anlagenverfügbarkeit.



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

# diebold

**Goldring Werkzeuge**  
Made in Germany

**3 Produktgruppen mit Rundlauf < 0,003**

- **JetSleeve®**
- **CentroGrip®**
- **UltraGrip®**



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



# Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft



### Die KSS-Konzentration bestens überwacht

In industriellen Prozessen wird Inline-Analysenmesstechnik eingesetzt, um kritische Parameter zu überwachen und Prozessverläufe produktoptimal und ressourcenschonend zu steuern. Dies sichert eine gleichbleibend hohe Qualität, maximiert die Prozesssicherheit und reduziert Kosten, da der Rohstoff- und Energieverbrauch sinkt und Fehlproduktionen entfallen. Mit der Liquisonic-Analysenmesstechnik von SensoTech können Parameter wie die Konzentration in Prozessflüssigkeiten überwacht werden. Die Liquisonic-Technologie basiert

auf der Schallgeschwindigkeitsmessung, die hochpräzise, stabile und sekunden-schnell aktualisierte Messwerte liefert. Im Vergleich zu anderen Messverfahren sind Schallgeschwindigkeitsmessgeräte extrem robust und wartungsfrei, ohne Bypass in den Prozess integrierbar und korrosionsbeständig durch Verwendung von Sondermaterialien. Der Einbau der Liquisonic-Sensoren erfolgt direkt in Rohrleitungen ab DN 10 oder Behältern. Die anfallenden Messwerte werden kontinuierlich inline erfasst und online zur Verfügung gestellt. Der Liquisonic-Controller zeigt die Messwerte an und speichert die Daten. Über die Trendansicht lässt sich der Prozessstatus genau verfolgen. Werden Grenzwerte über- oder unterschritten, wird umgehend ein Signal generiert. Zur automatisierten Prozesssteuerung können die Messwerte an das Prozessleitsystem übertragen werden. Über eine PC-Schnittstelle ist es problemlos möglich, die erstellten Messwerte auszuwerten und aussagekräftige Protokolle zu erstellen.



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



### Bester Arbeitsschutz an jeder Einsatzstelle

Mit dem »Minifil« hat die Kemper GmbH ein transportables Hochvakuum-Absaugsystem auf den Markt gebracht. Es eignet sich für den Baustelleneinsatz oder das Schweißen in engen Räumen. Dank der Brennerabsaugung oder Punktabsaugmöglichkeit werden Gefahrstoffe direkt an der Entstehungsstelle erfasst. Ein Funkenvorabscheider scheidet vor der eigentlichen Filterung große Partikel oder

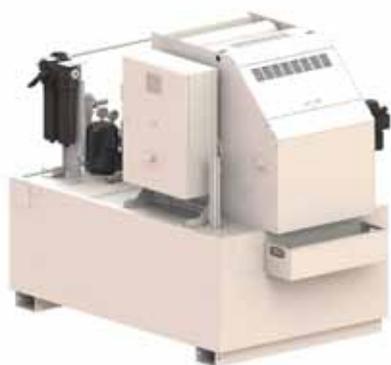
Funken ab. Mit dem SafeChangeFilter gewährleistet MiniFil einen maximalen Schutz durch den kontaminationsfreien Filterwechsel. Zudem eignet sich das Gerät für das Schweißen von Chrom-Nickel-Stahl. Der Abscheidegrad von Partikeln bis 0,4 µm beträgt weit mehr als 99 Prozent. Energiesparendes Arbeiten gewährleistet die Start-Stopp-Automatik sowie die stufenlose Saugleistungsregelung.



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

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





## Dank Baukastensystem rasch zur Filteranlage

Wer eine Werkzeugmaschine ohne beziehungsweise nur mit einer rudimentären Filterausstattung gekauft hat, möchte nach einer gewissen Zeit oft eine für seine Zwecke geeignete Filteranlage nachrüsten – und in der Regel nicht lange darauf warten. Knoll Maschinenbau, ein führender Anbieter von Förder- und Filteranlagen für Späne und Kühlschmierstoffe, hat auf diese verständlichen Wünsche reagiert

und deshalb ein passgenaues Baukastensystem entwickelt, das die Lieferung einer konfigurierbaren Standardfilteranlage innerhalb von nur drei Wochen ermöglicht. Der spätere Nutzer kann sich seine individuelle Lösung aus den gewünschten Komponenten selbst zusammenstellen und erhält so eine für ihn passgenaue Lösung. Die Basis dieses interessanten Angebots bildet der Kompaktfilter »KF 400/1700«, ein Bandfilter zum Reinigen von Kühlschmierstoffen mit einer Filterleistung bis 400 l/min und einem 1700 Liter-Kühlmitteltank. Er eignet sich für die spanabhebenden Bearbeitungsverfahren »Drehen«, »Bohren« und »Fräsen«. Zur nicht veränderbaren Grundausstattung gehört neben dem eigentlichen Filter ein elektrischer Schaltschrank, mit der SPS-Steuerung »Vipa SLIO« und Textanzeige. Außerdem sind zwei Schwimmerschalter zur Niveauüberwachung integriert. Anschlüsse sind für maximal zwei Niederdruckpumpen, eine Hochdruckpumpe und einen Durchlaufkühler vorhanden. Je nach Einsatzbereich kann der spätere Nutzer die Pumpenausstattung wählen: Entweder er entscheidet sich für ein oder zwei Kreiselpumpen zur äußeren

Kühlmittelzufuhr (Leistung zwischen 2,5 und 11,5 bar sowie bis zu 200 Liter), oder er wählt die Hochdruckvariante, eine Schraubenspindelpumpe zur inneren Kühlmittelzufuhr. Hier stehen drei Möglichkeiten zur Wahl: mit Vario-Ventil (bis 70 bar), mit Frequenzumformer/PQ-Tronic und Vario-Ventil (bis 70 bar) oder festeingestelltem Druckbegrenzungsventil (bis 40 bar). Als weitere Optionen bietet Knoll einen Doppelschaltfilter an sowie einen Durchlaufkühler entweder für Öl oder Emulsion. Auch ein Schlauchpaket für die Verbindung vom Kühler zum Kühlmitteltank kann mitbestellt werden. In der Regel konfiguriert der Knoll-Außendienstmitarbeiter mit dem Kunden gemeinsam die Anlage und füllt das Bestell- und Preisblatt aus, das gleichzeitig den Bestellschlüssel definiert. Damit steht das Angebot. Da alle Elemente bei Knoll lagerhaltig sind und keine Extrakonstruktion benötigt wird, kann die Anlage nach Bestellung innerhalb einer Frist von drei Wochen ausgeliefert werden.



[www.knoll-mb.de](http://www.knoll-mb.de)



## Sandstrahltechnik mit Trockeneis kombiniert

Häufig variieren die Anforderungen an eine Reinigung während des Betriebs stark. Gering verunreinigte Zonen wechseln mit stark verschmutzten Bereichen oder gar solchen, die chemisch verändert oder korrodiert sind. Hier setzt das von Linde entwickelte Verfahren »Cryocleansnow+« an: Der Anwender kann die Reinigungswirkung exakt an die jeweilige

Aufgabe anpassen, indem er Trockeneis und abrasives Strahlmittel in einem frei bestimmbarem Mischungsverhältnis einsetzt. Bei zahlreichen Reinigungsaufgaben lassen sich allein durch den Einsatz von Trockeneis hervorragende Ergebnisse erzielen: In der patentierten Düse von Cryocleansnow+ werden durch Entspannung von flüssigem Kohlendioxid Trockeneis-Partikel erzeugt, mit Hilfe von Druckluft auf Schallgeschwindigkeit beschleunigt und auf die zu reinigende Oberfläche gestrahlt. Der Reinigungseffekt basiert auf schlagartiger Abkühlung, kinetischer Energie, Versprödung und Gasstoß. Bei Hochleistungsreinigungsaufgaben, die eine höhere Abrasivität erfordern, kann den Trockeneis-Partikeln Strahlmittel, zum Beispiel »Cryocleansand« in verschiedenen Qualitäten bis hin zu Lebensmittelqualität, zugemischt werden. Dank der durch das Trockeneis erreichten Versprödung der Verschmutzungen ist dabei deutlich weniger Strahlmittel erforderlich als beim herkömmlichen Sandstrahlen. So werden sowohl das Budget als auch die Umwelt geschont – insbesondere bei Aufgaben, bei denen abrasives Strahlmittel als Problemüll entsorgt werden muss. Die wirtschaftliche Technologie eignet sich für eine Viel-

zahl von Anwendungen: Beispielsweise zum Entfernen schadhafter Lackierungen mittels Trockeneis und der anschließenden Beseitigung darunterliegenden Rosts durch die Zugabe von Strahlmittel, zur Beseitigung von Oxiden auf Metallflächen, Anlauffarben auf Schweißnähten oder zur Restaurierung von historischen Bauwerken aus Stahl im Außenbereich. Je nach Einsatzintensität stehen beim Verfahren Cryocleansnow+ zwei Optionen für die Versorgung mit flüssigem CO<sub>2</sub> zur Verfügung. Bei hohem Bedarf ist die Niederdruckversorgung mit Linde-Kompressoren der Baureihe »Presusc«, kombiniert mit einer Tankversorgung, die passende Lösung. Bei geringem Bedarf empfiehlt sich die Versorgung über Flaschen und Bündel. Das pneumatische Antriebs- und Steuerungskonzept erlaubt eine besonders energieeffiziente Versorgung. Zudem ermöglicht der Verzicht auf elektrischen Strom eine größere Unabhängigkeit beim Einsatz des Reinigungsverfahrens. Dank der geringen Aggressivität ist das Verfahren in der Produktion flexibel einsetzbar.



[www.linde-gas.de](http://www.linde-gas.de)

# Durchstarten mit B2B-Onlineshops Beratung vermeidet Stolperfallen

**Das Online-Geschäft wächst im B2B-Bereich. Auch fertige Unternehmen verdienen mehr und mehr über das World Wide Web. Das gilt vor allem für Rohmaterialien, Ersatzteile oder standardisierte Produkte.**

Laut einer Studie des Instituts für Handelsforschung Köln sorgen Geschäftskunden allein in Deutschland für einen jährlichen Umsatz von 870 Milliarden Euro. Allerdings liegt der Anteil des E-Commerce am Gesamtumsatz im B2B-Bereich lediglich bei einem Prozent – bei B2C sind es hingegen sieben Prozent. Die Verteilung der Umsätze auf die einzelnen Branchen ist unterschiedlich.

Das verarbeitende Gewerbe hat einen Anteil von annähernd 50 Prozent, gefolgt vom klassischen Großhandel, der

ein knappes Drittel der Online-Umsätze erwirtschaftet. Vor allem verschiedenste Materialien, aber auch Verpackung, Logistikdienste und Investitionsgüter sind über diesen Kanal gefragt.

## Von der Masse abheben

Wenn Firmen bei anderen Firmen einkaufen, sind die Vorgänge relativ komplex. Doch vor allem sind Preisvergleich und Preisverhandlung wichtige Unterschiede zu B2C-Geschäften. Zwischen vielen Schritten liegen Freigaben, die etwa mit Bonität und Zahlungskonditionen zu tun haben. Doch diese Schritte sind meist schon automatisiert. Bedarfsanalyse oder das Überblicken der Auswahl sind es allerdings nicht.

In Zeiten des Industrial Internets tendieren Mitarbeiter in fertigen Unternehmen

immer mehr dazu, sich online zu informieren und auch die Auswahl zu treffen. Den Kauf erledigen sie dann ebenfalls digital, wenn die Anbieter die Tools dafür im Internet haben.

Wenn Onlineshops floppen, liegt es deshalb selten an Produkt und Branche, sondern an der Vorarbeit: »Um gewerbliche Einkäufer online genauso gut anzusprechen wie per Telefon und E-mail ist viel Technik im Hintergrund nötig«, sagt Karsten Berner vom Webshop-Spezialisten Erdt und zählt auf: Produktinformationsmanagement-Systeme, kurz PIM, und Kundenmanagementsysteme, besser gesagt CRM-Programme.

Denn um sich über eine Kernbohrmaschine eingehend zu informieren, sind enorme Datenmengen notwendig. Von den Bildern über grobe CAD-Dateien und Excel-Listen zu den verschiedenen Varianten bis zu den Kostentabellen.

»Zudem sind die Schnittstellen zwischen Kundenmanagement-Software und der Logistik zu beachten. Nur dann kennt man den Käufer und dann ist der auch zufrieden«, erzählt der Fulfillment-Fachmann aus Viernheim von seinem Tagesgeschäft.

Aus Rücksendungsanalysen wissen Experten, dass gelieferte Waren und Kundenvorstellung oft auseinanderklaffen. »Die Unternehmen bestellen und sind dann enttäuscht, wenn sie die Ware auspacken«, erklärt Berners Kollege Falko Keller. Etwa weil die technischen Daten nicht der Darstellung im Netz entsprechen.

Folglich lohnt es sich, in präzise Beschreibungen zu investieren. »Hochwertige Produktfotos sind das A und O«, ist Kellers Bilanz. Daneben klar verständliche und ausführliche Produkttexte. Hilfreich seien zudem kurze Erklär-Videos, gerade wenn es sich um Teile, Werkzeuge, Maschinen und technische Geräte handelt.

»Wenn das Handling gut erklärt ist, senkt das die Retourenquote«, verdeutlicht Keller. Ebenso das Verlassen der Zweidimensionalität und 360 Grad-Ansichten anzubieten, wären hilfreich und würde das Rücksenderisiko mindern.

## Retouren vermeiden

Ist das Produkt bestellt, kommt die nächste Hürde: Eine perfekte Lieferung sei vor allem bei mehrteiligen Bestellungen nach wie vor fehleranfällig. Oft fehlt ein Teil oder es werden schlicht die falschen Waren zusammengepackt. Keller weiß daher, wie wichtig ein funktionierendes Qualitätsmanagementsystem ist. Wer Retouren vermeiden will, muss hier investieren, ist



Produzierende sollten den Anschluss ans Online-Geschäft nicht verlieren. Verschiedenste Materialien, aber auch Verpackung, Logistikdienste und Investitionsgüter sind über diesen Kanal gefragt.

seine These. Der Schlüssel zum Erfolg seien Mitarbeiterschulungen. »Nur wer exakt weiß, was er verpackt, kann Fehler vermeiden«, so der Experte.

Kommt es trotzdem zur Rücksendung, kann man diese über den Webshop anmelden. Doch vorher sollten schon Gespräche zwischen den Firmen stattfinden, was nicht gepasst hat. Fehler passieren. Und wenn Unternehmen damit offen umgehen, sind diese verzeihlich. Das bedeutet auch, die Avisierung im System richtig zu machen. Denn nur dann weiß die Logistik, dass beispielsweise gleich fünf Paletten zurückkommen.

Und erst danach wird die Rückzahlung freigegeben. Zudem stecken weitere Verlustgrößen in den Abrechnungssystemen. Dazu ist vielleicht noch die Lieferung bei drei Positionen portofrei, nach der Retoure gilt die Portofreiheit allerdings nicht mehr.

### Suchfunktion ist Pflicht

Durch solche – oftmals alltäglichen – Fälle wird Retourenmanagement zum vielschichtigen Prozess. Abhilfe schafft ein System, das alle Aufträge und Retouren kennt und berücksichtigt. Dieses Programm berechnet den Warenkorb mit geänderten Parametern neu.

Je nach Bedarf wird eine weitere Zahlung oder eine Teilgutschrift des Differenzbe-

trags veranlasst, verdeutlicht Keller. Eine 2014 von Computer Bild und Statista veröffentlichte Studie weist auf weitere Erfolgsfaktoren beim Online-Shop hin: Wichtig ist eine professionelle Suchfunktion, die idealerweise auf der Startseite platziert ist. So müssen sich Kunden nicht durch eine komplizierte Navigation klicken, sondern finden schnell, was sie suchen. Der Shop sollte mit einem seriösen Sicherheitssiegel ausgezeichnet sein, beispielsweise vom TÜV. Ergänzend oder alternativ kann eine Datenübertragung im Bestellprozess auch mit einer SSL-Verschlüsselung stattfinden.

Bezahlungsmöglichkeiten sollten gleich am Anfang der Bestellung aufgezeigt werden. Kunden brechen den Vorgang gerne ab, wenn die für sie passende Möglichkeit der Bezahlung nicht dabei ist. PayPal gilt als besonders sicher, B2B-Kunden kaufen gerne auf Rechnung. Auch die Versandkosten sollten transparent und leicht nachvollziehbar sein. Zum guten Service gehört es, einen Ansprechpartner mit Telefonnummer oder eine kostenfreie Kundenhotline anzugeben. So können Fragen vorab beantwortet werden, ohne dass es zu Verzögerungen oder zur großen Enttäuschung beim Kunden kommt.

Erdt-Mann Falko Keller und andere E-Commerce-Experten wissen, dass der beste Shop nichts hilft, wenn man im Internet nicht gefunden



**Damit Onlineshops nicht floppen, regt Falko Keller vom Webshop-Spezialisten Erdt an, gewerbliche Einkäufer online genauso gut anzusprechen wie per Telefon und E-Mail.**

wird. Deswegen spielt Suchmaschinenoptimierung eine große Rolle, will sich das produzierende Unternehmen von Marktbegleitern absetzen.

### Via Keyword ans Ziel

Wer bei google und Co unter den ersten zehn Treffern sein will, sollte seine Seite auf bestimmte Schlüsselwörter – die Keywords – optimieren lassen. Diese kann man einfach herausfinden, indem sich Marketingverantwortliche in ihre Kunden hineinversetzen. »Welche Suchbegriffe würde ich eingeben, um unsere Produkte oder Dienstleistungen zu finden?« – Das sollten sich die Shop-Verantwortlichen fragen.

Eine Handvoll solcher Keywords reichen übrigens aus. Mit einfach formulierten Pro-

dukttexten, in denen diese Wörter und ihre Synonyme immer wieder vorkommen, kann man selbst schon die Wahrscheinlichkeit steigern, dass Nutzer auf der eigenen Seite landen. Übertreiben sollte man es allerdings nicht, wirken die Texte gestelzt und manipuliert, „strafft“ die Suchmaschine solche Seiten ab und ordnet die Homepage automatisch bei den weniger attraktiven Treffern ein.

Weil Mittelständler hier schnell an ihre Grenzen kommen, empfiehlt es sich, einen Experten zur Suchmaschinenoptimierung hinzuzuziehen. Es gibt Internet- und Content-Agenturen, die hier gerne beraten und unterstützen.



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

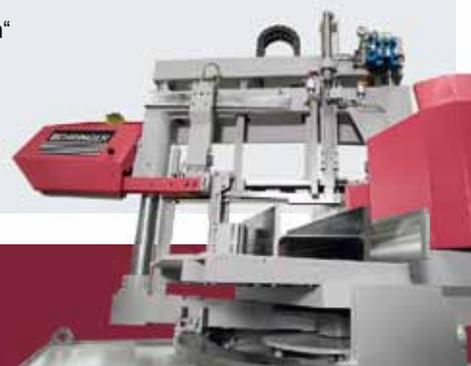
**BEHRINGER**

Behringer GmbH · 74910 Kirchartd  
Telefon (0 72 66) 207-0  
info@behringer.net  
www.behringer.net

## SCHARF AUF EFFIZIENZ

**Ob in Alu, Stahl oder vergleichbaren Werkstoffen – echte Effizienz zeigt sich im Ergebnis.**

Nutzen Sie das Potenzial unserer Hochleistungsband- und Kreissägemaschinen. Tauchen Sie ein in die „Erlebniswelt Sägen“ von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE und erleben Sie innovative Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit. **Werden auch Sie scharf auf Effizienz.**



# Der Laser als kunstvoller Graveur

## Digitaler Weg zur schönen Textur

**Was als Revolution in der Erzeugung von Oberflächenstrukturen und -narbungen gilt, ist bei der Reichle GmbH bereits Alltag: Die Lasertexturierung.**

Mit der Lasertexturierung ist 2012 beim Gravier- und Laserschweißzentrum Reichle eine zukunftsweisende Technologie im Bereich der Oberflächennarbung und -strukturierung eingezogen. Das Verfahren schafft neue Möglichkeiten für Design und Funktionalität. Damit liegt die Lasertexturierung voll im Trend: Wenn Produkte nur noch geringe technische und qualitative Unterscheidungsmerkmale aufweisen, kommt dem Design und der Funktionalität eine größere Bedeutung zu. Hinzu kommt, dass Endkunden die Qualität eines Produktes nicht selten anhand optischer und haptischer Kriterien beurteilen.

Hier setzt GF Machining Solutions mit seinen Systemen zur Lasertexturierung an. Wo Oberflächenstrukturen und -narbungen seither erodiert, gestrahlt, oder mit dem ma-

nuellen Ätzverfahren in Formwerkzeuge eingebracht wurden, kommt nun der Laser zum Einsatz. Der Vorteil: Die Prozesskette ist voll digitalisiert. Beim Einbringen der Struktur in das Formwerkzeug ist beim manuellen Ätzverfahren viel zeitaufwendige Handarbeit vonnöten. Der digitale Prozess hingegen ist wesentlich präziser, prozesssicher und wiederholgenau.

Die Mapping-Software der an Reichle gelieferten ›Laser 1000 5Ax‹ erzeugt zusammen mit dem Know-how der Mitarbeiter die Texturbereiche, sodass ein homogenes Design entsteht. Durch die Digitalisierung des Prozesses ist es möglich, das gesamte Werkstück mit der gewünschten Oberflächenstruktur am Computer zu berechnen und zu visualisieren. Das Ergebnis kann bereits vor der Fertigung betrachtet werden. Die Kosten für die Herstellung von Prototypen oder Designmustern sinken, da sie direkt lasertexturiert werden können. Dabei gelingt es mit der Fünffachs-Maschine, die Texturen in nahezu jedes Formwerkzeug oder jedes Prototypenteil einzubringen.

Durch den großen Schwenkbereich der Rotationsachsen ist der Laserkopf sehr beweglich. In unterschiedlichste Materialien wie Aluminium, Kupfer, Stahl sowie Graphit, Hartmetall, Messing oder Keramik können dabei sowohl zwei- als auch dreidimensionale Strukturen eingebracht werden.

Die Präzision und Wiederholgenauigkeit des Verfahrens ist mit dem AgieCharmilles Laser 1000 5Ax von GF Machining Solutions unübertroffen. Sie ermöglicht die hochgenaue Herstellung von Schichtdicken mit weniger als 0,002 mm. Vorgegebene Narbungstiefen können exakt eingehalten werden. Texturen lassen sich darüber hinaus form- und bildgenau bis in äußerste Randbereiche der Formen einbringen.

### Problemlos zur Kopie

Müssen Oberflächennarbungen absolut identisch in mehrere Werkzeuge eingebracht werden, spielt der Laser seine Überlegenheit erneut aus. Völlig ohne Handarbeit lässt sich die Oberflächenstruktur jederzeit hundertprozentig reproduzieren. Dabei können vorhergehende Simulationen, hochauflösende Kameras, 3D-Messtaster oder geschützte Sichtfenster den Prozess begleiten und die Qualität der Reproduktion sicherstellen.

Kommen Kunden nicht mit eigenen Vorlagen oder Vorstellungen, können Reichles Experten Texturvorschläge machen oder kundenspezifische Texturen entwickeln. Der Kreativität sind dabei kaum Grenzen gesetzt. Der Lasertexturierungsprozess beginnt mit einer digitalen Bitmap-Graustufendatei, die entweder frei erstellt wird oder durch ›Reverse Engineering‹ mit ei-



**Texturen können auch direkt in ein Prototypenteil eingebracht werden.**

nem 3D-Scanner von einer natürlichen Oberfläche abgenommen werden kann. Die GF-Lasersoftware berechnet daraus die gewünschte Oberflächenstruktur und zeigt das Endresultat am Bildschirm.

Die Lasersoftware von GF Machining Solutions bietet darüber hinaus eine Vielzahl an Basis-Texturen und integrierten Funktionen an, darunter CAD-/CAM-System und Grafikdesign, UV-Mapping und 3D-Simulation. Anwender müssen sich nicht um die technische Umsetzung kümmern, sondern können neue, überraschende Texturen kreieren, mit denen Produkte interessanter werden.

Dabei bietet der als ›Morphing‹ bezeichnete Prozess der Texturüberlappung Designeffekte, die bisher nicht realisierbar waren. Damit können geometrische Strukturen wie Kreise oder Rechtecke fließend in organisch anmutende Lederstrukturen übergehen und so einen „magischen Effekt“ erzielen, der für Aufsehen sorgt.



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



**Reichles digitaler Prozess des Lasertexturierens mit einem AgieCharmilles ›Laser 1000 5Ax‹ von GF Machining Solutions ist hochpräzise, prozesssicher und wiederholgenau.**

# In kurzer Zeit zum Top-Einbauteil Metall-Laserschmelzen als Goodie

**Das Metall-Laserschmelzen bei Toolcraft bietet vollkommen neue Möglichkeiten – bei herausragender Wirtschaftlichkeit.**

Das additive Fertigungsverfahren baut ein Werkstück schichtweise auf. Der Laser schmilzt hier Material in Pulverform auf. Dadurch unterscheidet es sich vom Drehen und Fräsen, der sogenannten subtraktiven Methode, wo das Bauteil durch Materialabtrag entsteht. Bei der additiven Fertigung werden die Konstruktionsdaten für die Herstellung der Bauteile in Querschnitte aufgeteilt und anschließend im Schmelzprozess aufeinander aufgebaut.

Das Verfahren hat den Sprung zur anerkannten Fertigungstechnologie gemeistert. Wurden zu Beginn vornehmlich Prototypen gefertigt, kommt das Additive Manufacturing heute in der Serienherstellung zum Einsatz. Daher hat Toolcraft gleich zweimal in die Erweiterung des Maschinenparks investiert.

Ab sofort stehen vier Laserschmelzmaschinen zur Herstellung der Präzisionsbauteile zur Verfügung. Die Vorteile des innovativen Verfahrens liegen auf der Hand: Die Herstellung komplexer Geometrien, die Verarbeitung schwer zerspan-



**Seit der Einführung des Verfahrens ›Metall-Laserschmelzen‹ kooperiert Toolcraft mit dem Maschinenhersteller Concept Laser GmbH – eine Symbiose, die Pionierarbeit leistet.**

barer Materialien, sowie eine werkzeuglose Bauteilerzeugung innerhalb kürzester Zeit bei besonders geringem Werkstoffabfall. Geringere Stückkosten und weniger Verzug beziehungsweise Lunkenbildung machen die Fertigungstechnologie äußerst effektiv.

## Rasch zum Prototyp

Prototypen, Null- und Kleinserien lassen sich somit schnell und effizient umsetzen. Auch die Qualität der Ergebnisse überzeugt – sie genügt selbst den hohen Anforderungen der Luft- und Raumfahrt.

Die Vorteile gegenüber konventionellen Herstellverfahren sind vielfältig. Diese zeigen sich vor allem bei äußerst komplexen Teilen, die schnell

und in geringer Stückzahl benötigt werden.

Eine Wärmebehandlung nach Vollendung des Baujobs macht das Werkstück schließlich frei von Spannungen und sorgt für die gewünschten me-

chanischen Eigenschaften. Je nach Bauteil kann eine Veredelung durch Fräsen oder Drehen notwendig sein. Ist beispielsweise eine äußerst hohe Genauigkeit erforderlich, kann diese durch Nachbearbeitung der Oberfläche erreicht werden.

Die Endkontrolle sowie eine optische Vermessung erfolgt ausschließlich durch qualifizierte Fachkräfte. Diese können das Bauteil zudem mit einer Anlage zur zerstörungsfreien Oberflächenprüfung auf Risse, Überlappungen, Falten, Poren und Bindefehler überprüfen.



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



**Das Metall-Laserschmelzen sorgt in Kombination mit dem Drehen und Fräsen schwer zerspanbarer Materialien für entscheidende Mehrwerte durch einbaufertige Teile.**

## Mit uns auf der sicheren Seite



### Sicher. Sauber. Effizient.

Abfall ist nicht gleich Abfall. Deshalb sind umfassende Kenntnisse in der Entsorgung unverzichtbar. Als zertifizierter Partner bieten wir Rechtssicherheit für Ihre Abfallentsorgung – mit hohem Fachwissen und langjähriger Erfahrung, auch bei Problemstoffen. Fragen Sie uns. Auch für Ihr Unternehmen finden wir die passende Lösung.

**Info: 07420-9293-0**

**SCHULER**  
ROHSTOFF

S

[www.schuler-rohstoff.de](http://www.schuler-rohstoff.de)

Bahnhofstr. 101-105 · D-78652 Deisslingen · Tel. +49 74 20-92 93-0  
Fax +49 74 20-92 93-19 · [info@schuler-rohstoff.de](mailto:info@schuler-rohstoff.de)

## Auf der Suche nach dem perfekten Laserstrahl

Im Bereich des Schneidens von Blech ist der Laser ein etabliertes Werkzeug. Laserleistungen bis 8 kW sind heute industrieller Stand der Technik und gestatten sogar das Schneiden von Dickblech bis 50 mm. Neben den zweidimensionalen Anwendungen hat sich gerade in den letzten Jahren auch die dreidimensionale Bearbeitung geformter Bauteile nicht zuletzt wegen des umfangreichen Einsatzes hochfester, pressgehärteter und damit mechanisch schwer bearbeitbarer Stähle insbesondere im automobilen Karosseriebau auf breiter Front durchgesetzt. Die Eignung des Lasers als Werkzeug zum Schneiden weiterer Materialien - von Halbleitern über Glas, bis hin zu Kunststoffen und Verbundwerkstoffen - ist demonstriert und in ersten Anwendungen eingeführt. Beim Laserschneiden entsteht zwar kein Werkzeugverschleiß, der bei konventionellen Verfahren zur Qualitätsminderung führen kann, jedoch weisen die Schnittkanten von laserbearbeiteten Bauteilen bislang noch eine höhere Rauheit auf als dies beispielsweise bei gefrästen Metallbauteilen erreichbar ist. Dies



liegt unter anderem daran, dass die Laserstrahlung oft nicht die geeignete Form aufweist, die für die betreffende Anwendung das beste Bearbeitungsergebnis ermöglicht. Ein typischer Laserstrahl besitzt in seinem Zentrum eine sehr große Intensität, die zu den Seiten glockenförmig abfällt. Ein Laserstrahl mit einer solchen Gaußschen Intensitätsverteilung stellt nicht für jede Anwendung das optimale Werkzeug dar. Beispielsweise lässt sich ein Blech von 1 mm Dicke schnell und

qualitativ hochwertig mit dieser Strahlverteilung schneiden, ein 1 cm dickes Blech erfordert jedoch eine ausgedehntere und an den Rändern höhere Intensitätsverteilung. Jüngste Forschungsaktivitäten gehen nun dahin, den passenden Laserstrahl für das Schneiden verschiedener Materialarten und -dicken zu definieren und die dementsprechenden Potenziale zu erschließen. Seit über 25 Jahren befassen sich die Gruppen »Makrofügen und Schneiden« sowie »Modellierung und Simulation« am Fraunhofer ILT mit dem Laserstrahlschneiden. Die Forscher wenden ausgefeilte Diagnoseverfahren und Auswertemethoden an, schreiten im Verständnis kontinuierlich fort und setzen geeignete Laserverfahren für die unterschiedlichsten Schneidaufgaben um. Im Rahmen des EU-Projekts »Halo« wird nun an ausgewählten Anwendungsbeispielen untersucht, wie der Laserstrahl für ein optimales Schneidergebnis beschaffen sein muss. Relevant ist die Beobachtung der Schneiddynamik und der Bildung von Bart und Riefen. Erste Ergebnisse können vom ILT bezogen werden.



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



## Produktprogramm um Diodenlaser erweitert

Die Hamburger Rofin Macro-Gruppe hat ihr Produktspektrum um fasergekoppelte Diodenlaser hoher Leistung für alle Herausforderungen beim Härten, Hartlöten oder Beschichten erweitert. »Für uns lag

die Entwicklung des fasergekoppelten DF-Lasers auf der Hand: Wir haben mit »Dilas« die Diodenspezialisten im Unternehmensverbund und selber tiefgreifende Erfahrung in der Materialbearbeitung. Da lag es nahe, dieses Wissen zu bündeln und mit dem neuen Diodenlaser unser Produktspektrum zu erweitern, um einen Mehrwert für unsere Kunden zu schaffen«, erklärt Thorsten Frauenpreiß, Geschäftsführer der Rofin-Sinar Laser GmbH. »Damit können wir neben unseren Faser- und CO<sub>2</sub>-Lasern nun auch die verstärkt nachgefragten Diodenlaser anbieten und gemeinsam mit unseren Kunden technologieunabhängig die beste Lösung für jede Aufgabe erarbeiten.« Die direkte Umwandlung von elektrischer Leistung in Laserlicht ist bei weitem der effizienteste Weg. Der Diodenlaser von Rofin besteht aus mehreren Diodenlaser-Modulen mit je 1 kW optischer Ausgangsleistung, die kombiniert in den Kern einer Multimodefaser eingekoppelt werden. Jedes Modul wird überwacht und kann, falls nötig, direkt vor Ort ausgetauscht werden. Die hohe Effizienz und das homogene Strahlprofil machen den Diodenlaser zu einem idealen Werkzeug für alle Aufgaben rund

um die Oberflächenbearbeitung. Mit der emittierten Wellenlänge im Bereich von 1 µm erzielt der Laser in vielen Werkstoffen eine hohe Absorption und liefert somit beste Bearbeitungsergebnisse. Der modulare Aufbau ermöglicht eine einfache Skalierung der Leistung, hohe Verfügbarkeit und einfache Wartung. Die standardisierte Benutzeroberfläche sowie die Diagnose per Remote-Zugang durch den Rofin-Service sorgen für höchste Benutzerfreundlichkeit. Das System ist mit einer integrierten Kühlung ausgestattet und kann mit dem im industriellen Umfeld oft bereits vorhandenen Betriebswasser versorgt werden. Durch die optionale Schrankklimatisierung ist es für den Betrieb bei hoher Luftfeuchtigkeit ausgelegt. Für wellenlängenspezifische Anwendungen wie etwa dem optischen Pumpen, sind spezielle Konfigurationen auf Anfrage erhältlich. Die kompakten und einfach zu integrierenden Laser sind mit einer Vielzahl an Optionen verfügbar und erlauben dadurch höchste Flexibilität.



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

## Innovativ: Grüner Laser

Der Laserspezialist LAP hat einen echten grünen Diodenlaser entwickelt, der selbst rauen Industrieumgebungen standhält. Das ist bislang einmalig. Die grünen Laserstrahlen lassen sich bei der manuellen Verarbeitung von Werkstoffen und Bauteilen schneller und zuverlässiger erkennen als rote Laser. Früher hat man DPSS-Module als Lichtquelle für Lasersysteme mit grünem Laserstrahl eingesetzt. Doch robuster und langlebiger ist die reine Diodentechnologie. Der Diodenlaser »HD grün« wartet mit einer maximalen Leistung von 40 Milliwatt auf. Damit ist die Projektion von bis zu 30 Meter langen Linien möglich, alternativ können auch Punkte oder Kreuze projiziert werden. Während Laser mit DPSS-Technologie eine Lebensdauer zwischen 3 000 und 10 000 Betriebsstunden haben, erreicht der HD grün von LAP über 20 000 Stunden. Dieses Ergebnis ist die Leistung der LAP-eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung in Lüneburg, in der sich Ingenieure seit über 30 Jahren mit Lasertechnologie beschäftigen. Die Projektionstechnik steckt in einem Chrom-Nickel-Stahl-Gehäuse, das die Schutzart IP67 bietet. Es ist staub-



dicht und verträgt sogar zeitweiliges Untertauchen in Wasser. Der Laser hält auch aggressiver Reinigung stand. Sind die Laser hohen Temperaturen ausgesetzt, wie etwa in der Stahlindustrie, kommt ein Luftspülgehäuse zum Einsatz. Luft mit 6,9 bar Druck sorgt in einem zylindrischen Umgehäuse für ausreichend Kühlung. Der Laser lässt sich dann wesentlich näher an glühend heißem Stahl positionieren. Des Weiteren hat LAP die Spannungsversorgung optimiert. Während FY Laser möglichst genaue 24 Volt brauchen, verfügt die neue Generation über ein Weitbereichsnetzteil, das Gleichspannungen von 12 bis 30 Volt verarbeiten kann – dies ermöglicht eine problemlose und flexible Integration in Bestandsanlagen.



[www.lap-laser.com](http://www.lap-laser.com)

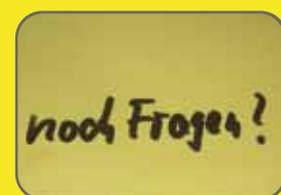
## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



## Konkurrenz für den Tintenstrahldrucker

Für einfache Beschriftungsaufgaben auf den gängigsten Verpackungsmaterialien gibt es nun den extrem kompakten, kostengünstigen und außergewöhnlich leichten Einstieglaser »eMark Eco« von Bluhm Systeme. Karton, Papier- und Thermo-papieretiketten, Kunststoff sowie selbst leicht durchscheinende Materialien mar-

kiert der Laser mit der Wellenlänge von 10,6 µm gut lesbar in kürzester Zeit. Der sieben Kilogramm leichte Laser schreibt mit einer Leistung von zehn Watt Texte, Barcodes, Datamatrixcodes und Grafiken auf einer Fläche von maximal 35x35 Millimeter auf Produkte und Verpackungen. Die Daten erhält eMark Eco entweder per USB oder über eine LAN-Verbindung. Bis zu drei Markierungen pro Sekunde sind möglich. Die Schutzumhausung besteht aus robustem Makrolon, welches nicht nur ein extrem leichtes, sondern zudem auch kostengünstiges Material ist. Dadurch ist der Laserbeschrifteter nicht zuletzt aus wirtschaftlicher Sicht in einigen Verpackungsbereichen eine echte Alternative zu den dort heimischen Tintenstrahldruckern. Zwar liegt er mit den Anschaffungskosten noch etwas über anderen Drucktechnologien, doch rechnet sich die Investition schnell. Denn ein Laser benötigt keinerlei Verbrauchsmaterialien wie Tinte oder Solvent, sodass die Betriebskosten sehr gering sind.



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

# Der Sieger schreibt die Geschichte Wahrheiten über den 2. Weltkrieg

In der offiziellen Geschichtsschreibung wird erzählt, dass der Zweite Weltkrieg nur deshalb ausbrach, weil damals Deutschland über Polen hergefallen ist, Polen nur das Opfer sei, Frankreich und England dem bedrängten Polen helfen und die USA die Helfer unterstützten. Gerd Schultze-Rhnhof räumt mit diesem Mythos gründlich auf.

1953 und erneut 1990 musste sich die Bundesrepublik Deutschland vertraglich verpflichten, die im Urteil des

Nürnberger Prozesses niedergeschriebene Siegergeschichtsschreibung auch zukünftig in allen Teilen aufrecht zu erhalten. Das Buch von Gerd Schultze-Rhnhof ist daher Pflichtlektüre für alle Menschen, die abseits zensierter Geschichtsbücher endlich die Wahrheit zum Ausbruch des Zweiten Weltkriegs erfahren möchten.

Wer den Zweiten Weltkrieg verstehen will, muss auch die Geschichte des Ersten Weltkriegs kennen. Daher geht Gerd Schultze-Rhnhof zunächst zurück in diese Zeit.

Auch dieser Krieg ist mitnichten die alleinige Schuld Deutschlands. Das hat bereits Christopher Clark in seinem Buch ›Die Schlafwandler‹ festgestellt. Anders als Clark gibt Schultze-Rhnhof in seinem Buch auch den Grund für die damals überstürzte Mobilmachung der Deutschen an: Russland ist ohne Warnung oder Kriegserklärung in Deutschland einmarschiert!

Nach vier langen Jahren des Blutvergießens war es im Oktober 1918 endlich so weit, dass die Kriegsgegner Waffenstillstandsverhandlungen aufnahmen. Der US-Präsident Woodrow Wilson hatte bereits vorher einen 14-Punkte-Plan vorgelegt, der die Grundlage für einen Friedensvertrag sein sollte. Die dort aufgelisteten Vorschläge waren für die Führung des Deutschen Reichs annehmbar.

Vor der Aufnahme der Verhandlungen sollten die deutschen Truppen sich aus den besetzten Teilen Frankreichs und Belgiens zurückziehen. Deutschland war schließlich noch unbesiegt. Die Reichsregierung vertraute dem Angebot und setzte auf die Aufrichtigkeit der Kriegsgegner, zieht die Truppen ab und beginnt, sie in der Heimat aufzulösen. Dass dies ein Fehler war und die Selbstentwaffnung Deutschland erpressbar machte, sollte sich rasch zeigen.

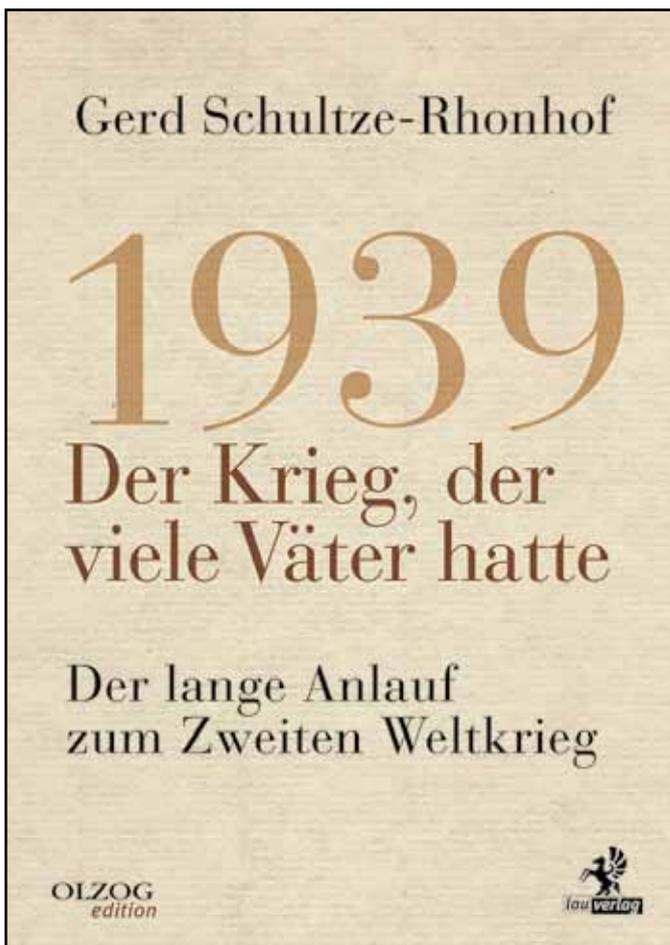
## Vertrauen missbraucht

Sehr bald wurden neue Forderungen nachgeschoben, die nicht Grundlage des 14-Punkte-Plans von Wilson waren. Die deutsche Delegation kann jetzt nicht mehr damit drohen, die Kämpfe wieder aufzunehmen. Am Ende dieses Prozesses stand der berühmte

Vertrag von Versailles, der Deutschland entrechtete. Statt gerechter und fairer Verträge, wie von Wilson ursprünglich angedacht, kam nun ›die Stunde der Abrechnung‹, wie der Franzose Clemenceau freudig bemerkte. Die Demokratie hatte in Deutschland nie eine Chance, angesichts der Reparationszahlungen und Einschränkungen die der Vertrag mit sich brachte, sich zu etablieren. So musste beispielsweise die Bevölkerung im Ruhrgebiet im Winter frieren, da die Kohle, kaum dass sie gefördert war, sofort nach Frankreich abtransportiert wurde. Das Buch gibt erhellendes Hintergrundwissen, warum Hitler an die Macht kam.

Es wird gerne behauptet, dass Hitler 1936 einfach so in das entmilitarisierte Rheinland einmarschierte. Die Wahrheit ist, dass damals die Sowjetunion und Frankreich eine Zusammenarbeit erörterten, die vorsah, dass Frankreich in das von deutschen Soldaten entblößte Rheinland einmarschiert und in Richtung Tschechoslowakei vorstößt, wo eine Vereinigung mit sowjetischen Truppen vorgesehen ist. Hitler entschloss sich daher, präventiv das nicht geschützte Rheinland zu besetzen.

Auch der Anschluss Österreichs wird als Willkürhandlung Hitlers angesehen. Im Buch liest man jedoch, dass bereits am 2. März 1919 in der Wiener Nachkriegsnational-



Mit dem Buch ›Der Krieg, der viele Väter hatte‹ ist es dem Autor Gerd Schultze-Rhnhof auf grandiose Weise gelungen, die Wahrheit zum Ausbruch des 2. Weltkriegs zu Papier zu bringen. Dieses Werk sei daher allen empfohlen, die ungeschminkte Tatsachen bezüglich dieser Katastrophe erfahren möchten.

<b>Titel:</b>	Der Krieg, der viele Väter hatte
<b>Autor:</b>	Gerd Schultze-Rhnhof
<b>Verlag:</b>	Lau-Verlag
<b>ISBN:</b>	978-3-95768-170-6
<b>Jahr:</b>	2015
<b>Preis:</b>	48 Euro

versammlung fast einstimmig beschlossen wurde, Österreich als Bestandteil Deutschlands anzusehen. Die Siegermächte missachteten jedoch das Selbstbestimmungsrecht der Völker und verboten in Saint-Germain die Vereinigung. Gerd-Schultze Rohnhof schildert detailliert, dass kein machtlüsterner Irrer Österreich ›Heim ins Reich‹ holte, sondern dass dieser Wunsch von der Bevölkerung kam.

Damit alle Welt sehen könne, dass hier eine freiwillige Vereinigung vollzogen wurde, marschierten auch österreichische Truppen damals nach München, Dresden, Stuttgart und Berlin. In den Nürnberger Prozessen wurde nach dem Krieg der Reichsregierung Rechtsbruch und Eroberung bezüglich des Anschlusses Österreichs vorgeworfen. Wer das Buch ›Der Krieg, der viele Väter hatte‹ gelesen hat, kann selbst feststellen, dass dieser Vorwurf an den Haaren herbeigezogen ist.

### Polen als Zünder

Polen war damals ein unglaublich aggressiver Staat, der sich nicht scheute, reihenweise seine Nachbarn zu überfallen, um interessante Gebiete zu erobern. Am 9. Oktober 1925 war zum Beispiel in der ›Gazeta Gdansk‹ zu lesen, dass Polen ohne Königsberg, ohne ganz Ostpreußen nicht existieren kann. Man müsse

in Locarno fordern, dass ganz Ostpreußen liquidiert wird. Sollte das auf friedlichem Weg nicht möglich sein, gibt es ein zweites Tannenberg.

1930 schrieb die Zeitung ›Mocarstwowiec‹: »Unser Ideal ist, Polen mit den Grenzen an der Oder im Westen und der Neiße in der Lausitz abzurunden und Preußen vom Pregel bis zur Spree einzuverleiben. In diesem Krieg werden keine Gefangenen gemacht. Es wird kein Platz für humanitäre Gefühle sein. Wir werden die ganze Welt mit unserem Krieg gegen Deutschland überraschen.« Marschall Pilsudski unternimmt 1933 sogar drei Versuche, Frankreich zu einem gemeinsamen Angriffskrieg gegen Deutschland zu bewegen.

Angesichts dieser Aussagen reibt sich der Leser die Augen, war bisher in der offiziellen Literatur doch immer von der Blutrünstigkeit des Dritten Reiches die Rede, das nur darauf aus war, die Welt zu erobern, daher auch ein Auge auf das unschuldige Polen geworfen hatte.

Der Hunger von Polen nach Land war derart groß, dass es keine Skrupel hatte, sein angedachtes Opfer Deutschland nach dessen Eingliederung des Sudetenlands zu fragen, ob es möglich wäre, das Gebiet ›Teschen‹ zu annektieren. Da Hitler zuvor jahrelang auf dem Verhandlungsweg vergeblich versuchte, eine Lösung der Danzig-Frage herbeizuführen,

willigte Hitler in der Hoffnung ein, nun in dieser Frage endlich zum Abschluss zu kommen. Doch scheiterte er an der Unnachgiebigkeit der polnischen Verhandlungsführer, die einen für Sie vorteilhaften Vertrag ausschlugen.

Dieser sah unter anderem vor: Danzig kehrt heim ins Reich; im nördlichen Korridor soll die Bevölkerung abstimmen, ob sie polnisch oder deutsch wird; die Stadt Gdingen bleibt polnisch; je nach Abstimmungsergebnis erhalten Polen oder Deutschland das Recht, Verkehrswege nach Ostpreußen beziehungsweise Gdingen zu bauen und zu besetzen.

### Erzwungener Krieg

Der Vorschlag, der den Frieden retten könnte, wurde von Polen nicht angenommen. Stattdessen wurde in Polen die Generalmobilmachung bekanntgegeben.

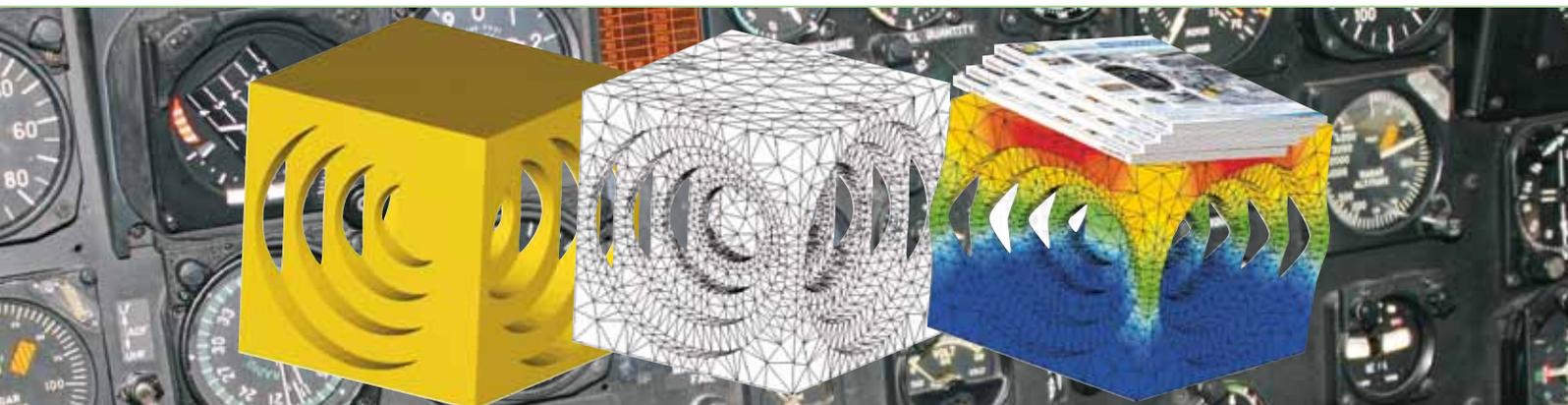
Besonders interessant ist die Haltung Englands. Deren Handeln war darauf ausgerichtet, dass keinesfalls Polen den Krieg beginnt. Es wurde auf Zeit gespielt, in der Hoffnung, dass Deutschland den Erstschlag durchführt. Man spekulierte auf den Wetterfaktor. Wenn der Polenfeldzug nicht spätestens Anfang September beginnt, bestünde die Gefahr, im Kriegsverlauf in die Winterzeit zu geraten, was für das deutsche Heer fatal wäre,

da es dafür nicht gerüstet war. Bereits am 2. Tag des Krieges bot Hitler an, die Kampfhandlungen zum Preis von Danzig und des Korridors sowie unter Begleichung der Kriegsschäden einzustellen. Eine Ausweitung zum Weltkrieg war daher zu diesem Zeitpunkt aufhaltbar und scheiterte nur an der Unnachgiebigkeit der späteren „Sieger“. Gerd Schultze-Rohnhof spricht daher sehr richtig von vielen Vätern, die Schuld am 2. Weltkrieg haben. Im Buch geht es also unheimlich spannend zur Sache. Wer einmal darin begonnen hat zu lesen, wird sofort gefesselt. Auf nahezu jeder Seite stehen Informationen, die der Leser wohl bisher noch nirgendwo gelesen hat. Nach der Lektüre dieses Buches steht ein völlig neues Bild von Deutschland im Raum.

Fassungslos muss man feststellen, dass man als nach dem Krieg Geborener um die wahre jüngere Geschichte seines Volkes betrogen wurde. Gerd Schultze-Rohnhof sei dafür gedankt, dass er den Mut hatte, dieses Buch zu schreiben. Es sollte in jedem Haushalt und jedem Klassenzimmer zum Bestand gehören, damit jederzeit ein kompetenter Ratgeber zur Hand ist, wenn wieder einmal die Sprache auf den Zweiten Weltkrieg und dessen Ursache kommt.



[www.lau-verlag.de](http://www.lau-verlag.de)



**Informationen  
mit Gewicht**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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



## Via Lego-Prinzip zur Maß-Anlage Modulare Automation als Chance

Kleinere Chargen und unterschiedliche Produktarten auf einer Anlage – auf diese Markterfordernisse müssen sich jetzt immer mehr Hersteller in den Prozessindustrien einstellen. Anlagen nach dem „Lego-Prinzip“ sind darauf die richtige Antwort. Je nach Bedarf fügen Anwender Module hinzu oder klemmen sie ab. Das funktioniert aber nur mit modularer Automation. Die Automatisierungsplattform »CPX« von Festo ist dafür der

zentrale Baustein – ganz nach dem Motto »Numbering-up statt Scale-up«. Die Digitalisierung und Vernetzung ermöglicht es, automatisierte Module auf der Feldebene einfach und zuverlässig mit einem übergeordneten Leitsystem zu verbinden und die Kommunikation unter den Modulen herzustellen.



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



## Bewährte Reihe in neuer Größe

Der Lineartechnikspezialist Hiwin erweitert seine RG-Serie hochbelastbarer Profilschienenführungen um kleinere Varianten der Baugrößen 15 und 20. Bisher waren die Führungen dieser Baureihe, die sich bevorzugt für den Einsatz in der Hochpräzisionsfertigung und dem Werkzeugmaschinenbau eignet, ausschließlich mit einer Schienenbreite zwischen 25 und 65 mm erhältlich. Als wesentliches Merkmal nutzt diese Reihe anstelle von Kugeln Rollen als Wälzkörper. Rollen besitzen gegenüber Kugeln eine vergrößerte Kontakt-

fläche und unterliegen damit einer deutlich geringeren Verformung. Dadurch erreichen die Rollenführungen bei geringerer Baugröße eine erheblich höhere Tragfähigkeit und Steifigkeit als Ausführungen mit Kugeln. Hiwin bietet die RG-Führungen in vier Genauigkeitsklassen: Hochgenau, Präzisionsklasse, Super-Präzisionsklasse und Ultra-Präzisionsklasse. Die Laufwagen stehen in Ausführungen als hoher Laufwagen oder als Flansch-Laufwagen zur Verfügung, die sich durch geringe Bauhöhe und große Montageflächen vor allem für Lastanwendungen mit hohen Kräften und Momenten eignen. Optional können die Laufwagen mit Abschlussdichtungen oder Blechabstreifern gegen das Eindringen von Staub und Metallspänen geschützt werden.



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

## Bits und Bytes als Verschleißmarken

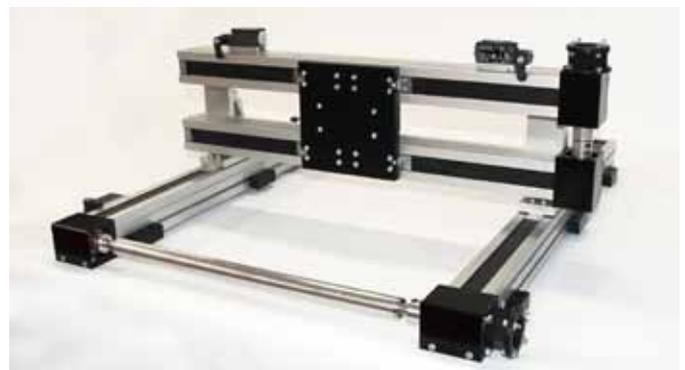
Bei großen Online-Händlern gehört »Data-Mining« bereits zum Alltag. Sie leiten daraus individuelle Empfehlungen ab und erzeugen damit einen Mehrwert für ihre Kunden. Für industrielle Anwender nutzt Rexroth diesen Ansatz, um Betriebszustände hydraulischer Systeme online zu analysieren und Verschleiß frühzeitig zu erkennen. Mit der wachsenden Datenbasis durch jede neu angeschlossene Anlage verbessert das System »ODiN« durch selbstlernende Algorithmen seine Verschleißvorhersagen. Im Rahmen eines Wartungsvertrags gibt Rexroth Empfehlungen zu notwendigen Arbeiten und führt diese auch aus. Das verringert die Wartungskosten, weil nur tatsächlich verschlissene Teile ersetzt werden und reduziert das Risiko eines teuren Anla-



genstillstands erheblich. Diese Dienstleistung ist besonders interessant für Betreiber von Anlagen mit hohen Stillstandskosten. Die Datenerfassung hat keine Auswirkungen auf den Prozess. Die Daten werden sicher verschlüsselt und an das ODiN-System übertragen. Die Speicherung der Daten erfolgt auf Servern der Robert Bosch GmbH unter Einhaltung strenger Datenschutzrichtlinien.



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



## Positionierlösung von der Stange Sehr wirtschaftlich zur Automation

Bahr Modultechnik bietet mit der Baureihe »LLZ 60« wirtschaftliche Positionierlösungen: Die Achsen basieren auf einem 60 x 60 mm-Aluminiumvierkantprofil mit integrierter Rollenführung. Der Führungsschlitten wird über einen innenliegenden umlaufenden Zahnriemenverfahren. Fünf Laufrollen gewährleisten große Laufruhe und lassen sich an jeder Position nachstellen. Der Führungsschlitten kann mit

175 mm sehr kurz ausgeführt werden und bietet damit bezogen auf die Profillänge einen großen Verfahrweg. Für hygienisch kritische Arbeitsumgebungen oder Anwendungen im Außenbereich gibt es eine Version mit Edelstahlverkleidung und rostfreien Komponenten.



[www.bahr-modultechnik.de](http://www.bahr-modultechnik.de)

# Produktiver Gehsteig für Roboter Arbeitsraum einfach erweitert

Die Automatisierung nimmt quer durch alle Branchen rasant zu, und mit ihr der Einsatz von Industrierobotern. Zahlreiche Produktions- und Logistikprozesse wären ohne sie längst nicht mehr vorstellbar. Für die nötige Mobilität der stählernen Helfer sorgen die Roboterachsen des Linearerntechnik-Spezialisten Winkel: Diese sind in vielen unterschiedlichen Ausführungen erhältlich und decken damit ein besonders breites Anwendungsspektrum ab. Vor allem überzeugen die Produkte durch herausragende Dynamik und Präzision. Die Achsen kommen zum Einsatz, wenn sich ein Industrieroboter zur Bewältigung seiner Aufgabe linear bewegen muss – bei-

spielsweise entlang einer Fertigungsstraße. Kombiniert mit einer oder zwei zusätzlichen Linearachsen lässt sich der Arbeitsraum eines Sechachsroboters einfach und effektiv vergrößern. Winkel bietet ein umfangreiches Pro-



duktsortiment mit Achsen für sämtliche Robotertypen und Fabrikate. Die Roboter lassen sich sowohl stehend, seitlich oder hängend aufgeständert als auch auf einem Sockel oder bodengebunden montieren. Ihr Gewicht kann zwischen 300 und 10 000 Kilogramm betragen. Auf einer längeren Verfahrachse hat der Anwender zudem die Möglichkeit, mehrere Roboter unabhängig voneinander zu bewegen. Die Linearachsen werden mit gehärteten Zahnstangen und Ritzeln angetrieben. Als Führungselemente kommen wahlweise gehärtete Kugelumlauf Führungen oder Flachführungen zum Einsatz. Dies macht die Achsen besonders präzise:

Die Wiederholgenauigkeit liegt bei allen Winkel-Modellen unter  $\pm 0,1$  Millimetern. Mit Verfahrgeschwindigkeiten von über zwei Metern pro Sekunde sind die Roboterachsen äußerst dynamisch. Ihre Stahlprofilbauweise macht sie besonders steif und damit robust. Darüber hinaus sorgt eine Zentralschmierung für einen geringen Wartungsaufwand. Für einen besseren Schutz der Achsen sind diese auch mit einer Abdeckung erhältlich. Auch für Schweiß- oder Klebebereiche bietet Winkel spezielle, gekapselte Achsen an.



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



## Kostengünstiger Schrauberantrieb

Eine Alternative zu druckluftbetriebenen Schraubsystemen bietet die Antriebsbaureihe »EA-AK« von WSM-Automation. Die bürstenlosen, daher wartungsarmen Elektroantriebe erreichen das gewünschte Drehmoment über eine einstellbare Abschaltkupplung. Ein externes 24-Volt-Signal startet die Antriebe, die Steuerbox sendet ein Signal an die übergeordnete Steuerung, wenn die Kupplung geschaltet, beziehungsweise das Drehmoment erreicht ist. Die Zielwerte der Kupplungen werden je nach Anwendungs-

fall eingestellt. Es stehen Drehzahl- oder Drehmomentkombinationen zwischen 600 bis 1500 Umdrehungen pro Minute und Drehmomente von 0,05 bis 5,5 Nm zur Verfügung. Ob in vollautomatisierten Montageanlagen oder an teilautomatischen Handarbeitsplätzen, die neuen Schraubsysteme arbeiten ohne großen Programmieraufwand in der übergeordneten Anlage und ohne separate Schraubersteuerung. Der entfallene Hard- und Softwareaufwand spiegelt sich im Preis wider und erleichtert den Schritt hin zur automatisierten Verschraubung. Die Flanschmaße der WSM-Antriebe sind identisch mit denen hochwertiger Servoantriebe. Erweiterungen oder U m b a u e n können mit minimalem Aufwand realisiert werden.



[www.wsm-automation.de](http://www.wsm-automation.de)



## Positionieren mit der Zahnstange

Die Leantechnik AG stellt auf der Basis ihrer Präzisionsgetriebe »lifo« und »lean SL« teil- und funktionsfertige Anlagen her, die Horizontal- und Vertikalhübe auf mechanischer Basis miteinander kombinieren. Die unter dem Namen »leantranspo« vertriebenen Anlagen übernehmen Hub- und Positionieraufgaben in den unterschiedlichsten Anwendungen. Kundenindividuell entwickeln die Konstrukteure von Leantechnik Anlagen oder -Komplettsysteme, die neben den Präzisionsgetrieben »lifo« oder »lean SL« weitere Anbauteile, Antriebe und notwendi-

ge Stahlbauteile aufweisen. In allen leantranspo-Anlagen machen sich die Entwickler die Vorteile der in Eigenproduktion gefertigten Zahnstangengetriebe zu Nutze: Kompakte Gehäuse fassen Antrieb und Führung in einer Einheit zusammen, auftretende Querkräfte werden wirksam neutralisiert, die Biegesteifigkeit verbessert und eine schwingungsfreie Positionierung gewährleistet. An die Enden der Zahnstangen lassen sich außerdem unterschiedlichste Greifer, Klemmen, Vakuum-Einrichtungen oder sonstige Zusatzvorrichtungen anbauen. Längen, Abstände, Hubgeschwindigkeiten und Ladegewichte sind je nach Anlage frei wählbar. Transfer, Handling, Pick-&-Place, Shuttle & Transfer – die Einsatzgebiete der leantranspo-Anwendungen sind vielfältig.



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



**Handling your machine tool needs  
for more productivity.**

[www.staubli.com/robotik](http://www.staubli.com/robotik)

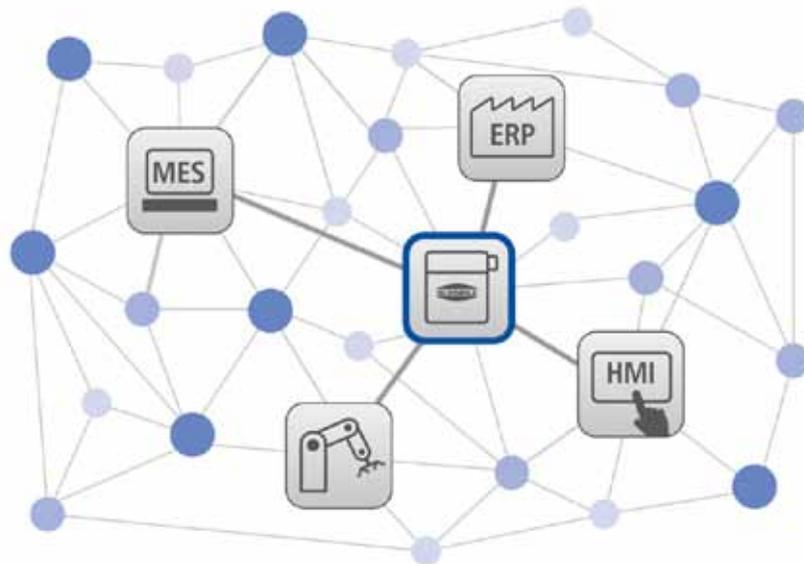
**Geschickt. Schnell. Robust.**

Mit faszinierender Beweglichkeit auf engstem Raum erlauben Staubli Roboter das Be- und Entladen von Werkzeugmaschinen in Rekordzeiten. Investieren Sie in Flexibilität, Qualität und Geschwindigkeit Ihrer Produktionsabläufe.

Staubli – Roboter für extreme Umgebungen.

**STÄUBLI**

Staubli Tec-Systems GmbH, Tel. +49 (0) 921 883 0  
Staubli ist eine Marke von Staubli International AG und ist in der Schweiz und anderen Ländern registriert.  
© Staubli, 2012



**Für Industrie 4.0  
schon lange gerüstet**

Das Thema Industrie 4.0 ist in aller Munde. Viele Unternehmen tun sich jedoch schwer mit konkreten Applikationen. Der Vakuum-Spezialist Schmalz hat das Stadium theoretischer Diskussionen schon lange verlassen und bereits seit vielen Jahren Produkte im Feld, die nützliche Daten liefern. Damit erfüllen sie eine Voraussetzung, um ›Industrie 4.0‹ Realität werden zu lassen. Schmalz hat zahlreiche intelligente Vakuum-Komponenten – sogenannte ›Smart Field Devices‹ – im Programm, darunter Vakuum-Ejektoren, intelligente Nadelgreifer sowie Vakuum-/Druckschalter. Mit diesen Komponenten und seinen Vakuum-Greifsystemen ist Schmalz dort unterwegs, wo zentrale Informationen für einen effizienten Automatisierungsprozess entstehen: auf der Feldebene, direkt am Werkstück. In den intelligenten Geräten sind Sensor- und Aktorfunktionen vereint. Die Smart Field Devices sind mit Funktionen zur Energie- und Prozesskontrolle ausgestattet. Die Geräte stellen Informationen zur Güte eines Greifsystems, zum Energieverbrauch, zum Verschleiß oder zur idealen Beschleunigung für den Verfahrenprozess des Roboters zur Verfügung. Ein Beispiel ist die Funktion ›Condition Monitoring‹ bei Vakuum-Erzeugern: Sie überwachen damit relevante Parameter, etwa die Dichtheit oder den Betriebsdruck. Fehler werden so frühzeitig erkannt und können behoben werden. Diese Systeme sind das Kernelement von Industrie-4.0-Anwendungen. Sie haben die Eigenschaft, dass sie eindeutig zuor-

denbar sind oder dass sie eigene Dienste zur Verfügung stellen. Das kann etwa ein Greifer sein, der auf Basis von Daten zum fortschreitenden Verschleiß selbstständig eine Wartungsanforderung stellt. Auch die selbstständige Optimierung des Energieverbrauchs eines Greifsystems ist eine typische Eigenschaft eines cyberphysischen Systems. Damit solche Systeme funktionieren, müssen Geräte nicht nur Daten liefern, sondern vor allem auch im Netzwerk sichtbar sein. Vakuum-Ejektoren von Schmalz beispielsweise sind deshalb IO-Link-fähig. Schmalz geht bei seinen Entwicklungen noch einen Schritt weiter. Auch das neue Compact Terminal ›SCTMi‹ mit bis zu 16 verblockten Vakuum-/Druckschalter ›VSi‹ kommunizieren per IO-Link in alle gängigen Feldbussysteme. Die Geräte sind zudem mit der NFC-Technologie ausgestattet, mit der Daten über kurze Distanz per Funk zu einem mobilen Endgerät übertragen werden können. Der Anwender erhält Zugriff auf Service- und Wartungsfunktionen wie die Seriennummer oder die Bedienungsanleitung. Auch erhält er rechtzeitig Warnmeldungen, bevor es zu kostspieligen Ausfällen kommt. Muss ein neuer Schalter in das Greifsystem integriert werden, übernimmt er dank Clone-Funktion die Einstellungsdaten des Vorgängers. Eine aufwändige Parametrierung des neuen Schalters entfällt. Schmalz bringt also wichtige Prozessdaten direkt auf das Smartphone oder das Tablet bis in die Cloud.



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

# Evolution in Sachen ›Kraftpaket‹ Neue Antriebslinie mit Anspruch

Der modulare pneumohydraulische Antriebszylinder-Baukasten ›Tox-Kraftpaket‹ erlaubt energieeffiziente Antriebslösungen und deckt den Presskraftbereich von 2 bis 2 000 kN ab.

Druckluft für die schnelle Bewegung, Hydraulik für die präzise Kraftentfaltung – auf der Basis von weit über 120 000 verkauften Antriebszylindern vom Typ ›Tox-Kraftpaket‹ hat die Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG eine neue Antriebslinie entwickelt. Den Ausschlag dafür gaben sowohl die Wünsche der Anwender, als auch selbstgesteckte Ziele. Das pneumohydraulische Antriebsprinzip mit dem Arbeitsteil ›X-AT‹ und dem Übersetzer ›X-ES‹ wird weiterhin beibehalten. Bis dato gab es rund 2 000 Typen des Tox-Kraftpakets, wogegen jetzt aus 96 Grundmodellen alle Varianten realisiert werden können. Waren früher nur wenige Versionen ab Lager verfügbar, werden Tox-Kraftpaket-Antriebszylinder heute

auftragsbezogen zusammengebaut und kurzfristig ausgeliefert. Grundsätzlich gibt es die beiden Linien ›line-Q‹ und ›line-X‹. Der Unterschied ist, dass ›line-Q‹ ein kostengünstiges Basissystem für eine Vielzahl von Standard-Anwendungen ist, während der Typ ›line-X‹ als High End-System im Bereich hochleistungsfähiger Antriebslösungen für automatisierte Produktionssysteme zur Verwendung kommt. Die Tox-Kraftpakete line-Q gibt es in 15 Größen als standardisierte Fertigeräte. Sie zeichnen sich durch eine robuste mechanische Rückstell-Feder, geringere Variationsmöglichkeit und sofortige Verfügbarkeit aus. Die Tox-Kraftpakete line-X bieten eine praktische und vor allem direkt Nutzen bringende Systemvielfalt. Alle Tox-Kraftpaket-Antriebszylinder bestehen immer aus dem Arbeitsteil ›X-AT‹ und dem Übersetzer ›X-ES‹. Wahlweise werden diese beiden Komponenten als Einheit zu einem Antriebszylinder zusammenmontiert und mit einer festen Verrohrung oder Verschlauchung verbunden.



Kurze Planungs- und Integrationszeiten, Wirtschaftlichkeit in Beschaffung und Betrieb, geringstmöglicher Wartungsaufwand sowie einfachstes Handling zeichnet Tox-Produkte aus.

Eine weitere Variante stellt das X-KT-System dar, bei dem die Komponenten X-AT und X-ES voneinander „getrennt“ montierbar sind. Dabei können mit einem Übersetzer sowohl einer oder mehrere Antriebszylinder betrieben werden. Als Arbeitszylinder kann das Arbeitsteil X-AT oder der Tox-Hydraulikzylinder ›HZL‹ gewählt werden. Dies hat den großen Vorteil, dass mit lediglich einem Übersetzer in einer Mehrfach-Station mehrere Antriebe versorgt werden können und damit an mehreren Stellen parallel gearbeitet wird. Ein weiteres Merkmal der neuen Generation Tox-

Kraftpaket-Antriebszylinder ist der neue Ventilblock ›ZVX‹. Mit der dabei vollzogenen Funktionsintegration ergeben sich deutliche Vorteile hinsichtlich Komponenten-Installation und damit Montageaufwand. Überhaupt wurde der besagten Funktionsintegration allerhöchste Aufmerksamkeit zuteil, um möglichst kompakte Bauformen zu erhalten sowie Gewicht und damit auch teures Material zu sparen.



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

## Bibliothek für moderne Maschinen Komplexe Prozesse fix realisiert

Der Automatisierungsspezialist Baumüller bietet Technologiepakete mit vorprogrammierten Bausteinen an, die



die Programmierzeit deutlich verkürzen und dadurch die Engineering-Kosten erheblich senken. Die Technologiebibliotheken können sowohl einfache Bewegungen als auch komplexe Prozesse abbilden. So können Funktionen wie zum Beispiel Wickler, Registerregelung, Querschneider, fliegende Säge, et cetera schnell und übersichtlich realisiert werden. In Form von Beispiel-

projekten erschließen sich die Bibliotheken dem Anwender schnell und er hat die Möglichkeit, die vorbereiteten Pakete direkt auf seine Anwendung zu übertragen. Maschinen können dadurch modular realisiert werden, wobei für jede Technologie ein Funktionspaket zur Verfügung steht. Optional kann der Anwender die Baumüller-Bibliotheken speziell auf seine Anforderun-

gen abstimmen, indem er die einzelnen Funktionsbausteine, die im Technologiepaket enthalten sind, um eigene ergänzt. Dank der übersichtlichen Gliederung der Bibliotheken in einzelne Bausteine wird die Maschinenprogrammierung flexibel.



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

# Besonders leicht und ausdauernd Der kabellose Weg zum Werkstück

**Leicht, lange Laufleistung und kurze Ladezeit – die handlichen Li-Ion-Akkumaschinen von Trumpf überzeugen durch hohe Leistungen und besten Bedienkomfort.**

Der Profilnibbler PN 130, die Schere S 160, die Schlitzschere C 160 und die Besäumschere S 114 von Trumpf warten mit richtungsweisender Li-Ion-Akkutechnik und einem Akku-optimierten Leichtmetall-Getriebekopf auf. Viele Details im Getriebekopf wurden auf die niedrigere Spannung der Akkutechnik ausgerichtet. So ist in diesen Maschinen beispielsweise das Motorritzel vom Motor entkoppelt. Dadurch wird die Verlustleistung minimiert. Trumpf setzt bei seinen neuen kabellosen Elektrowerkzeugen auf aktuelle 10,8 V-Li-Ion-Akkutechnik mit zwei Amperestunden (Standard) oder vier Amperestunden (Option). In Baustahl mit einer Zugfestigkeit von 400 N/mm<sup>2</sup> bei 0,8 Milli-

meter Blechdicke schneidet die Schere ›TruTool S160‹ mit zwei Amperestunden 100 Meter und mit vier Amperestunden sogar 200 Meter. Elektronische Einzelzellenüberwachungen in der Maschine und im Ladegerät schützen den Akku vor Überlast, Überhitzung und Tiefentladung. Lange Lebensdauer und optimale Leistung ist somit gewährleistet. Bei der zwei Amperestunden-Version beträgt die Ladezeit nur 15 Minuten für eine 80 Prozent-Ladung beziehungsweise 30 Minuten für eine 100 Prozent-Ladung. Somit ist ein weitgehend durchgängiger Einsatz möglich. Um dies auch praktisch realisieren zu können, ist für den Anwender das geringe Gewicht der Werkzeuge entscheidend. Auch in diesem Punkt sind die Trumpf-Produkte gegenüber vergleichbaren Scheren und Nibblern am Markt im Vorteil: Sie sind um bis zu 24 Prozent leichter. Ebenso wichtig ist das ergonomische Design. Die Entwickler konnten eine optimale Gewichtsverteilung zwischen Getrie-



**Leicht und handlich: Die Akku-Maschinen von Trumpf.**

bekopf und Motor realisieren und sorgen mit dem ›Softgrip‹ am Motorgehäuse für sicheren Halt. Alle 10,8 V-Maschinen werden in Systemkoffern ausgeliefert. Diese können gestapelt und verknüpft werden. Dank spezieller Verschlüsse lässt sich dennoch jeder Koffer individuell öffnen.



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

## Speziell für große Eintauchtiefen Geradschleifer als Problemlöser

**Geradschleifer von Fein sind sehr handlich und eignen sich durch ihre hohe Eintauchtiefe besonders für Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen.**

Geradschleifer von Fein sind handliche Spezialisten in der Metallbearbeitung und setzen Maßstäbe insbesondere in der Eintauchtiefe: Mit dem 173 Millimeter langen, schlanken Halslager bietet Fein eine hohe Eintauchtiefe. Das lange Halslager lässt sich mit der Hand umgreifen, daher komfortabel und sicher führen. Der gummierte Halslagerüberzug kann bei Verschmutzung oder Beschädigung ausgetauscht werden. Die einteilige Spann- zange mit einem umlaufenden Bund schützt das Werkstück vor Beschädigungen und verhindert das Abrutschen des Gabelschlüssels beim Werkzeugwechsel. Die Spann- zange ist wahlweise in einer Stahl- oder Edelstahl-Ausführung erhält-

lich. Die Werkzeugaufnahme fasst Einsatzwerkzeuge mit drei, sechs oder acht Millimeter sowie ¼ Zoll-Durchmesser. Die besonders handlichen Geradschleifer der Produktlinie ›GSZ 4‹ eignen sich für leichte Schleif- und Polierarbeiten. Die Maschinen sind mit einem 350 Watt starken Fein-Motor ausgestattet und erzielen einen



**Geradschleifer von Fein sind sehr leistungsstark und handlich, was dauerhaftes Arbeiten ermöglicht.**

hohen Materialabtrag. Die Geradschleifer der Produktlinie ›GSZ 8‹ sind mit 750 Watt Aufnahmeleistung leistungsstark und in fünf Varianten sehr flexibel einsetzbar. Sie sind mit der Tachoelektronik ›Powertronic‹ ausgestattet. Mit einer variablen Drehzahl von 8500 bis 28000 Umdrehungen in der Minute sind die Modelle GSZ 8-280 PE und GSZ 8-280 PEL vielseitig einsetzbar. Die leistungsstärksten Geradschleifer für schwere Schleif- und Polierarbeiten bietet Fein in der Produktlinie ›GSZ 11‹ an. Die Maschinen haben einen 1010 Watt starken Motor und sind mit dem Fein Ergogrip-Griffkonzept für ermüdungsarmes Arbeiten ausgestattet. Alle Geradschleifer liefert Fein mit einem vier beziehungsweise fünf Meter langen Industriekabel ›H07‹ aus.



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

# Kraftvoll auch um die Ecke bohren Vielseitiger Akku-Bohrschrauber

Mit dem ›BS 18 Quick‹ hat Metabo einen besonders kurzen und leichten Akku-Bohrschrauber auf den Markt gebracht, mit dem Profis auch an schwer zugänglichen Stellen bequem arbeiten können.

Wer an engen Stellen schrauben oder bohren muss, braucht vor allem eines: Ein kompaktes und leichtes Werkzeug. Der Akku-Bohrschrauber ›BS 18 Quick‹ von Metabo ist genau auf solche Anwendungen ausgelegt. Mit seiner besonders kurzen Bauform und der perfekt ausbalancierten Ergonomie eignet sich der leistungsstarke Bohrerschrauber für verschiedene Arbeiten auf der Baustelle oder in der Werkstatt. Mit Bohrfutter ist der kompakte Schrauber nur 180 Millimeter lang. Für Arbeiten an besonders engen Stellen können Handwerker das Futter abnehmen und Bohrer oder Schrauber-Bits direkt in die Spindel mit magnetischer Innensechskant-Aufnahme einsetzen. Die Maschine wird so auf nur 140 Millimeter Baulänge verkürzt. Mit eingesetztem 2.0 Ah-Akkupack wiegt der Bohrerschrauber zudem gerade einmal 1,3 Kilogramm. Der BS 18 Quick bohrt in Holz Löcher mit bis



**Vielseitig und flexibel einsetzbar: Die ›BS 18 Quick‹ von Metabo.**

zu 20 Millimetern Durchmesser, bei Bohrungen in Metall beträgt der maximale Bohrdurchmesser 10 Millimeter. Das Drehmoment kann der Nutzer je nach Anwendung flexibel von 0,5 bis 4,5 Newtonmeter einstellen. Mit seinem integrierten Quick-System ist der Bohrerschrauber flexibel einsetzbar: Innerhalb von Sekunden kann zwischen Bohren, Schrauben und Winkelschrauben werkzeuglos und mit wenigen Handgriffen gewechselt

werden. An besonders schwer erreichbaren Stellen hilft der Schnellwechsel-Winkeladapter weiter: Er lässt sich genau wie Bohrfutter und Bithalter einfach und ohne Werkzeug auf die Spindel aufstecken und ermöglicht Bohrungen und Verschraubungen im 90-Grad-Winkel. Die integrierte LED erleichtert das Arbeiten an dunklen Stellen und leuchtet diese hell aus. Die ausdauernden 2.0 Ah-Akkupacks mit Ultra-M-Technologie machen den Bohrerschrauber zum zuverlässigen Begleiter. Wie voll der Akku noch ist, kann der Anwender jederzeit per Knopfdruck überprüfen. Beim Aufladen schonen die patentierte AIR Cooled-Technologie und die elektronische Einzelzellenüberwachung den Akku und verlängern dadurch seine Lebensdauer. Metabo liefert den BS 18 Quick standardmäßig im Kunststoffkoffer mit zwei 2.0 Ah-Akkus und Ladegerät aus, auf die Maschine passen aber auch alle anderen Metabo-Akkupacks der 18-Volt-Klasse. Ein Gürtelhaken, der links oder rechts am Gerät angebracht werden kann, gehört ebenfalls zum Lieferumfang.



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

# Leistungsstark und ergonomisch Top-Winkelschleifer für den Profi

Mit den Cleco-Winkelschleifern der Baureihen ›1660‹ und ›2260‹ stellt Apex Tool Group eine neue Serie von Winkelschleifern für den industriellen Dauereinsatz vor.

Die Geräte überzeugen sie durch maximalen Materialabtrag bei langer Lebensdauer. Hohe Benutzerergonomie und leistungsstarke Motoren machen die Winkelschleifer zu einem idealen Werkzeug für eine Vielzahl von industriellen Abtragsanwendungen wie Schruppen, Bürsten, Trennen und Entgraten. Die Winkelschleifer sind dank drehbarem Handgriff und umschaltbarem Starthebel flexibel für Rechts- und Linkshänder



**Hohen Materialabtrag und lange Lebensdauer versprechen Cleco-Winkelschleifer.**

einsetzbar. Alle Winkelschleifer von Cleco sind standardmäßig mit Sicherheitseinrichtung, Regler sowie CAGI-konformen Schutzvorrichtungen ausgerüstet.

Einsetzbar sind die neuen 1,2 kW oder 1,6 kW-Winkelschleifer der Baureihen 1660 und 2260 mit branchenüblichen Schleif- und Trennscheiben der Größen: 4 Zoll (100 mm), 4,5 Zoll (115 mm), 5 Zoll (125 mm), 6 Zoll (150 mm) und 7 Zoll (180 mm). Cleco liefert zudem ein breites Portfolio an Montagewerkzeugen und spanabhebenden Werkzeugen. Besonderes Augenmerk liegt bei der Entwicklung der Cleco Power Tools auf der optimalen Belüftung, der Vibrationsreduktion und einer hohen Werkzeugergonomie.



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

## Arbeitsmittel ohne Papierkrieg verwalten

RUD hat für alle prüfpflichtigen Arbeitsmittel und Betriebsmittel ein einfaches Verwaltungssystem im Portfolio, um diese durch RFID-Technologie berührungsfrei, fehlerfrei und schnell zu identifizieren, registrieren und zu verwalten. Das RUD-ID-System setzt sich aus den Bestandteilen RUD-ID-Points, den Lesegeräten sowie der Web-Applikation zusammen: Die RUD-Transponder ermöglichen die eindeutige Identifikation eines Arbeitsmittels, entweder durch das direkte Einbringen des Transponders in das Bauteil selber oder durch Anhängen mit Hilfe des RUD-ID-Tags. Die Transpondervariante »RUD-ID-Link«, ein Einbiegeglied mit direkt integriertem Transponder, bietet eine schnelle und robuste Nachrüstmöglichkeit für jegliche Art von Gehänge oder sonstige stark beanspruchte Bauteile. Die entsprechenden Lesegeräte ermöglichen das Auslesen der weltweit einmaligen Identifikationsnummer und die Übertragung in die RUD-eigene Web-Applikation. Diese drei Grundbestandteile zusammen, die auch unabhängig voneinander einge-

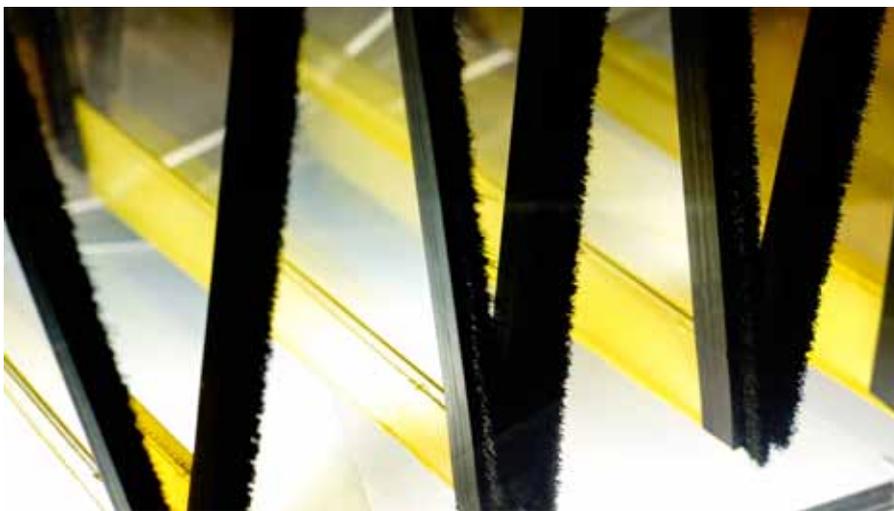


setzt werden können, führen die Dokumentation und Verwaltung von Betriebsmitteln in das digitale Zeitalter. Selbst härtester Einsatz im Tagebau, langwierige Versuche in Sandstrahltrommeln, Tests mit aggressivem Grubenwasser, Salzwassereinsatz, Starktemperatureinsatz bei bisher unerreichten Temperaturen von

-80 bis +270 Grad Celsius sowie Bruch- und Dauerschwingversuche konnten diesen RUD-ID-Points nichts anhaben. Deren Identifikationsnummer wird weltweit jeweils nur einmal vergeben. Diese individuelle Nummer kann mit verschiedenen Lesegeräten via USB-Anschluss am PC/Laptop ausgelesen werden. Es sind noch weitere Lesevarianten lieferbar, bei der die Nummer direkt über ein LCD-Display abgelesen oder über Bluetooth direkt an den Laptop weitergeben werden kann. Alternativ kann die Auslesung auch in verschiedene Datenbank- oder Officesysteme übertragen werden. Selbstverständlich können alle Metallteile aus dem generellen Bausektor sowie dem Werkzeug- und Maschinenbau mit diesen robusten Chips nachgerüstet und verwaltet werden. Neben RFID ist es jetzt auch möglich, Barcodes und firmeneigene Nummernkreise als alternative Kennzeichnungsart zu wählen. Für Betriebsmittel die nicht der neuen Umgebung ausgesetzt sind, ist dies eine schnelle Produktkennzeichnungsart.



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



## Sicherheit, Tageslicht und Beladung von oben

Sicherheit in der Automatisierung bedeutet oft die Notwendigkeit der kompletten Einhausung der jeweiligen Maschine. Größtenteils geht heute der Trend dabei in Richtung optionaler Dachabdeckung, die bei Bedarf mit der ohnehin vorhandenen Rückwand formschlüssig verbunden werden kann. Die Vorteile da-

bei: Späne, Kühlmittel und Dämpfe lassen sich am Ort Ihrer Entstehung bändigen, das Personal ist geschützt und auch der Geräuschpegel sinkt. Doch es gibt auch Nachteile: Die Werkzeugmaschinen sind oft auf den Zugriff von außen angewiesen, wenn es darum geht etwa das Werkstück zu wechseln. Dazu hat Arno Arnold die freitragende, transparente Dachabdeckung »Roover« im Lieferprogramm. Sie öffnet als Dach von Werkzeugmaschinen den Zugang zum Arbeitstisch für

die barrierefreie Kranbeladung. Roover ist durchsichtig und lässt jede Menge Licht ins Dunkel des Maschinenraumes, das ermöglicht dem Anwender neben dem ergonomischen Nutzen auf lange Sicht auch noch Kosten für Betrieb und Instandhaltung der Arbeitsraumbeleuchtung zu sparen. Die glasklar transparenten Elemente bestehen aus einem thermoplastischen Kunststoff, der eine hohe mechanische Festigkeit und eine sehr gute Chemikalienbeständigkeit bietet. In Verbindung mit den geführten Aluminiumschienen können so frei tragende Breiten von bis zu 6500 mm erreicht werden. Dank der leichtgängigen, kugelgelagerten Führung werde die bewegende Masse nicht zusätzlich durch Gleitreibung erhöht, was sich positiv auf die Genauigkeit des Prozesses auswirke. In der Bewegung falten sich die Elemente wie ein Balg zusammen. An den Rändern sorgen Abstreifbürsten für die Abdichtung zwischen Dachabdeckung und Kabine und schützen zusätzlich die hinter dem Balg liegende Führung vor Verschmutzung.



[www.arno-arnold.de](http://www.arno-arnold.de)

## Maßgeschneidert für einfaches Lasten-Handling

Überall wo im innerbetrieblichen Materialfluss Lasten zu heben, zu bewegen und zu positionieren sind, leistet der ›Balancelift‹ von Espresso wertvolle Dienste. Das energieeffiziente Handhabungssystem ermöglicht ein ebenso müheloses wie schnelles Handling von Behältern oder Bauteilen aller Art. Dank maßgeschneiderter Greifwerkzeuge und Lastaufnah-



men kann es sehr flexibel eingesetzt werden. Mit dem Balancelift können bis zu 300 kg schwere Bauteile und Behälter mühelos gehoben, bewegt und positioniert werden. Dank dieses überaus vielseitig einsetzbaren Pneumatiksystems lassen sich viele Handhabungsprozesse erheblich vereinfachen, beschleunigen und effektiver gestalten. Gleichzeitig verbessert der Balancelift die Arbeitsplatz-Ergonomie und erhöht die Sicherheit beim Lastenhandling. Bei der Konzeption dieser flexiblen Systemlösung haben die Entwickler von Espresso an alle Aspekte der modernen Intralogistik gedacht. Ein

Balancelift besteht immer aus einem Druckluftmodul, einer Steuereinheit und einem Greif- beziehungsweise Aufnahmewerkzeuge. Alle drei Komponenten lassen sich exakt an die Handhabungsaufgabe und die betriebliche Peripherie anpassen. Das Druckluftmodul gibt es in einer platzsparenden Mini-Variante mit einer Druckkammer und in einer Zweikammer-Ausführung für Tragfähigkeiten von 25 bis 300 kg. Bei der Steuereinheit hat der Anwender die Wahl zwischen einer voreinstellbaren Balancer-Steuerung für das tastenlose Handling stets gleich schwerer Lasten oder einer Vario-Steuerung mit Auf/Ab-Funktion für Lasten mit wechselnden Gewichten. Mit welchem Greif- oder Aufnahmemittel der Balancelift dann bestückt wird, richtet sich ganz nach den Eigenschaften der Last. Ob gusseisernes Maschinenbauteil, Lagerbehälter, Kartonage, Pakete, Kanister, Schüttgutsack, Kiste, Kippeimer oder Fass – das Baukastensystem und die hohe Fertigungskompetenz von Espresso bietet hier alle Möglichkeiten zur kundenindividuellen Anpassung. So lassen sich beispielsweise auch Spezialgreifer für Solarmodule, Vakuumsauger für Gasflaschen und Lastaufnahmen für ausgefallene Sonderfälle realisieren. Bleibt die Frage: Wohin mit dem Balancelift? Auch hier haben die Entwickler alle Optionen des Alltags berücksichtigt und die Montagemöglichkeiten flexibel gestaltet. Das heißt: Ein Balancelift lässt sich sowohl mit den bestehenden Kran- oder Traversenanlagen des Kunden kombinieren als auch mit den maßgeschneiderten Trägersystemen von Espresso: Dem Balancestand-Kranausleger, dem Balancerail-Schienensystem oder dem mobilen Profilsystem Balanceport.



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



## Schutztürsystem mit neuen Produktvarianten

Pilz erweiterte das Schutztürsystem ›Psenslock‹ um zwei neue Produktvarianten: Zur Verfügung steht nun eine Variante, die erweiterte Diagnosefunktionen bietet, sowie eine Variante, die ein Schalten von OSSD-Ausgängen unabhängig von der Zuhaltung ermöglicht. Psenslock bieten so entweder eine schnellere Diagnose oder ein Plus an Gestaltungsfreiheit. Psenslock bietet sichere Schutztürüberwachung mit elektromagnetischer Prozesszuhaltung für Türen, Klappen und Hauben in einem kompakten Produkt. Die neue Variante mit erweiterter Diagnosefunktion bietet vor allem in Anwendungsbereichen, in denen mehrere Psenslock zum Einsatz kommen, einen zusätzlichen Nutzen: Der Anwender erkennt sofort, an welcher Stelle eine Zuhaltung nicht aktiviert worden ist. Dies spart Zeit, da im Fehlerfall eine schnellere Diagnose möglich ist. Psenslock ist für Anwendungen bis ›PL e‹ nach EN ISO 13849-1, SIL 3 nach EN/IEC 62061 ausgelegt.



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

## Stabiles Riegelsystem

Euchner hat sein umfangreiches Zubehörprogramm für den kleinsten transpondercodierten Sicherheitsschalter ›CES-Co4‹ um ein interessantes Riegelsystem zur einfachen Absicherung von Schutztüren erweitert. Das innovative Riegelsystem kombiniert Türanschlag und Griff in Einem und ist sowohl mit als auch ohne Fluchentriegelung verfügbar. Dank des symmetrischen Designs ist der Riegel für links und rechts angeschlagenen Türen

problemlos einsetzbar. Zum Schutz vor ungewolltem Schließen der Tür bietet das System die clevere Möglichkeit, in geöffneter Stellung Vorhängeschlösser



in die Riegelzunge und in den Griff einzuhängen. Die besonders robuste Bauweise aus Aluminiumdruckguss ist ideal für den harten industriellen Einsatz. Der breite und überaus stabile Griff ermöglicht ein sehr bequemes Öffnen und Schließen der Tür. Selbstverständlich erfüllt der neue Schutztür-Riegel alle normativen Anforderungen der EN ISO 14119.



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

## Lohndumping auch bei Gemeinnützigkeit tabu

Ausbildende haben Auszubildenden gemäß § 17 Abs. 1 Satz 1 BBiG eine angemessene Vergütung zu gewähren. Handelt es sich bei dem Auszubildenden um eine gemeinnützige juristische Person, rechtfertigt dieser Status es nicht, bei der Prüfung der Angemessenheit der Ausbildungsvergütung von einer Orientierung an den Tarifverträgen abzusehen. Dies musste ein gemeinnütziger Verein zur Kenntnis nehmen, dessen Zweck die Förderung der qualifizierten Berufsausbildung ist. Dazu schließt er Berufsausbildungsverträge ab. Die Ausbildung erfolgt in seinen Mitgliedsbetrieben. Der Kläger bewarb sich bei einem solchen Mitgliedsunternehmen um einen Ausbildungsplatz. Hier erhielt er während des Ausbildungsverhältnisses nur circa 55 Prozent der Ausbildungsvergütung nach den Tarifverträgen. Mit seiner Klage verlangte der Kläger die Zahlung weiterer 21.678,02 Euro. Die Klage hatte Erfolg. Das Landesarbeitsgericht hat die Unangemessenheit der vom Beklagten gezahlten Ausbildungsvergütung festgestellt und entgegen der Ansicht des Beklagten rechtsfehlerfrei angenommen, dass die Ausbildungsvergütung auch eine Entlohnung der geleisteten Arbeit darstellt. Diese kam zwar nicht dem Beklagten selbst, jedoch seinem Mitgliedsunternehmen zugute.



[www.dvbw-legal.de](http://www.dvbw-legal.de)

## Kündigung+Elternzeit: Keine Urlaubskürzung!

Nach Ende des Arbeitsverhältnisses kann der Arbeitgeber den Urlaub wegen Elternzeit nicht mehr kürzen. Die Regelung, den Urlaub für jeden Monat der Elternzeit um ein Zwölftel zu kürzen, setzt voraus, dass der Urlaubsanspruch noch besteht, was bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses nicht der Fall ist. Der Anspruch auf Urlaubsabgeltung ist nicht mehr Surrogat des Urlaubsanspruchs, sondern ein reiner Geldanspruch. Ist der Abgeltungsanspruch entstanden, bildet er einen Teil des Vermögens des Arbeitnehmers und unterscheidet sich rechtlich nicht von anderen Zahlungsansprüchen gegen den Arbeitgeber.



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

## Einwilligung zu Videos genau überlegen

Bildnisse von Arbeitnehmern dürfen nur mit ihrer Einwilligung veröffentlicht werden. Diese muss schriftlich erfolgen. Dies war bei einem Kläger der Fall, der seine Einwilligung erklärte, dass sein Arbeitgeber von ihm als Teil der Belegschaft Filmaufnahmen macht und diese für die Öffentlichkeitsarbeit verwendet. Es wurde ein Werbefilm erstellt, in dem zweimal der Kläger abgebildet wird. Das Video konnte von der Firmen-Homepage aus eingesehen werden. Nach Ende des Arbeitsverhältnisses erklärte der Kläger den Widerruf seiner „möglichstweise“ erteilten Einwilligung und forderte auf, das Video aus dem Netz zu nehmen. Dem folgte die Beklagte – unter Vorbehalt. Der Kläger verlangt die Unterlassung weiterer Veröffentlichung und Schmerzensgeld. Die Klage war vor dem Landesarbeitsgericht zur Gänze erfolglos geblieben. Seine ohne Einschränkungen gegebene schriftliche Zustimmung erlosch nicht automatisch mit dem Ende des Arbeitsverhältnisses. Ein späterer Widerruf war grundsätzlich möglich, jedoch hat der Kläger für diese gegenläufige Ausübung seines Rechts auf informationelle Selbstbestimmung keinen plausiblen Grund angegeben. Er kann daher eine weitere Veröffentlichung nicht untersagen lassen und würde durch diese in seinem Persönlichkeitsrecht nicht verletzt werden.



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

## Mindestlohnforderung kein Kündigungsgrund

Ein Arbeitnehmer wurde mit einer wöchentlichen Arbeitszeit von 14 Stunden bei einer Vergütung von monatlich 315 Euro beschäftigt (Stundenlohn 5,19 Euro). Er forderte vom Arbeitgeber den gesetzlichen Mindestlohn von 8,50 Euro, worauf dieser eine Herabsetzung der Arbeitszeit auf monatlich 32 Stunden bei einer Monatsvergütung von 325 Euro (Stundenlohn 10,15 Euro) anbot. Nachdem der Arbeitnehmer die Änderung der Vertragsbedingungen abgelehnt hatte, kündigte der Arbeitgeber das Arbeitsverhältnis. Das Arbeitsgericht hat die Kündigung als eine nach § 612 BGB verbotene Maßregelung als unwirksam erklärt.



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

## Kinderwunsch ist nie ein Kündigungsgrund

Am 15. Januar 2013 teilte eine Angestellte ihrem Arbeitgeber mit, dass sie seit mehreren Jahren einen bisher unerfüllten Kinderwunsch hege und ein erneuter Versuch einer künstlichen Befruchtung anstehe. Der Embryonentransfer erfolgte am 24. Januar 2013. Am 31. Januar 2013 sprach der Beklagte – ohne behördliche Zustimmung – eine ordentliche Kündigung aus und besetzte die Stelle mit einer älteren Arbeitnehmerin. Am 7. Februar 2013 wurde bei der Klägerin eine Schwangerschaft festgestellt. Darüber informierte sie den Beklagten am 13. Februar 2013. Die Kündigung ist unwirksam. Die Klägerin genoss bei ihrem Zugang wegen des Embryonentransfers den besonderen Kündigungsschutz des § 9 Abs. 1 Satz 1 MuSchG. Die Kündigung verstößt zudem gegen das Benachteiligungsverbot des § 7 Abs. 1 AGG iVm. §§ 1, 3 AGG. Der Europäische Gerichtshof hat 2008 entschieden, es könne eine unmittelbare Diskriminierung wegen des Geschlechts vorliegen, wenn eine Kündigung aus dem Grund ausgesprochen werde, dass die Arbeitnehmerin sich einer In-vitro-Fertilisation unterzogen habe. Im Streitfall durfte das Landesarbeitsgericht nach den gesamten Umständen davon ausgehen, dass die Kündigung wegen der Durchführung einer solchen Behandlung erklärt wurde.



[www.pani-c.de](http://www.pani-c.de)

## Vergleichbarkeit muss stets belegbar sein

Ein Unternehmen zahlte freiwillige Leistungsprämien in unterschiedlicher Höhe. Auch eine Angestellte erhielt für die Jahre 2011 und 2012 eine Prämie. Nach dem Ausscheiden aus dem Unternehmen im Jahr 2013 machte sie weitere Leistungsprämien für die Jahre 2011 und 2012 geltend. Sie leitete diesen Anspruch aus dem Gleichbehandlungsgrundsatz her. Dazu behauptete sie, dass sie bei der Höhe der Leistungsprämien im Verhältnis zu vergleichbaren Mitarbeitern ohne Grund schlechter gestellt worden sei. Die Richter wiesen ihre Klage jedoch als unbegründet ab, da sie eine Vergleichbarkeit nicht darlegen konnte.



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



Dr. Lars Richter  
Entwicklungsingenieur Analysetechnik

# Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Als weltweit führender Hersteller im Bereich der medizinischen Labordiagnostik stehen wir für Innovation. Mehr als 2000 Mitarbeiter in der ganzen Welt entwickeln, produzieren und vertreiben Testsysteme zur Bestimmung von Krankheiten sowie die Software- und Automatisierungslösungen zur Durchführung und Auswertung der Tests. Mit EUROIMMUN-Produkten diagnostizieren Laboratorien in über 150 Ländern Autoimmun- und Infektionskrankheiten sowie Allergien.

Zur weiteren Expansion unseres Unternehmens suchen wir an den Standorten Lübeck, Dassow und Groß Grönau unbefristet in Vollzeit:

## Ingenieure und Informatiker<sup>(m/w)</sup>

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 unter:

[www.euroimmun.de/karriere](http://www.euroimmun.de/karriere)

Ihre Zukunft beginnt hier:

EUROIMMUN AG

Seekamp 31

23560 Lübeck

E-Mail: [bewerbung@euroimmun.de](mailto:bewerbung@euroimmun.de)

# Unverwüstliches aus der Schweiz

## Taschenmesser der robusten Art

**Unverzichtbar, unverwüstlich, Lebensretter** – es mangelt nicht an Superlativen, wenn die Sprache auf Victorinox-Taschenmesser kommt. Diese schnittigen Helfer aus der Schweiz erfreuen sich mittlerweile einer großen Fan-Gemeinde. Sind sie bei Wanderern und Jägern ebenso beliebt, wie bei Extrembergsteigern oder Astronauten. Das ist auch kein Wunder, wie ein Blick in deren Fertigung zeigt. Hier offenbart sich, dass jedes Messer Stück für Stück begreifbare Qualität ist.

Wer sich in der Wahl seiner Einkäufe stets für Qualität entscheidet, tätigt den günstigsten Kauf. In manchen Fällen kann der Fokus auf unbedingte Qualität sogar lebensrettend sein, wie zahlreiche Zuschriften von Astronauten, Abenteurern, Waldarbeitern oder Autofahrern bestätigen, die ihren Dank bezüglich der Leistung ihrer Messer an Victorinox, den Schweizer Hersteller, übermittelten. Diese Messer halfen, kevlarverstärkte Hosen zu öffnen, Sicherheitsgurte zu durchtrennen, Luftröhrenschnitte durchzuführen, defekte Fahrradketten zu reparieren oder Schrauben des Space Shuttle ›Atlantis‹ zu öffnen, damit dieser Raumgleiter an die Raumfähre MIR ankoppeln konnte.

In allen Fällen waren die berühmten Klappmesser von Victorinox zur Hand, um eine gefährliche oder missliche Situation zu meistern. Die Taschenmesser glänzen mit bester Verarbeitung und Robustheit, sodass diese in der Lage sind, auch groben Einsatz problemlos wegzustecken. Hier

kommt beispielsweise kein x-beliebiger Werkzeugstahl zur Anwendung, sondern ein rostfreier, mit Chrom und Molybdän legierter Spezialmesserstahl, der unter anderem vom deutschen Unternehmen Thyssen Krupp geliefert wird. Dieser Stahl wird in eigenen Härteöfen auf 1060 Grad Celsius erhitzt, anschließend in Öl abgeschreckt und danach nochmals auf 180 Grad Celsius erwärmt, was als ›Anlassen‹ bezeichnet wird. Dadurch erhält die Messerklinge eine hohe Härte von 56 HRC, die mit großer Zähigkeit einhergeht, was zum Wegstecken seitlicher Krafteinwirkung wichtig ist.

### Der Belastung angepasst

Um größeren seitlichen Kräften und Torsionsbelastungen gerecht zu werden, geben die Messermacher von Victorinox den im Messer untergebrachten, unterschiedlichen Werkzeugen angepasste



**Hochklassige Einzelanfertigungen von Messerspezialisten finden den Weg ins Victorinox-Museum in Brunnen.**

Härte-/Zähigkeits-Verhältnisse mit. So erhalten beispielsweise Scheren und Nagelfeilen eine Härte von 53 HRC, während Schraubendreher und Dosenöffner mit 52 HRC und Korkenzieher oder Federn mit 49 HRC bedacht werden. Zum Erreichen der unterschiedlichen Härtewerte wird die Anlasstemperatur entsprechend variiert. Lohn dieser feinen Abstimmung ist eine sehr hohe Gebrauchsfestigkeit der Werkzeuge, was in Extremsituationen lebensrettend sein kann.

Die Säge und Feile zum Bearbeiten von Metall ist einsatzgehärtet und hartverchromt. Damit wird es möglich, im Notfall Stahl wirkungsvoll zu bearbeiten, ohne dass das Werkzeug frühzeitig seine Schneidhaltigkeit verliert. Diese hochwertige Verarbeitung hat sich bereits ein Arzt im afrikanischen Uganda zunutze gemacht, der eine Notamputation kurzerhand mit seinem entsprechend ausgestatteten Victorinox-Taschenmesser durchführte, nachdem seine chirurgische Säge abhandengekommen war.

### Kein Billigkunststoff

Griffschalen gibt es nicht nur aus hochwertigem Kunststoff sondern auch aus Aluminium. So wird die ›Pionierserie‹ mit metallischen Schalen versehen und ist deshalb besonders robust. Sie geben den



**Taschenmesser von Victorinox sind ein Muster bezüglich Gebrauchswert, Robustheit, Zuverlässigkeit und Design, was leider auch Produktpiraten auf den Plan ruft, wie das hinten im Bild zu sehende, raffiniert gemachte Plagiat zeigt.**



2500 Tonnen bester Messerstahl wird von verschiedenen Stahlproduzenten jedes Jahr zur Messerproduktion geliefert.



Stanzmaschinen sind die erste Maschinengattung, mit denen der Messerstahl in Berührung kommt.



Messer von Victorinox werden für eine hohe Schnitthaltigkeit gehärtet, was in speziellen Öfen und Anlagen geschieht.

Taschenmessern auch ein edles Aussehen. Victorinox-Taschenmesser sind in den unterschiedlichsten Kombinationen zu haben. Egal wie viele Lagen beziehungsweise Werkzeuge ein Messer besitzt, jedes Tool ist sauber und ohne Kraftanstrengung herausklappbar. Damit dies Messer für Messer gewährleistet ist, unterhält Victorinox einen eigenen Maschinenbau, wo Experten dafür sorgen, dass auf vollautomatischen Montagemaschinen aus den Einzelteilen Stück für Stück Qualitätsmesser vom Band laufen, die eine lebenslange Garantie auf Material- und Fabrikationsfehler mitbekommen. Die Maschinen sind flexibel nutzbar, sodass je nach Auftragslage unterschiedlich bestückte Messer produzierbar sind. Sogar das knifflige Einfädeln des Anhängerings haben die Spezialisten automatisiert, was alles andere als selbstverständlich ist.

### Wunschmesser mit Anspruch

Der Prozess der Messerherstellung wurde derart verfeinert, dass sogar die individuelle Herstellung eigener Messer, etwa im Fall eines Firmenjubiläums, problemlos und vor allem sehr preiswert möglich ist. Dabei kann sowohl die Art der Bestückung, als auch das individuelle Logo per Tampondruck gewählt werden. Und wer es ganz besonders individuell haben möchte, kann den Namen des Geehrten

eingravieren lassen. Kein Wunder, dass Victorinox-Messer sich einer weltweit großen Nachfrage erfreuen.

Sage und schreibe 120 000 Messer werden dank des großen Zuspruchs mittlerweile täglich produziert, weshalb pro Jahr 2500 Tonnen bester Messerstahl zu verarbeiten sind. Doch in diesen Zahlen sind nicht alleine die Taschenmesser enthalten, von denen täglich 60 000 Stück produziert werden, sondern auch ebenso hochwertige Haushaltsmesser, Berufsmesser für die Fleischverarbeitung oder Messer für Hotel und Restaurant.

Dieser hohe Ausstoß ist Grundlage für höchste Qualität zum bezahlbaren Preis. Dennoch ist natürlich auch für Victorinox nicht vor Nachfrageschwankungen gefeit, weshalb die Schweizer mittlerweile ihre Angebotspalette erweitert haben und in der gleichen Spitzenqualität Uhren, Reisegepäck, Bekleidung und Parfüm anbieten. Diese Markenstrategie mildert das unternehmerische Risiko.

Wie wichtig Diversifikation für Unternehmen ist, zeigte sich für Victorinox im Jahre 2001, als nach dem Anschlag auf das World Trade Center keine Taschenmesser mehr in Flugzeugen mitgenommen werden durften. Der Markt brach um über 30 Prozent ein. Ein weiteres Problem ist die Markenpiraterie, die nahezu alle Unternehmen mit hochwertigen und nachgefragten Produkten trifft. Auch Victorinox hat mit diesem Problem zu kämpfen. Es

kann nur betont werden, dass Billigprodukte niemals die Sicherheit bieten können, die Markenhersteller wie Victorinox bieten. Gerade billige Messer versagen schnell. Im harmlosesten Fall ist ihre Schnittleistung rasch am Ende, brechende Klinsen können jedoch eine echte Gefahr darstellen. Wer sein Augenlicht für ein paar gesparte Euros riskiert, hat einen teuren Kauf gemacht.

### Qualität zahlt sich aus

Geiz war noch nie geil, sondern wird in der Regel stets teuer bezahlt. Wer zur Qualität greift, erwirbt nicht nur Ware, die ihren Preis wert ist, sondern erfreut sich ein Leben lang an Produkten, die gerade in besonderen Situationen beweisen, dass sich Qualität auszahlt. So wie im Fall von Ulf Merbold.

Der deutsche Astronaut musste 1983 auf einer Space Shuttle-Mission zu seinem Victorinox-Taschenmesser greifen, um eine Reparatur durchzuführen. Versuche im Wert von damals mehreren hundert Millionen Mark konnten so gerettet werden. Wer spricht angesichts des so verhindernden Schadens noch vom ehemaligen Kaufpreis des Messers?



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



120 000 verschiedene Messer werden täglich produziert. Dadurch ist der Maschinenpark optimal ausgelastet.



Zur automatisierten Weiterbearbeitung werden Griffschalen aus dem eigenen Kunststoffwerk auf einer Rolle geliefert.



Victorinox-Taschenmesser gibt es in vielen Ausführungen. In Kleinauflage gibt es sie sogar mit individuellem Aufdruck.

# Anlagenerstellung leicht gemacht 3D-CAD mit speziellem Nutzen

Ob Automation, manueller Montagearbeitsplatz oder das Transportieren von Werkstücken an verschiedene Fertigungsbereiche – das wohlüberlegte Modulsystem von Minitec meistert viele Aufgaben. Damit die Konstruktion umfangreicher Anlagen einfach zu bewerkstelligen ist, hat Minitec das leistungsstarke 3D-CAD-System »iCAD Assembler« im Portfolio, das kostenlos abgegeben wird.

Modulsysteme sind die ultimative Lösung, um auf preiswerte Art Kraftfahrzeuge, Küchenmöbel, Werkzeugmaschinen oder Automationssysteme zu bauen. Standardisierte, ausgereifte Bauteile werden in großen Stückzahlen produziert und zu zuverlässigen sowie bezahlbaren Produkten veredelt, die selbst ausgefallene Wünsche befriedigen. Auch das Unternehmen Minitec hat sich diesem Weg verschrieben und preist ein höchst vielseitiges System an, das es erlaubt, manuelle Montagearbeitsplätze, raffinierte Zuführsysteme und autonome Mess- und Montageanlagen zu bauen.

Die Grundlage dafür bildet ein höchst durchdachtes Profilschienensystem, das mit nur wenigen Elementen auskommt, dennoch auch für umfangreiche Anlagen und höchst unterschiedliche Anforderungen geeignet ist. Die Form der von Minitec erhältlichen Profile kann je nach Anwendungsfall beispielsweise hinsichtlich Belastungsfall, Gewicht oder Schwingungsverhalten ausgewählt werden. Die Hohlräume sparen Gewicht, tragen zur

Stabilität des Profils bei, lassen sich als Kabelkanal nutzen und sind sogar bei Wahl einer runden Profillinienkontur als „Rohrleitung“ für Pressluft nutzbar.

Minitecs Profile bestehen aus stranggepresstem, eloxiertem Aluminium und erfüllen im Lieferzustand enge Maßtoleranzen. Sie sind rasch auf das gewünschte Maß zugeschnitten und lassen sich sogar problemlos unter Einhaltung eines minimal notwendigen Radiuses biegen. Diese Profile werden durch ein wohlüberlegt konstruiertes Verbindungssystem nicht nur verschraubt, sondern auch gleich elektrisch leitend untereinander verbunden, da das spezielle Befestigungselement die isolierende Eloxalschicht durchdringt und so eine leitende Verbindung zwischen den Trägern hergestellt wird.

Minitec hat es geschafft, ein Profilsystem zu entwickeln, bei dem alle Teile untereinander passen und bei dem für die Montage nur eine einzige Profilverbinderform nötig ist. Dieser Profilverbinder besteht aus einem Stahldruckstück, einer selbstformenden Schraube und einem in

einem bestimmten Winkel eingeschraubten Gewindestift. Das Stahldruckstück ist übrigens ein sogenanntes MIM-Teil, wird also nicht aus Vollmaterial hergestellt, sondern aus Metallpulver gepresst und gesintert. Diese Herstellungsart ist für Massenteile optimal, eignet sich jedoch nur für relativ kleine Teile.

Sollen nun zwei Profile miteinander verbunden werden, so wird der Profilverbinder auf einem Profil mithilfe der selbstformenden Schraube verschraubt, die Nut des zweiten Profils in den Profilverbinder geschoben und das Ganze mit dem Gewindestift durch das dadurch erfolgte Kippen des Profilverbinders fest verklemt. Durch diese Lösung gibt es an keiner Stelle irgendwelche überstehenden Teile, die optisch stören oder eine Unfallquelle darstellen könnten.

Die so hergestellte Verbindung ist sehr robust. Je nach verwendetem Profil sind maximale Belastungen von 4000 bis 6000 Newton problemlos möglich. Außer einem Sechskantschlüssel sind keinerlei weiteren Werkzeuge und auch keine Bearbeitungsvorgänge nötig, um die Profile von Minitec untereinander zu verbinden.

## Vielseitig und durchdacht

Natürlich sind auch Winkel- und Gehrungsverbindungen mit dem System problemlos umzusetzen. Dies kann entweder über Winkelgelenke, Knoten oder schlicht durch Gehrungsschnitte erreicht werden. Auf diese Weise sind freitragende Konstruktionen rasch verstärkt. Auch in diesem Fall sind zur Befestigung keine Klimmzüge nötig, da der eben geschilderte Profilverbinder hier ebenfalls für eine zuverlässige Verbindung sorgt.

Auf die so verbundenen Profilschienen lassen sich nun alle zur Ausführung einer bestimmten Aufgabe nötigen Greifer, Spannsysteme, Linearzylinder und Transportbänder befestigen. Uneingeschränkt kann auf Minitec-Produkte oder auf Fremdhersteller zurückgegriffen werden. Spätestens an diesem Punkt wird klar,



Das Baukastensystem von Minitec ist die Basis für umfangreiche Anlagen zur Automatisierung der Fertigung. Deren Konstruktion ist mit der von Minitec kostenlos angebotenen 3D-CAD-Software »iCAD Assembler« eine höchst stressfreie Angelegenheit.



Bausteine von Fremdherstellern, wie etwa Pneumatikzylinder, Schrittmotoren oder Greifer, sind problemlos integrierbar.



Minitecs Profile bestehen aus Aluminium oder Edelstahl. Nur eine Profilverbinderart ist nötig, um diese zu verbinden.



Das durchdachte Befestigungssystem verhindert vorstehende Kanten, was unter anderem die Unfallgefahr schmälert.

dass solche Systeme sich nur mehr sinnvoll via CAD konstruieren und verwirklichen lassen. Aus diesem Grund gibt es von Minitec das Produkt »iCAD Assembler«. Mithilfe dieses extrem leistungsfähigen 3D-CAD-Systems, das sogar kostenlos abgegeben wird, können auf sehr komfortable Art und Weise selbst umfangreiche Anlagen geplant und zu Papier gebracht werden. Besonders erfreulich ist, dass dieses CAD-System nicht unbedingt installiert werden muss, sondern auch von einem USB-Stick gestartet werden kann.

In diesem System sind alle Teile des Minitec-Baukastens enthalten, die in Bibliotheken gegliedert sind und per einfachem Drag- und Drop-Verfahren spielerisch zu ganzen Anlagen zusammengebaut werden können. Die Länge der Profile ist ebenso einfach zu verändern, wie deren Winkellage im Raum. Das System ist sogar so perfekt programmiert, dass stabilisierende Gehrungselemente gleich mit den passenden Gehrungswinkeln eingefügt werden. Das Einsparen überflüssiger Arbeitsschritte bei der Konstruktion wird hier ganz groß geschrieben. Selbstverständlich braucht es eine solide Einarbeitung, um mit diesem leistungsstarken

System produktiv arbeiten zu können. Alleine schon die große Zahl der enthaltenen Bauteile muss kennengelernt werden, da das System sonst nicht ausgeschöpft wird und so manches wertvolle Bauteil ein Schattendasein führt. Ohne Einweisung kommt man auch nicht dahinter, wie Teile aneinandergesetzt oder an neue Dimensionen angepasst werden können. Hat man aber das System verstanden, so sind selbst umfangreiche Anlagen nur mehr eine Sache weniger Tage und nicht mehr zahlreicher Wochen.

### Lösungsorientiertes CAD-Tool

Die Entwickler von iCAD Assembler haben sich sehr viele Gedanken gemacht, wie man rasch komplexe Anlagen konstruiert. Es werden zum Beispiel sehr viele Module angeboten, was jede Menge Zeit spart, da deren Konstruktion komplett entfällt. Ist die Anlage fertig, so kann drumherum ein kompletter Schutzzaun gezeichnet werden, was für automatische Anlagen zwingende Voraussetzung ist, um diese betreiben zu dürfen. Je mehr man sich mit iCAD Assembler beschäftigt,

desto mehr wird klar, wie mächtig diese 3D-Software ist. In iCAD Assembler ist sogar ein Rechenwerkzeug enthalten, das für kritische Konstruktionen eine rechnerische Abklärung erlaubt, ob die geplante Auskrümmung den maximal auftretenden Kräften trotz oder besser ein stabilisierendes Gehrungselement eingeplant werden sollte.

Mit den enthaltenen Bauteilen der Bibliothek des CAD-Systems sind nicht nur umfangreiche Anlagen unterschiedlichster Art, sondern auch individuelle Werkbankarbeitsplätze konstruierbar. Dazu stehen bereits vorkonfigurierte Grundkonstruktionen zur Verfügung, die derartige Arbeiten ein ganzes Stück komfortabler und schneller machen, als dies mit nicht für diesen Zweck spezialisierten CAD-Konkurrenzsystemen möglich wäre. Sind einmal keine passenden Bausteine vorhanden, so importiert man einfach die von externen Herstellern angebotenen Module, die von iCAD Assembler wie von Minitec stammend behandelt werden.

Ist dann der konstruktive Teil beendet, so genügt ein Druck auf den Button »PDF Export«, um die eben erstellte Zeichnung nebst Stückliste als PDF zu exportieren.



**GRESSEL**   
Spanntechnik

## grepos-5X

- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten

**TOX® PRESSOTECHNIK**

**GESCHAFFEN,  
UM OPTIMALEN  
DRUCK  
AUSZUÜBEN.**



**TOX®-Kraftpaket**  
VON 2 - 2000 kN

- Pneumohydraulik mit pneumatischem Anschluss
- Energiesparend, leise und sauber
- Kundenlösungen und umfangreiches Standardprogramm schnell lieferbar

Entwickelt zum

- Fügen
- Stanzen
- Einpressen
- Umformen

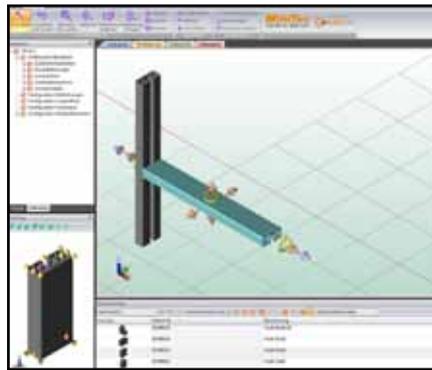
Bewiesene Qualität

- Über 150.000 Geräte im Einsatz
- Garantie auf 10 Mio. Hübe
- Weltweite Präsenz

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

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

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



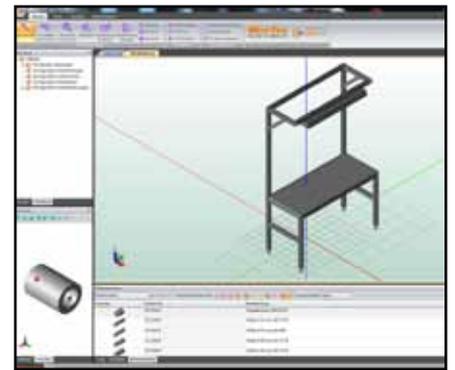
«iCAD Assembler» benötigt Einarbeitungszeit, ist danach jedoch sehr einfach und intuitiv zu bedienen.

Diese PDF kann sowohl als Handreichung für die Fertigung, als auch als Grundlage für ein Angebot dienen und im Fall des Auftragsingangs gleich als Bestellliste für den Materialeinkauf bei Minitec genutzt werden.

### Starke Export-Schnittstelle

Soll die mit iCAD Assembler erstellte Konstruktion noch in einem anderen CAD-System weiterverwendet werden, so können die Daten in zahlreiche CAD-Formate direkt exportiert werden. Dazu gehören Autocad, Inventor, Catia, Megacad, Solidworks, Solidedge, Nx oder Turbocad, um nur einige zu nennen. Natürlich sind auch allgemeine Formate, wie etwa DXF, Step oder IGES möglich.

Doch muss iCAD Assembler nicht unbedingt für eigene Konstruktionen verwendet werden. Oft möchte man für



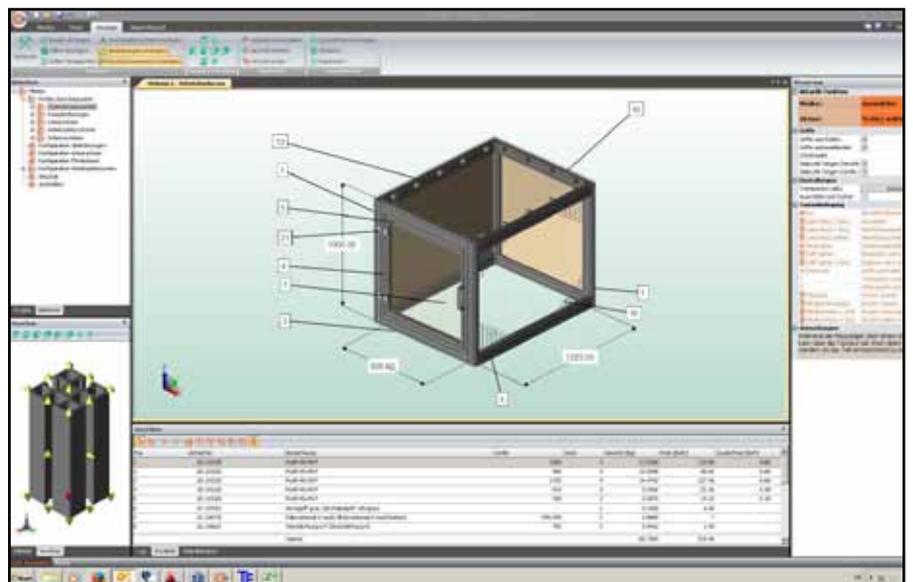
Minitecs leistungsstarke 3D-CAD-Software ist auch zum Konstruieren individueller Handarbeitsplätze geeignet.

eine installierte Anlage einfach nur ein Ersatzteil bei Minitec bestellen. In diesem Fall kann das System auch als elektronischer Katalog genutzt werden. Für diesen Zweck gibt es einen eigenen Button, mit dem der Katalog-Modus aktiviert und deaktiviert werden kann. Wird diese Funktion aktiviert, so verschwindet die Zeichenfläche und die vorhandenen Teile werden in einer Liste übersichtlich präsentiert.

Zusätzlich werden die Maße dieser Teile eingeblendet. Dadurch wird der Katalog-Modus auch für den Konstrukteur interessant, der auf diese Weise zu wichtigen Informationen kommt. Es lohnt sich also nicht zuletzt für Anlagenbauer, sich iCAD Assembler einmal näher anzusehen und die Chancen des Gesamtkonzepts von Minitec für eigene Zwecke zu ergründen.



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



«iCAD Assembler» von Minitec ist ein leistungsstarkes 3D-Programm, dessen Datenbank mit allen Minitec-Bausteinen und Profilen bestückt ist, um daraus sehr einfach und rasch automatisierte Anlagen, Handarbeitsplätze oder Ähnliches zu konstruieren.

# ›German Angst‹ – das Dilemma Deutschlands

Wenn in Deutschland auf Ereignisse heftig und bisweilen irrational reagiert wird, bezeichnen unsere europäischen Nachbarn oder Partner jenseits des Atlantiks dies gerne mit dem Ausdruck ›German Angst‹. Das ist etwas ungerecht, weil es Hysterie und Fehleinschätzungen nun wirklich auch anderswo auf der Welt gibt, aber vielleicht doch nicht ganz unberechtigt.

Denn Angst hat man in Deutschland so oft und vor so viel: Die Nahrung ist belastet, Acrylamid macht Kekse und Pommes krebserregend, über die Verpackung schädigen Weichmacher die Fruchtbarkeit und im Trinkwasser sind Arznei- und Kontrastmittel. Im Fleisch sind Hormone und sogar wer sich vegan oder wenigstens vegetarisch ernährt, hat noch zu kämpfen und zwar gegen Laktose in Milchprodukten und Gluten im Brot. Alu in Deos verursacht Alzheimer, Gentechnik bedroht uns und TTIP beseitigt nicht nur die Demokratie sondern zwingt uns auch das Chlorhähnchen auf den Teller.

Dass trotz alledem die Deutschen im Schnitt immer gesünder, älter und vitaler werden, wie nicht nur alle Statistiken, sondern auch die Erfahrungen in der eigenen Verwandtschaft und Bekanntschaft belegen, stört die deutsche Weltuntergangsstimmung meist nicht.

Bei all dieser Ängstlichkeit kann es nicht verwundern, dass in Deutschland manche Menschen Furcht vor Schusswaffen haben, insbesondere diejenigen, die noch nie eine zu Gesicht bekommen haben sondern nur aus Nachrichten und Spielfilmen kennen. Die Zeiten, in denen sich jedermann einfach eine Waffe zulegen konnte sind längst jenen gewichen, in denen für den Waffenbesitz Anträge, Begründungen und Nachweise erforderlich sind. Aus Sportschützensicht ist das bisweilen lästig aber zumeist nicht weiter tragisch. Denn unsere Aktiven können problemlos belegen, dass sie Waffen für die Sportausübung der genehmigten(!) Sportordnung im staatlich anerkannten(!) Bund Deutscher Sportschützen 1975 e. V. (BDS) benötigen.

Keinem ist es aber zu erklären, dass wenige Millimeter zu wenig bei der Lauflänge die Grenze zwischen erlaubtem und verbotenem Gewehr ausmachen können. Oder dass es für die Sicherheit bedeutsam



**Friedrich Geppert**  
Präsident BDS  
Bund Deutscher Sportschützen 1975 e.V.

sein sollte, wie weit ein Magazin aus der Waffe gucken darf. Es leuchtet auch nicht ein, warum der Begründungs- und Prüfungsaufwand mit jeder weiteren Waffe sprunghaft zunimmt und so die dritte Waffe eingehender geprüft wird als die zweite. In unsichere Hände gehört schon die erste Waffe nicht, in sicheren richtet auch die fünfte oder fünfzehnte keinen Schaden an, wenn sie ordentlich verwahrt wird – und bei der sicheren Aufbewahrung im Tresor ist auch der BDS strikt gegen Schlendrian.

Völlig unbegreiflich wird es, wenn Ereignisse irgendwo auf der Welt zum Anlass genommen werden, in Deutschland noch mehr Regeln und noch weniger Freiräume zu fordern. Manche schämen sich nicht, Kindersoldaten mit handgefertigten Kalaschnikows ins Feld zu führen, um in Deutschland strengere Vorschriften für den Erwerb von hochwertigen Repetiergewehren für Jagd und Sport zu fordern. Als ob die Diktatoren und Warlords auf der Welt jemals auf deutsche Sportwaffen gewartet hätten, wenn sie in bestimmten Ländern Kriegsgerät bis hin zum Panzer problemlos en gros ordern können.

Auch wenn in den USA ein Gewaltverbrechen verübt wird, braucht man nicht lange darauf warten, dass in Deutschland jemand strengere Waffengesetze fordert. Ich schwinde mich nicht zum Verteidiger

fremder Rechtssysteme auf, aber ich stelle fest, dass etwaige Missstände irgendwo auf dem Globus dort Handlungsbedarf auslösen und nicht bei uns!

Schusswaffen von Sportschützen, Jägern und Waffensammlern in Deutschland sind an der Kriminalität praktisch nicht beteiligt. Glücklicherweise hat die Bundesrepublik ohnehin keine besonders hohe Kriminalitätsbelastung, erst Recht nicht bei Gewaltdelikten. In den wenigen Fällen die traurigerweise dennoch geschehen, sind legale Waffen in sehr niedrigem einstelligen Prozentbereich beteiligt, die der Jäger und Sportschützen im Promillebereich.

Dennoch stehen die Legalwaffenbesitzer im Fokus von Medien und Politik. In kaum einem anderen Lebensbereich werden bedauerliche Einzelfälle so zum Gesamtproblem erklärt und wird versucht, Verbrechen durch Beschränkung rechtstreuer Bürger zu bekämpfen wie im Waffenrecht. Würde man ähnlich strenge Maßstäbe im alltäglichen Leben, im Straßenverkehr und bei Haushaltsgegenständen anwenden, Alkohol, Autos und Brotmesser wären längst verboten.

Unter der von Ursache und Wirkung losgelösten verqueren Weltsicht leiden nicht nur die mit Bürokratie und Misstrauen überzogenen Waffenbesitzer, sondern mit ihnen Industrie und Handel. In der heutigen Zeit, in der nahezu Vollbeschäftigung herrscht, ist die Wertschätzung für Unternehmertum beträchtlich gesunken. Arbeitgeber, mittelständische Unternehmen und Handwerker werden mit immer mehr Statistik-, Nachweis-, Melde- und Aufzeichnungspflichten überzogen. Im Bereich der Waffenherstellung und des Waffenhandels kommen noch diejenigen hinzu, die sich mit dem Recht von Waffen und Munition beschäftigen.

Die Papierflut behindert das wirtschaftliche Handeln und das ist deshalb besonders tragisch, weil sie die Sicherheit oft nicht einmal erhöht. Bürokratische Placebos schaffen nur einen Anschein von Sicherheit und sind den Aufwand, den sie verursachen, nicht wert.

Statt ihrer sollte wieder mehr gesunder Menschenverstand nicht nur, aber auch im waffenrechtlichen Bereich Einzug halten und mehr Vertrauen in die rechtstreuen deutschen Waffenhändler, Waffenhersteller und Waffenbesitzer herrschen. Statt ›German Angst‹ wäre uns allen mehr ›German Vernunft‹ zu wünschen.



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



Wer es schafft, seine Fertigungsanlagen für verschiedene Serienprodukte maßzuschneidern, hat gute Karten in Sachen Stückkosten. Die Leantechnik AG liefert dazu die Trümpfe.



Moderne Maschinenkonzepte haben auch im Schleifmaschinenbau Einzug gehalten. Insbesondere das Unternehmen Weiss hat diesbezüglich starke Lösungen im Portfolio.



Der frontoffene Sechsspindler »MS52C3« von Index setzt mit bis zu zwölf Querschlitten im Arbeitsraum in der Rückseiten-Bearbeitung neue Maßstäbe.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der  
Welt der Fertigung erscheint am  
11. März 2016

### 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: BYLADEM1PAS

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

Inserentenverzeichnis			
Anca	55	Fotostudio Leberherz	95
Bacher Verlag	9	Gressel	51, 91
Bantleon	25	Index	61
Behringer	71	Kemppi	46
Delo	53	Lang	41
Deutscher Arbeitgeberverband	3, 68	Mecadat	13
Diebold	7, 33, 67, 96	Metav	39
Euroimmun	87	Museum Sinsheim	10
EvoTech Laser	75	Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	35
		Rother	37
		Schuler Rohstoff	73
		Stäubli	80
		Tox Pressotechnik	92
		Traub	2
		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!

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Leber'.



**JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE**



[www.schweinebauch360grad.de](http://www.schweinebauch360grad.de)

**STUDIO LEBHERZ.**  
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54  
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92  
Fax 0 74 73 / 2 42 92

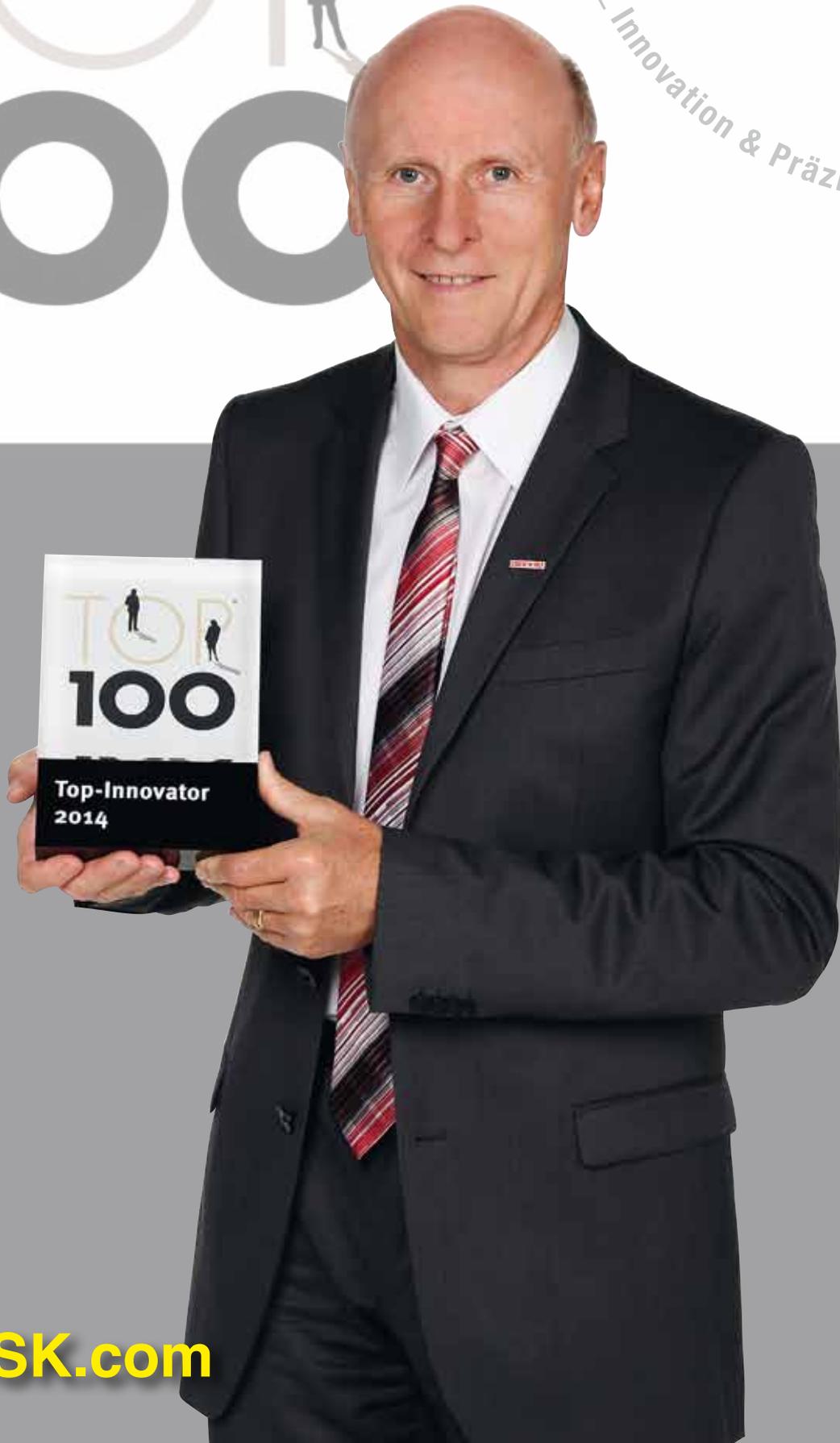
[www.fotostudio-lebherz.de](http://www.fotostudio-lebherz.de)  
[info@fotostudio-lebherz.de](mailto:info@fotostudio-lebherz.de)

TOP  
100

**diebold**

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



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