



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



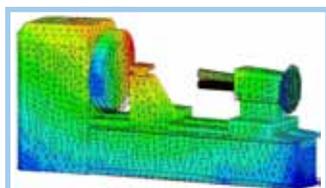
**Bestsellerautor Martin Wehrle gibt Tipps für mehr Karriereerfolg.** 16



**Werkzeugdaten sind mit RFID-Technik von Bilz mehrfach nutzbar.** 90



**Die Wohnmobil- und Caravanwelt wird in Bad Waldsee präsentiert.** 32



**Die Wärmeausdehnung kann Segen oder Übel sein.** 58



## Mehr Gewinn wagen

Die Lernfabrik der Hochschule Landshut demonstriert, dass Automatisierung kein Privileg großer Unternehmen ist, sondern auch für kleine Betriebe viele Chancen bietet.

**MEHR DYNAMIK.  
KÜRZERE TAKTZEITEN.**

**TRAUB**



[index-werke.de/tnl18dynamic](http://index-werke.de/tnl18dynamic)

## **TRAUB TNL18 dynamic – Lang-/Kurzdrahautomat**

Reduzieren auch Sie Ihre Taktzeiten und produzieren Sie Ihre Werkstücke mit der TRAUB TNL18 dynamic jetzt noch wirtschaftlicher. Optimierungen der CNC-Steuerung der TX8i-Reihe ermöglichen in Kombination mit dynamischeren Antrieben höhere Beschleunigungen und Eilganggeschwindigkeiten. Profitieren Sie zudem von einer verbesserten Konturtreue.

- Einfache Umrüstbarkeit zwischen Lang- und Kurzdrehbetrieb
- Höchste Präzision durch thermosymmetrischen Maschinenaufbau
- Simultanbearbeitung mit bis zu 3 Werkzeugen (jedes Werkzeug mit variablem Vorschub)
- Revolverschaltung als NC-Rundachse ausgeführt
- Spindeldurchlass  $\varnothing$  20 mm, Drehzahl max. 12.000 min<sup>-1</sup>
- Neueste TRAUB Steuerungsgeneration TX8i-s V7 – bestens gerüstet für Industrie 4.0

**Implantat**



**-21%**

**Spindel/Welle**



**-5%**

**Aluminium-Gehäuse**



**-13%**

*better.parts.faster.*

**INDEX-Werke GmbH & Co. KG**  
**Hahn & Tessky**  
Plochinger Straße 92  
73730 Esslingen  
Tel. +49 711 3191-0  
info@index-werke.de  
www.index-werke.de

# Wandel niemals als Bedrohung, sondern stets als Chance sehen

Automation ist für Unternehmen jeder Größe ein wichtiges Thema. Hier entscheidet sich, ob die nächsten Jahre ein Wachstum gefeiert werden kann oder ein Kampf ums Überleben ausgefochten werden muss. Je eher das Thema von den Unternehmen behandelt und umgesetzt wird, desto besser. Doch ist es zu kurz gegriffen, sich nur auf Roboter und CNC-Maschinen sowie dazu passende Programmiersysteme zu konzentrieren. Automation beginnt bereits ab Wareneingang und endet erst mit der Warenauslieferung. Entlang dieser Prozesskette ist alles zu beleuchten und auf Automatisierungstauglichkeit zu prüfen. Wird an jeder möglichen Stelle eine sinnvolle Automatisierungslösung installiert, gewinnen Unternehmen an Flexibilität, werden wettbewerbsfähiger und zudem demografiefester. Eine optimale Ansprechstelle ist diesbezüglich die in diesem Heft vorgestellte Hochschule Landshut, die dazu mit einer Lernfabrik aufwarten kann.

Die Welt ist stets im Wandel. Wer nicht auf Trends reagiert, sondern sich an vergangenen Jahren orientiert, wird von den hereinbrechenden Neuheiten überrollt. Umwälzende Trends haben nicht nur das Metall-, sondern auch das Papiergewerbe erfasst. Immer mehr Menschen lesen keine Bücher oder Zeitschriften mehr, sondern holen sich ihre Informationen aus dem Internet beziehungsweise lesen via e-Reader ein Buch. Die Folgen sind nicht nur wegbrechende Auflagen großer Titel, sondern auch stagnierende Umsätze und gar Pleiten im Druckgewerbe.

Wir haben uns auf diesen Trend vorbereitet und werden daher den sich ändernden Konsumgewohnheiten unserer Leser Rechnung tragen. Ab 2017 gibt es deshalb keine Printausgabe mehr. Stattdessen werden wir eine Multimedia-PDF-Ausgabe herausbringen, in der Anzeigen und Artikel multimedial unterfüttert werden. Diese hochwertige PDF-Ausgabe der Welt der Fertigung kann weit mehr Infos zum Produkt vermitteln, als dies mit einem Printmedium je möglich wäre. Genau wie



in unserer e-Visitenkarte sind hier Videos, Sprachdateien und Links enthalten. Anzeigenkunden bekommen dadurch einen gewaltigen Mehrwert, da Anzeigen künftig zum Verweilen einladen.

Wie im ›Tagesprophet‹ – der Zeitung in den Harry Potter-Filmen – wird der Leser per Video oder MP3-Sprachdatei umfassend zum in der Anzeige beworbenen Produkt informiert. Darüber hinaus ist es möglich, per Klick auf weiteres Infomaterial zuzugreifen oder aber Outlook zu starten, um eine E-Mail an den Hersteller eines Produkts zu schreiben.

Diesen Komfort werden wir auf unsere Artikel ausdehnen. Auch hier werden Videos und Tondokumente zu finden sein, wodurch ein Produkt weit ausführlicher vorgestellt wird, als dies mit reinem Text und einigen wenigen Bildern möglich wäre. Alle Artikel sind in der PDF freigeschaltet und somit ausdrückbar. Zudem entfällt die platzraubende Lagerung einer Zeitschrift, da ja das Heft zukünftig in elektronischer Form vorliegt und jederzeit zum Download bereitsteht. Wer sich für unsere Innovation interessiert,

kann ab Februar 2017 von unserer Homepage die erste Multimedia-PDF-Ausgabe herunterladen. Wir sind sicher, dass das Ergebnis überzeugt und Sie uns weiterhin auf dem Weg in die Zukunft begleiten werden.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

**Wer sich dem Wandel in den Weg stellt, bringt sich um große Möglichkeiten.**



## 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 –





### Ideenreiche Werkzeuge für die digitale Fertigung 40

Für ›Industrie 4.0‹ sind fertigungstechnische Lösungen nötig. Das Unternehmen DMG Mori bietet dazu ganzheitliche, durchgängige Lösungen.



### Interview mit dem Bestsellerautor Martin Wehrle 16

Immer mehr Menschen leiden unter dem Burn-out-Syndrom. Buchautor Martin Wehrle, einer der profiliertesten Karriereberater Deutschlands, gibt Tipps, um wieder durchzustarten.



### Gastkommentar von Wolf-Peter Korth 93

Die Zwangsmitgliedschaft in den IHKS ist von Übel, wie ITC-Geschäftsführer Wolf-Peter Korth anhand mehrerer Beispiele zeigt. Fazit: Das System muss dringend reformiert werden.

## Standards

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

## Goodies

Automation als große Chance	14
CNC-Teilapparate der Extraklasse	56
Mehr Umsatz mit fähigen Leuten	70
Bücher: Technische Mechanik	76

## Interview

Warum das Wort ›Nein‹ beruflich und privat so wichtig ist, erläutert Karriereberater Martin Wehrle im Interview. 16

## Die Fertigungswelten

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

## Die Welt der technischen Museen

Besuch im interessanten Erwin Hymer Museum im schönen Bad Waldsee. 32





**Höchste Präzision ist kein Zufall 22**

Mit handgeschabten Führungsbahnen und robusten Spindeln warten Miyano-Drehmaschinen von Citizen auf.



**Extrem vielseitige Spanntechnik 38**

Um eine Standard-Baureihe einsatzfertiger Spannfutter hat das Unternehmen Ringspann sein Produktportfolio erweitert.



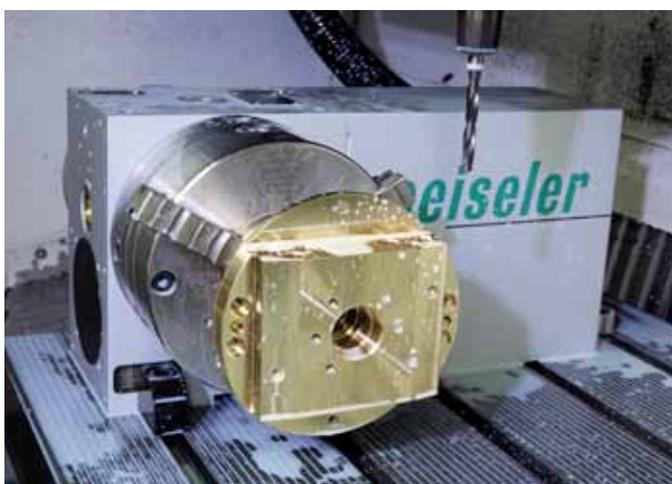
**Ein Experte für das Engspaltschweißen 44**

Mit seiner RGT-Technik hat Kemppi eine Lösung im Portfolio, die das Engspaltschweißen ohne spezielle Ausrüstung ermöglicht.



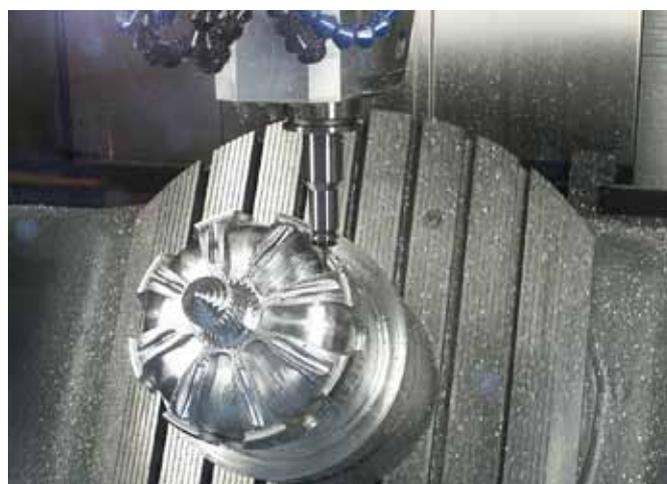
**Temperatureinflüsse im Griff 52**

Messtaster von Blum sorgen in der Messmittelfertigung von Helios Preisser dafür, dass Temperatureinflüsse vernachlässigbar sind.



**CNC-Teilapparate der Meisterklasse 56**

Mit Peislers hochwertigen CNC-Teilapparaten vom Typ ›ATC‹ wird das Nachrüsten einer vierten oder fünften Achse zum Kinderspiel.



**Per Trockenschmierung in die Tiefe 62**

Die Aerosol-Trockenschmierung ›ATS‹ von Rother ist ein Geheimtipp, wenn es um das problemlose Tiefbohren geht.

## Staub – die Gefahr aus dem Alltag

Staub, Rauch, Gase und Dämpfe schädigen die Gesundheit. Von der BAuA gibt es dazu ein Faktenblatt.

Rund 6 000 Fälle staubbedingter Atemwegserkrankungen werden jährlich als Berufskrankheit anerkannt. Auch wenn Staub keine gefährlichen Chemikalien enthält, kann er die Gesundheit gefährden. Besonders kleine Staubpartikel können in die Lungenbläschen eindringen und dort Entzündungen oder Krebs hervorrufen. Größere Staubteilchen, die zwar nicht bis in die Lunge vordringen, können dennoch Schäden in Nase, Hals und Rachenraum verursachen. Um die Belastung durch Staub und Dämpfe am Arbeitsplatz abzubilden, hat die BAuA diesbezügliche Daten ausgewertet. Das Faktenblatt steht zum Download bereit.



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

## Traumberuf mit großer Zukunft

Die LZH Laser Akademie GmbH bietet eine Weiterbildung zur ›Fachkraft für additive Fertigung‹ an.

Die Prozesskette der additiven Fertigung ist komplex. Es werden Fachkräfte benötigt, die neben der Anlagentechnik vor allem die neuartigen Verfahren und Produktionsabläufe verstehen. Vertiefte Kenntnisse in unterschiedlichsten Disziplinen sind daher erforderlich. Die LZH Laser Akademie GmbH bietet daher eine zertifizierte Weiterbildung zur ›Fachkraft für additive Fertigung‹ an. In 40 Theorie- und Praxiseinheiten werden den Teilnehmern die notwendigen Kenntnisse zu den Verfahrensprinzipien, Prozessparametern und zu den einzelnen Schritten der additiven Fertigung von Bauteilen aus Metall entlang der Prozesskette vermittelt.



[lzh-laser-akademie.de](http://lzh-laser-akademie.de)

## Keine Chance den EDV-Schädlingen

Zur Beherrschung von Cyberbedrohungen hat der VDMA einen Leitfaden veröffentlicht.

Die Maschinenbauer in Deutschland stehen vor der großen Aufgabe, Industrie 4.0-basierte Methoden in ihre Betriebe einzuführen und dabei besonders hohe Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Deshalb hat der VDMA auf Basis seines bereits veröffentlichten Leitfadens ›Industrie 4.0‹ einen Praxisleitfaden ›Industrie 4.0 Security‹ herausgegeben. Er soll es insbesondere den mittelständischen Mitgliedern des Verbandes ermöglichen, konkrete Umsetzungsmaßnahmen zu ergreifen und Sicherheitsanforderungen für eigene Produkte, Maschinen und Anlagen sowie Dienstleistungen umzusetzen.



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

## Top-Ergänzung zur CAD-Welt

Mit ›Z88Arion‹ wurde an der Uni Bayreuth ein starkes Topologieoptimierungsprogramm entwickelt.

Die Konstruktion mittels CAD-Werkzeugen sowie die anschließende numerische Simulation sind heute Stand der Technik. Doch sind diese Produkte alleine in der Regel jedoch oft nicht optimal. Dabei stellt sich die Frage, was eigentlich optimal in Bezug auf die Produktentwicklung bedeutet? Einen Lösungsansatz bietet die Topologieoptimierung. Sie ist ein Simulationswerkzeug, das die beste Struktur bezüglich einem vordefinierten Ziel, beispielsweise ein maximal steifes Bauteil mit geringem Gewicht, simuliert. Mit ›Z88Arion‹ hat die Universität Bayreuth nun eine Freeware entwickelt, die eben diese Möglichkeiten bietet. Ab sofort steht Z88Arion in einer deutschen Version für Windows 64bit auf [www.z88.de](http://www.z88.de) zum Download bereit.



[uni-bayreuth.de](http://uni-bayreuth.de)

## Industriefeindliche EU-Kommission Emissionshandel bedroht Standort

Die Wirtschaftsberatung ›Prognos‹ hat untersucht, wie sich der europäische Emissionsrechtehandel auf die Stahlindustrie und die mit ihr verbundenen Wertschöpfungsketten in Deutschland insgesamt auswirken wird, wenn die Pläne der EU-Kommission für die Zeit nach 2020 Realität werden.

Prognos zufolge würde eine massive Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit der Branche nach 2020 dazu führen, dass die Investitionstätigkeit in der Stahlindustrie versiegen würde. In der Folge würden Produktion und Beschäftigung bis 2030 um 60 Prozent sinken. Hinzu kämen Beschäftigungsverluste in den vor- und nachgelagerten Branchen in Höhe von rund 380 000 Mitarbeitern. Die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung fiel 2030 um 30 Milliarden Euro niedriger aus. Dazu Hans Jürgen Kerkhoff, Präsident der Wirtschaftsvereinigung Stahl: »Der Stahlindustrie drohen ab 2021 Belastungen in Höhe von durchschnittlich 1 Milliarde Euro pro Jahr, die bis 2030 auf voraussichtlich

1,6 Milliarden Euro ansteigen werden.« Da die Unternehmen diese Kosten nicht weitergeben können, würde es in wenigen Jahren zu einer rasch voranschreitenden De-Industrialisierung in wichtigen Teilen der Wertschöpfungskette kommen. Die EU-Kommission handelt unvernünftig, da die Stahlindustrie grundsätzlich eine stabile Zukunft in Deutschland hat. So kommt Prognos zum Ergebnis, dass die deutsche Wirtschaft auch in Zukunft von Leitbranchen getragen werden wird. Daher sei auch mit einer stabilen langfristigen Entwicklung der Stahlindustrie zu rechnen, sollten keine CO<sub>2</sub>-bedingten Kosten anfallen. »Stattdessen werden wir künftig Stahl in immer größeren Mengen importieren müssen, der das Klima mit deutlich mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen belastet. Stahl ›Made in Germany‹ im Sinne von nachhaltigen und leistungsfähigen Lösungen wäre damit am Ende«, bewertet Kerkhoff die Ergebnisse der Prognos-Studie.



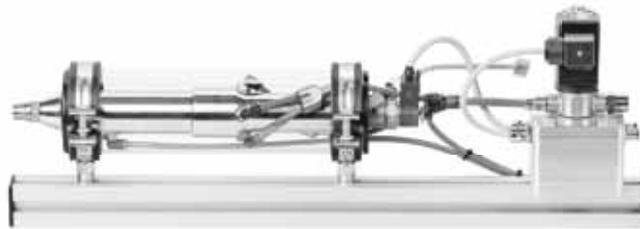
[stahl-zentrum.de](http://stahl-zentrum.de)

# DIE SCHNELLSTEN VON 0 AUF 100



**0,3 s**

Eine KSS-Pumpe, die alles regelt: KTS | turboschnell in 0,3 s | steigert die Produktivität | spart Energie



**0,1 s**

Ein MMS-System, das mitdenkt: ControlLube | dosiert präzise in 0,1 s | regelt Ölmenge und Luftdruck getrennt

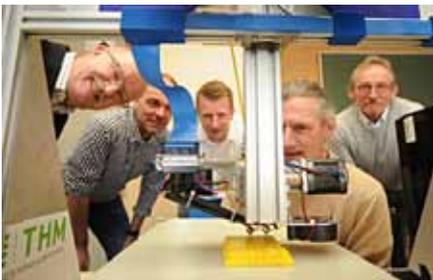


## Award für Laser-Idee

Preisträger des mit 10 000 Euro dotierten Innovation Award Laser Technology 2016, der seitens des Arbeitskreises Laser-technik e.V. und des European Laser Institute ELI verliehen wurde, ist Dr. Ir. Armand Pruijboom, General Manager der Philips GmbH Photonics Aachen. Dr. Ir. Armand Pruijboom und sein Team der Philips GmbH Photonics Aachen haben mit der Innovation VCSEL Arrays: Eine neue Hochleistungs-Lasertechnologie zur „digitalen Wärmebehandlung“ den ersten Platz in dem offenen Wettbewerb belegt. Die zehnköpfige internationale Jury wählte drei herausragende Finalisten aus den 15 eingegangenen Bewerbungen aus.



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



## 3D-Drucker zum Lernen

Eine Spende der besonderen Art hat die Rittal Foundation an die Technische Hochschule Mittelhessen in Gießen übergeben. Mit einem ganz speziellen Gerät können die Studierenden des Fachbereichs ›Maschinenbau und Energietechnik‹ künftig ihre Projekte nicht nur zeichnen oder programmieren, sondern in dreidimensionalen Sphären ganz handfest herstellen. Ein 3D-Drucker macht das möglich, der von Friedemann Hensgen, dem Vorstandsvorsitzenden der Rittal Foundation, und Rittal Mitarbeiter Rolf Benner an die THM übergeben wurde – aus gutem Grund, denn der Fachbereich unterstützt mit gro-



[rittal-foundation.de](http://rittal-foundation.de)

## Auszeichnung für Industrie 4.0-Innovation

Die beiden Schlagworte ›Industrie‹ und ›4.0‹ sind inzwischen in aller Munde und aus den Medien nicht mehr wegzudenken. Geht es um technischen Fortschritt, Digitalisierung und Vernetzung der Fertigung, spielt Hainbuch, der Spannmittelhersteller aus Marbach vorne mit. Hainbuch hat schon vor einigen Jahren mit programmierten Tools die ersten Schritte in Richtung Fernzugriff auf Fertigungsdaten gemacht und somit mehr Transparenz und Einsparung von Prozessschritten mittels direkter Zeichnungsausgabe geschaffen. Darüber hinaus hat Hainbuch zwei Produktionslösungen beziehungsweise Vernetzungslösungen umgesetzt, die sogar mit dem Award ›100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg‹ der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg ausgezeichnet wurden. Staatssekretär Peter Hofelich hat die Preisträger des Wettbewerbs ausgezeichnet. Insgesamt wurden 21 Betriebe prämiert, die Industrie 4.0 erfolgreich im Unternehmensalltag umgesetzt haben. Hainbuch hatte gleich zwei Lösungen in petto. Und die bringen nicht nur dem Spannmittelhersteller große Einsparungen, sondern davon profitieren in erster Linie die Kunden. ›Auch die dritte Runde des Wettbewerbs zeigt, dass der



baden-württembergische Mittelstand immer besser in den Bereichen Industrie 4.0 und Digitalisierung wird. Baden-Württemberg ist ein starker Innovations- und Wirtschaftsstandort. Der Preis soll gute Ideen noch bekannter machen und auch andere Unternehmen und Institutionen motivieren, in der Industrie 4.0 aktiv zu werden«, sagte Staatssekretär Peter Hofelich. ›Die vorgestellten Lösungen zeigen: Baden-württembergischen Unternehmen kommt im Kontext von Industrie 4.0 eine Schlüsselrolle zu«, so Dr. Dietrich Birk, Geschäftsführer des VDMA Landesverbandes Baden-Württemberg. ›Die zahlreichen Bewerbungen belegen, dass unsere Unternehmen die Digitalisierung mit großen Schritten vorantreiben.«



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



## Preis für Nachhaltigkeit

Der Vakuum-Spezialist Schmalz hat den Deutschen CSR-Preis 2016 gewonnen, einen renommierten Nachhaltigkeitspreis. Die Veranstalter des 12. Deutschen CSR-Forums würdigten Schmalz für einen ganzheitlichen Ansatz zur Senkung des ökologischen Fußabdrucks von Vakuumtechnik-Produkten. Schmalz konnte sich gegen die Deutsche Bahn AG und Migros durchsetzen.



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



## Kundenchampion 2016

Die Deutsche Gesellschaft für Qualität e. V. und das Marktforschungsinstitut forum! GmbH suchten ›Deutschlands Kundenchampions‹. Die Datron AG, ein innovatives Maschinenbauunternehmen aus Mühlthal-Traisa bei Darmstadt, gehört zu den Firmen mit hohem „Fan-Faktor“ und wurde dafür mit der Auszeichnung ›Deutschlands Kundenchampions 2016‹ für eine besonders kundenorientierte Unternehmensführung belohnt.



[datron.de](http://datron.de)



## Zukunftsinvestition

Weicon erweitert seine Zentrale in Münster. Das Investitionsvolumen liegt bei 7,5 Millionen Euro. Der Hersteller von Kleb- und Dichtstoffen vergrößert durch die neuen Gebäude seine Produktions- und Lagerfläche um circa 35 Prozent und schafft ein zusätzliches Verwaltungsgebäude für bis zu 50 Mitarbeiter. Darüber hinaus entstehen Besprechungs- und Seminarräume, die bis zu 150 Personen Platz bieten, sowie Parkplätze für E-Fahrzeuge.



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



## Designtech überzeugt mit starken Designs

Design Tech, ein Design-Unternehmen aus der Nähe von Tübingen, erhielt 2016 insgesamt neun Design-Awards und setzte sich damit gegen eine starke nationale und internationale Konkurrenz durch. Das Unternehmen designt als weltweit einzige Firma ausschließlich Maschinen. »Wir hübschen nie auf. Wir kreieren Produkte mit denen unsere Kunden ihre wirtschaftlichen Ziele erreichen. Diese Strategie macht unsere Designlösungen wie bei

Supfina bis ins Detail stimmig, was die Juroren der Design-Awards als herausragende Leistung honorierten«, freut sich Jürgen R. Schmid, Inhaber des Design-Unternehmens Design Tech, über die zahlreichen Auszeichnungen in 2016. Konkret gewann Design Tech für sein zielgerichtetes Industriedesign einen ›Red Dot Award‹ in der Kategorie Product Design, fünf iF Design-Awards, zwei Good Design Awards des amerikanischen ›Chicago Atheneum Museum of Architecture and Design‹ und das Best of Signet des Industriepreis, ein Award, den die Hannover Messe seit 2006 für innovative Industrieprodukte verleiht. Die Juroren des iF Design Awards und des Red Dot Awards überzeugte Design Tech in diesem Jahr insbesondere mit seinen zielgenauen Entwürfen für den Maschinenbauer Supfina. Die in Baden-Württemberg sitzende Firma erhielt allein fünf Design-Auszeichnungen. Schmid erklärt den Erfolg: »Unsere Formsprache visualisiert gekonnt die Leistungsvorteile der Maschinen. Der Betrachter weiß sofort, dass Supfina Hightech-Maschinen und keinen Ramsch anbietet.« Design Tech gehört mit den jetzt knapp 150 internationalen Design-Awards zu den erfolgreichsten Industriedesign-Unternehmen auf der Welt.



[designtech.eu](http://designtech.eu)

# DST

## DREH-UND SPANTAGE SÜDWEST

25.-27. Januar 2017

## Die Messe für Zerspanungstechnik

VS-Schwenningen

9 - 18 Uhr

**Veranstalter:**  
SMA Südwest Messe- und Ausstellungs-GmbH

**Projektleitung:**  
Büro Mannheim  
Telefon 0621 42509-84  
[info@dstsuedwest.de](mailto:info@dstsuedwest.de)

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

# KRAFT IST UNSER ANTRIEB

TOX®-  
Kraftpaket  
2 – 2000 kN

Wir lassen stetig innovative Ideen in unsere bewährten pneumohydraulischen Antriebe einfließen. Das kraftvolle geniale Prinzip ist zigtausendfach gleich geblieben.

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG  
D-88250 Weingarten  
info@tox-de.com

www.tox-de.com



## Optimaler Ersatz für defekte Tastsysteme

Einmal falsch geschwenkt, schon ist es passiert: Das Tastsystem stößt mit dem Werkstück oder der Spannvorrichtung unverhältnismäßig stark zusammen. Damit aus dieser Kollision kein langer Maschinenstillstand wird, bietet Heidenhain einen universellen Ersatz für die Tastsysteme der Baureihe ›TS 6xx‹ an. Ist der Zusammenstoß mit einem der bekannten Tastsysteme TS 640, TS 641, TS 649 und TS 632 passiert, steht mit dem ›TS 642‹ eine universelle Austauschmöglichkeit zur

Verfügung. Das universelle Tastsystem TS 642 reduziert die Lagerhaltung, da es alle Tastsysteme der Baureihe TS 6xx ersetzen kann. Somit muss nur noch ein Gerätetyp bevorratet werden. Außerdem kann die originale Sende- und Empfangseinheit in der Maschine verbleiben, alle Kabel können ebenfalls weiter verwendet werden. Sogar die Taststifte sind kompatibel. Der Tausch erfolgt somit schnell und unkompliziert. Die Eigenschaften des TS 642 entsprechen im Wesentlichen den bekannten Tastsystemen. Der Taster besitzt eine Lebensdauer von mindestens fünf Millionen Antastungen und verfügt über integrierte Abblasdüsen zur Werkstückreinigung mit Luft oder Kühlmittel. Darüber hinaus wurde die Batterielaufzeit verlängert, zudem können für einen flexiblen Einsatz verschiedene Batterien eingesetzt werden. Die Infrarot-Reichweite ist tadellos und beträgt bis zu sieben Meter.



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



## Mobiles Gerät für die induktive Erwärmung

Berührungslos, schnell, präzise und exakt dosiert – so lassen sich die Vorteile des induktiven Erwärms auf den Punkt bringen. Die Technologie kommt überall dort zum Einsatz, wo Werkstücke oder Komponenten auf eine definierte Temperatur gebracht werden, um sie in diesem Zustand weiter zu verarbeiten. Seit mehr als 30 Jahren entwickelt das Emag-Tochterunternehmen ›Eldec‹ hochwertige und gleichzeitig robuste Energiequellen für das Induktionserwärmen. Mit der Pico-Baureihe bieten die Spezialisten ein kostengünstiges Gerät an, das ein sehr breites Leistungsspektrum abdeckt. Das für den mobilen Einsatz geeignete Gerät basiert auf bewährter Technologie, ist aber in zentralen Elementen vereinfacht und auf das Wesentliche konzentriert. Trotz-

dem lassen sich mit der Energiequelle alle Ansprüche erfüllen. Hier gilt: auspacken, anschließen und heizen. Die drei Baugrößen Pico-S, Pico-M und Pico-L sind modellabhängig als Mittelfrequenz- oder Hochfrequenzenergiequelle von 5 bis 150 kW konfigurierbar. Sie verfügen über eine Eldec-eigene Steuerung, bewährte Wechselrichter-Technologie und ein intuitives Bedienungskonzept. Angesichts der umfangreichen Grundausstattung gibt es einen sehr breiten Anwendungsbereich. Beispielsweise können damit während der Revision in einem Kraftwerk sogenannte Dehnschrauben erwärmt werden. Ein typisches Einsatzgebiet ist auch das Erwärmen von Komponenten und Bauteilen für einen anschließendem Fügeprozess – beispielsweise bei Rotorkappen, Motorengehäusen oder Triebwerkskomponenten. Auch bei Standardanwendungen wie dem induktiven Löten wird die Pico-Baureihe genutzt. Aber auch für Unternehmen, die ein solches Gerät in einem System einbauen, das wiederum an einen dritten Endkunden verkauft wird, ist die Pico-Reihe interessant. Die Produktion der Induktionsgeräte basiert auf vorkonfektionierten Komponenten, so kann der Kunde bereits wenige Wochen nach Bestellung mit seinem Gerät rechnen.



[eldec.de](http://eldec.de)



## Schutz selbst gemacht

Um Teile sicher lagern und transportieren zu können, sind Schaumstoffeinlagen für Schubladen von Werkzeugschränken unentbehrlich. Sie verhindern das Verrutschen der Materialien. Außerdem gewährleisten sie eine gute Übersicht und damit schnellen Zugriff auf das Produkt. Für eine individuelle Anpassung der Einlagen hat Wollschläger den »Schaumstoffkonfigurator« entwickelt. Die Planungssoftware ermöglicht es, passgenaue Schaumstoffeinlagen für Schubladen, Werkbänke, Lagerboxen mit Einbauteilen und Werkzeugkoffer jeder Größe zu konzipieren. Interessenten benötigen lediglich eine Internetverbindung und können die Schaumstoffeinlagen direkt gestalten, ohne eine extra-Software zu installieren. Eigene Werkzeuge lassen sich per Foto in den Konfigurator importieren. Bereits ab einer Auftragsmenge von nur einer Schaumstoffeinlage kann eine Bestellung aufgegeben werden. Die Lieferzeit beträgt etwa zwei bis drei Wochen.



wollschlaeger.de

## HM-Seminare für Profis

Die Hartmetallbearbeitung ist komplex und höchst anspruchsvoll. Noch immer stoßen Unternehmen mit der mechanischen Bearbeitung an ihre Grenzen. Zudem sind Schleifen und Senkerodieren zeit- und kostenaufwendige Verfahren. Dass sich Fräsen immer häufiger als lohnenswerte Alternative anbietet, zeigt Zecha mit der Marlin-Reihe. Die hochharten Werkzeuge fräsen schwer zerspanbare Materialien mit Härten bis zu 2200 HV prozesssicher. Viele Anwender wünschen sich jedoch neben den geeig-

## 60 Sonderprofile in vielen Werkstoffgütern

Steeltec hat sein Portfolio an Stahlprofilen erweitert. Der Spezialblankstahlhersteller bietet Flach- und Quadratprofile sowie mehr als 60 verschiedene Sonderprofile an. Die kaltgezogenen und warmgewalzten Normprofile sowie kundenspezifisch gefertigten Spezialprofile sind in nahezu allen Werkstoffgütern verfügbar. Kunden erhalten endkonturnahe Präzisionsteile, die über engste Toleranzen verfügen. Dadurch sparen sich Abnehmer eine aufwändige Fertigung und profitieren im Ergebnis von Material- und Ressourceneffizienz. Mit Ausnahme von Lufthärtlern sind nahezu alle Stahlqualitäten als Sonderprofil erhältlich. Die Lieferung



erfolgt in gespulten Ringen mit einem Außendurchmesser von maximal 1200 mm oder in Stäben mit einer Lieferlänge zwischen 3000 und 7600 mm. Bei Bedarf bietet Steeltec auch vorgewalzte Fertigungsprofile sowie Standardquerschnitte an.



steeltec-group.com



## Perfekte Kanten per App

Wenn es darum geht, hochwertige und sichere Schweißverbindungen herzustellen, bilden perfekt vorbereitete Kanten die entscheidende Basis. Trumpf bietet dafür mit seinen Schweißkantenformern Werkzeuge, die oxidfreie und metallisch

blanke Fasen gewährleisten. Der Umgang mit ihnen ist einfach und wird in Zukunft dank der kostenlosen »Power Tool Guide«-App noch benutzerfreundlicher. Damit lassen sich der optimale Fasen-Einstellwert und der richtige Stoßstahl in Sekundenschnelle berechnen. Der Anwender muss lediglich den Maschinentyp, den zu bearbeitenden Werkstoff sowie die Materialstärke in Millimetern eingeben. Letzterer Eingabewert ist auch umstellbar auf angloamerikanische Maßeinheiten. Darüber hinaus werden Angaben zu Wurzel- oder Fasenhöhe sowie Schrägungswinkel, -breite oder Fasenlänge benötigt. Fertig! Nun muss der Bediener nur noch den von der App berechneten Wert auf seinen Schweißkantenformer einstellen und ihn mit dem empfohlenen Stoßstahl ausrüsten. Schon kann er sicher sein, ein optimales Ergebnis zu erzielen.



trumpf.com

neten Werkzeugen auch professionellen Rat rund um die Hartmetallbearbeitung. Diesem Wunsch kommt Zecha schon seit einigen Jahren nach und veranstaltet Seminare und Technologietagungen zu



unterschiedlichen Themenschwerpunkten. Dort haben Anwender, Konstrukteure und Techniker die Chance, sich mit Werkzeug-, Maschinen- oder Hartmetallherstellern sowie Softwareentwicklern auszutauschen, sich über neueste Entwicklungen zu informieren und wertvolle Tipps direkt vom Experten zu holen. Das Angebot stellt das Unternehmen aus Königsbach-Stein in Kooperation mit Firmen wie Ceratizit, Makino, Agathon und Mecadat gemeinsam auf die Beine.



zecha.de



## Mehr Power für echte CAD-Profis

Die 3D-Maus ›SpaceMouse Enterprise‹ wurde von 3Dconnexion für professionelle Anwender entwickelt, die lange an komplexen CAD-Modellen arbeiten. In der täglichen Arbeit eines Ingenieurs sind flüssige Navigation und schnelle Wechsel zwischen verschiedenen Ansichten in 3D-Umgebungen fester Bestandteil. Die SpaceMouse Enterprise bietet eine perfektionierte Schnittstelle, um Konstruktionen in 3D-Anwendungen in ihrer Gesamtheit durch unterschiedliche Perspektiven wahrzunehmen und daran zu arbeiten. Mit den frei programmierbaren Custom View-Tasten können Anwender bis zu drei individuelle Bildschirmansichten speichern und mit nur einem Tastendruck zur jeweiligen An-

sicht wechseln. In Kombination mit den Standard View-Tasten, die Standardansichten wie Draufsicht oder ISO aufrufen, haben Nutzer die Möglichkeit, dynamisch zwischen gängigen und individuellen Perspektiven zu wechseln und sich so schneller zum Punkt ihres Interesses zu bewegen. Dank der intuitiven 3D-Navigation in sechs Freiheitsgraden haben sie die volle Kontrolle über ihr Modell und die Ansicht. Dafür sorgt auch die neue Rotation Lock-Taste mit Status-LED, die die Rotationsfunktion der Controllerkappe deaktiviert. Diese Funktion verhindert ein ungewolltes Verdrehen in der gewählten Ansicht. Die SpaceMouse Enterprise hat ein eigens entwickeltes, hochauflösendes Display auf dem die aktuelle Belegung der unterhalb angeordneten, zwölf intelligenten Funktionstasten angezeigt wird. Das erleichtert den Nutzern die visuelle Zuordnung der Funktionen zu den Tasten, sodass diese mit nur einem flüchtigen Blick erkennbar ist.



[3dconnexion.de](http://3dconnexion.de)

## Maschinenservice einfach gemacht

Mit ›SP/1 Plant‹ rückt Symmedia das Thema ›Service‹ in den Fokus. Das Programm verbindet Informationen über die aktuelle Produktionssituation mit Instandhaltungsthemen, wie beispielsweise möglichen Störungen oder drohenden Maschinenstillständen. Relevante Managementinformationen werden mit dem Thema

›Instandhaltung‹ zusammengebracht. Maschinenhersteller können frei bestimmen, welche Daten angezeigt werden. So lassen sich beispielsweise die Produktivität aller Maschinen inklusive der produzierten Stückzahlen sowie der Ausschuss einer Maschine darstellen. Aber auch der aktuelle Maschinenzustand oder Fehlermeldungen werden angezeigt. Meldet eine Maschine eine Störung, ist ein ›Service Request‹ direkt aus der App heraus möglich. Alle darauf folgenden Schritte werden so direkt eingeleitet und Serviceprozesse deutlich verkürzt.



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



## Zahnriemen mit mehr Leistung

Norelem bietet Polyurethan-zahnriemen die aus einem besonderen Polyurethan-Elastomer und hochfesten Stahlzugträgern bestehen. Dieser Werkstoff ermöglicht bei gleichen Abmessungen bis zu 30 Prozent mehr Leistung als herkömmliche T- oder AT-Zahnriemen. Die Zahnriemen werden in einem Gießverfahren zu endlosen Zahnriemen mit überlegenen Eigenschaften verarbeitet. Die Zahnriemen bieten hohe Leistungsübertragungen in verschiedensten

industriellen Anwendungen wie Werkzeugmaschinen, Industrierobotern oder Verpackungsmaschinen. Die Riemen sind im Standard-Längenbereich von 165 mm bis 2250 mm lieferbar. Als Meterware werden sie in Rollenlängen zu 100 Metern gefertigt und in jeder gewünschten Länge geliefert. Wegen ihrer hohen Präzision, Längenstabilität sowie der hervorragenden Abriebbeständigkeit eignen sie sich ideal für Linearantriebe. Der Einsatzbereich der Riemen reicht von -30 bis +100 Grad Celsius. Sie sind chemisch beständig gegen Fette, Öle und Treibstoffe. Zahnriemen bilden in Verbindung mit Zahnriemenscheiben einen kompakten Antrieb mit großer Leistungsdichte und bestem Wirkungsgrad.



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



## Touch-Tastatur zum Einbauen

Gett hat neue kapazitive Einbautastaturen auf den Markt gebracht. Sie eignen sich für die Integration in Maschinen. Die Tastaturen besitzen ein vollständiges alphanumerisches Layout, ein integriertes Touchpad sowie spezielle Funktionstasten. Ihre Vorteile bestehen in der vollkommen flachen und geschlossenen Oberfläche sowie in der Bedienung per Touch, die mechanische Schaltelemente vollständig ausschließt. Als Bedienoberfläche kommt drei Millimeter starkes, thermisch gehärtetes Weißglas zum Ein-

satz. Dieses besitzt zum einen eine hohe Eigensteifigkeit und zum anderen eine hohe Bruchfestigkeit. Die Bedruckung des grafischen Layouts erfolgt auf der Rückseite mit keramischen Farben, die eine Farbauswahl nach RAL, Pantone oder HKS ermöglichen. Das so bedruckte Glas wird dann mit einer Festklebeschicht staub- und blasenfrei mit der Elektronik verklebt. Auf der Hauptplatine sind Sensorflächen angeordnet, die elektrische Felder ausbilden. Diese Felder durchdringen das Glas und simulieren somit die Tasten. Berührt ein Benutzer das Feld ändert sich die Kapazität, was zur Auslösung eines Signales führt. Die Tastaturen finden dort Verwendung, wo physisch vorhandene Touch-Tasten gefordert sind. Dies ist etwa dann der Fall, wenn die Eingabe nicht über den Touchscreen erfolgen soll.



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



## Spannsicherheit stets garantiert

Mit den hydromechanischen Federspannzylindern der Baureihe ›ZSF‹ bietet Jakob robuste und zuverlässige Spannelemente an. Diese Federspannsysteme können überall dort eingesetzt werden, wo verschiebbare oder bewegliche Teile zeitweise geklemmt oder arretiert werden müssen. Die Federspannsys-

teme arbeiten in Wechselwirkung mechanisch-hydraulisch. Die Spannkraft wird mechanisch durch ein vorgespanntes Tellerfederpaket aufgebracht.



Die Hydraulik wird nur für den Lösehub der Elemente benötigt, wodurch der Zuganker bzw. Druckbolzen gelüftet wird. Mit diesem System wird eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet, da die Spannkraft unabhängig vom Öldruck stets in voller Höhe erhalten bleibt.



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

## Kostensenkung

Wasserenthärtungsanlagen benötigen zur Reduktion der Wasserhärte von 20°dH auf 0°dH bis zu 170 Gramm Salz pro m³ Wasser. Werden 10.000 m³ Wasser pro Jahr benötigt, so erreichen die Betriebskosten schnell bis zu 6.500 Euro pro Jahr. Ursache für diese Kosten ist der Austausch der Carbonathärtebildner, welche im Wasser in gelöster, ionischer Form vorliegen. Der ›Scale Blocker – ASB‹ von Aqon erzeugt im Wasser eine katalytische Reaktion, die die Ionen als kristallinen Feststoff ausfallen lässt. Die Carbonathärte muss nicht mehr vom Ionentauscher absorbiert werden und wird bei jeder Regeneration einfach ausgeschwemmt. Dadurch lassen sich die Betriebskosten der Wasserbehandlung um bis zu 50 Prozent reduzieren.



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

## Elektrowerkzeuge werden digital

›One Key‹ von Milwaukee wird die Art und Weise, wie Elektrowerkzeuge zum Einsatz kommen, fundamental verändern. One-Key vereint die Geräte-Kontrolle, ein herstellerunabhängiges Bestandsmanagement und ein Geräte-Reporting. Die Daten können in der Cloud gespeichert, bearbeitet und abgerufen werden. Es lassen sich Parameter wie Langsam-Anlauf, Drehzahl oder Drehmoment konfigurieren. Ebenso kann das Profil in der Cloud hinterlegt und für

mehrere Werkzeuge genutzt werden. Mit individuellen Geräte-Profilen kann effizienter gearbeitet und Beschädigungen am Werkstück können reduziert werden. Eine zweite Funktion von One-Key ist das Bestandsmanagement. Es erlaubt, Geräte und Ausrüstung auf einer Plattform zu verwalten. Es lassen sich Wartungszeitpunkte einstellen und Informationen zur Servicehistorie auslesen. Das Werkzeug speichert automatisch Datum, Uhrzeit und die Presskraft für jeden Vorgang. Basierend auf den erfassten Daten ist eine schnelle, einfache und vor allem lückenlose Dokumentation möglich. Von besonderer Bedeutung ist dies bei Einsätzen in sicherheitsrelevanten Bereichen.



[milwaukeetool.de](http://milwaukeetool.de)



## Vorbild-Service

Die Brammer GmbH ist ein idealer Partner, wenn es um Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsprodukte für Industriebetriebe geht. Daneben gehören umfangreiche Mehrwertdienstleistungen für den Bereich ›MRO‹ zum Angebot des Karlsruher Unternehmens. Mit den MRO-Konzepten arbeiten Betriebe darauf hin, Ausfallzeiten zu vermeiden und Anlagen ideal zu nutzen.

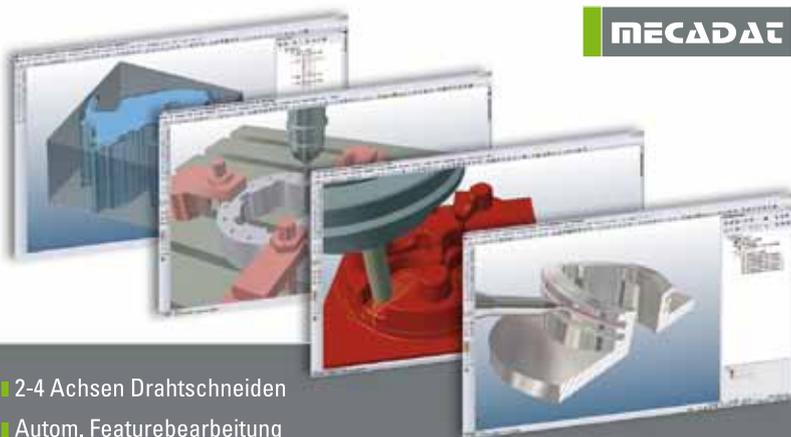


[brammer.biz/de](http://brammer.biz/de)

[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

# Wertschöpfung per Automation

## Pfiffige Ideen für den Mittelstand

Automatisierung ist Pflicht, soll das eigene Unternehmen an einem Hochlohnstandort langfristig konkurrenzfähig bleiben. Die besondere Herausforderung besteht darin, die zur Unternehmensgröße passenden Automatisierungslösungen zu finden. Eine fundierte Hilfestellung können die Experten des Technologiezentrums der Hochschule Landshut geben, die in ihrer Dingolfinger Lernfabrik insbesondere auf mittelständische Betriebe zugeschnittene Vorschläge unterbreiten können.

Die Notwendigkeit der Automatisierung in einer globalisierten Welt ist mittlerweile selbst in kleineren Unternehmen erkannt worden, wie etwa CNC-Maschinen dokumentieren, die von einem Roboter bestückt werden. Doch gilt es, weiterzudenken. Mit der Automatisierung des Zerspanungsprozesses ist in der Metallindustrie zwar ein wichtiger Anfang gemacht worden, doch erst dann, wenn vom Wareneingang bis zur Einlagerung und dem Versand eine Logistikkette installiert ist, die von möglichst wenigen Menschen überwacht und bedient wird, ist ein Optimum erreicht, um langfristig selbst gegen Fernost-Marktbegleiter konkurrenzfähig zu bleiben.

Es ist verständlich, dass kritische Stimmen Roboter & Co. als Übel betrachten. Doch wie sich in der Geschichte zeigt, hat Automatisierung stets zu menschlicheren und gut bezahlten Arbeitsplätzen geführt. Dies zeigte sich beispielsweise im Fall der Weber, die 1844 in Schlesien einen Aufstand wagten, weil sie durch die

Einführung des Lochkartengesteuerten Webautomaten um ihre Arbeitsplätze fürchteten. Doch ist das genaue Gegenteil eingetreten. Die Weber bekamen besser bezahlte Arbeit und konnten ihren Familien dadurch mehr Wohlstand bieten. Ganz abgesehen davon, dass nun gewebte Stoffe qualitativ besser und vor allem preiswerter wurden, sodass sich ab sofort nicht nur der Adel mit schöner Kleidung schmücken konnte.

### Mit Automation zum Wohlstand

Automatisierung führt letztlich zu einem gesellschaftlichen Gewinn, da damit Arbeitsplätze gesichert werden und mittelfristig zudem neue, besser bezahlte Berufe entstehen, da die Automaten nach höher qualifiziertem Personal für Bau, Überwachung und Wartung verlangen. Nicht zuletzt der demografische Faktor ist damit für Unternehmen beherrschbar, da eine zurückgehende Bevölkerungszahl

beziehungsweise der künftig trotz Zuzug sich massiv ausbildende Facharbeitermangel keine existenzbedrohlichen Ausmaße annehmen kann.

Doch gilt es, die Weichen in Richtung Automatisierung jetzt zu stellen, da jedes Zuwarten die Chancen schmälert, weiterhin am Markt zu bestehen. Abgesehen vom sich künftig massiv herausbildenden Personalproblem mahnt die fortschreitende Globalisierung ein rasches Handeln an. Nur wer es schafft, eine flexible, automatisierte Fertigung aufzubauen, wird überleben.

Eine Top-Anlaufstelle um fit für die Zukunft zu werden ist das Dingolfinger Technologiezentrum der Hochschule Landshut. Dort ist eine Lernfabrik besuchbar, in der nicht nur Studenten ausgebildet werden, sondern die auch mittelständischen Unternehmen Orientierungshilfe bietet, wenn es darum geht, die eigene Fertigung auf Automatisierungs- und Verbesserungspotenziale in der Produktionslogistik abzuklopfen.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Markus Schneider wurde in Dingolfing eine Musterfabrik errichtet, die Vorbildcharakter hat. Hier sind vom Wareneingang über die Fertigung bis zum Warenausgang alle Kettenglieder abgebildet, die dafür sorgen, die Durchlaufzeiten massiv zu senken und zudem einer abnehmenden, sowie alternden Facharbeiterschaft ergonomisch sinnvoll zur Hand gehen.

Von der Anordnung der Lagerräume bis zum Ablauf des Produktionsprozesses stehen die Landshuter beziehungsweise Dingolfinger Experten mit Rat und Tat zur Seite. Von 15 namhaften Unternehmen stammen die Exponate der Lernfabrik, in der der Lean-Gedanke allgegenwärtig ist. Lehre, Forschung und praktische Anwendung werden hier in ihrer ganzen Bandbreite abgedeckt. Dabei wird jedoch

**Automation beginnt bereits beim Wareneingang. Um die Durchlaufzeit effektiv zu drücken, muss von Anfang an alles richtig gemacht werden.**





Sind größere Distanzen zwischen Wareneingang und Verarbeitungsort zu überbrücken, so bietet sich die Nutzung eines Routenzugs an.

nicht jede Modeerscheinung in Sachen ›Automatisierung‹ kritiklos angepriesen. Ehe bestimmte Produkte oder Verfahren empfohlen werden, wird gerechnet und recherchiert. So kommt es, dass das Industrie 4.0-Ziel einer völlig menschenleeren Fabrik in den Bereich der Fabel verwiesen wird, da laut Professor Schneider der Mensch auch in einer automatisierten Umgebung unverzichtbar bleibt.

### Automation gezielt anstreben

Ähnlich ist es mit dem Ziel, dass sich künftig das Rohmaterial den Weg durch die Fabrik selbst sucht und den Maschinen via RFID sagt, was an ihm zu machen ist. Das gewünschte Produkt würde nach dieser Idee ohne menschlichen Eingriff entstehen. Berechnungen und Simulationen zeigen jedoch, dass sich im Vergleich zur Lean-Produktion die Durchlaufzeiten

erhöhen, die Produkte also teurer in der Herstellung werden.

In der Lernfabrik werden daher Wege verfolgt, die wirklich Sinn machen. Es gilt, praxisingerechte Verfahren zu erforschen und nach vorne bringen, um im harten Wettbewerb bestehen zu können. Daher wird beispielsweise das RFID-System mit dem Kanban-System gekoppelt. Mit dieser cleveren Idee wird sichergestellt, dass die richtigen Produkte garantiert in der richtigen Zeit an der richtigen Stelle lagern, somit zur richtigen Zeit die richtigen Produkte montiert werden können.

Wer das Kanban-System noch nicht kennt: Dies ist ein lagerbestandreduzierendes, rein papierenes Steuersystem, das ohne EDV auskommt. Herzstück sind Karteikarten, die wichtige Kenndaten, wie etwa Teilebezeichnung, Lagerort oder Stückzahl enthalten. Diese Karteikarte sorgt dafür, dass leere Kisten neu gefüllt und an den Bestimmungsort gebracht

werden. Der Clou sind Stecktafeln, in die die Karteikarten der leeren Behälter gesteckt werden, um die Logistik zu veranlassen, die Teile zu beschaffen. Je weiter oben die Karte eingesteckt wird, desto dringender ist die Beschaffung. Dieses optische Signal gibt dem Fertigungsleiter sofort kund, wo er Prioritäten setzen muss. Das in der Lernfabrik installierte Logistiksystem ist daher ideal für kleinere Unternehmen, aber nicht nur für diese.

Selbstverständlich können Unternehmen aber auch ein PPS-System einsetzen, sollte dazu Bedarf bestehen. In der Lernfabrik steht dazu das Produkt ›Leanion‹ vom Unternehmen UWS zur Verfügung. Diese Software ist eine PPS-Lösung für die Fertigungssteuerung nach dem Lean-Gedanken und bindet den Industrie 4.0-Ansatz mit ein. Ein Realtime Location System der Firma Ubisens hilft jederzeit



Lichtschrankensperren und Stückzahlvorgaben sorgen für eine irrtumsfreie Teileentnahme.

die aktuelle Lage etwa einer Teilekiste zu bestimmen. Zu diesem Zweck sind in der Lernfabrik voneinander unabhängige Zonen vorhanden, die von an der Decke angebrachten Sensoren überwacht werden. Diese Zonen sind an beliebiger Stelle einrichtbar und können mit einer minimalen Größe von nur 1 x 1 Meter besonders klein ausfallen.

Über einen an der Teilekiste angebrachten Tag kann jederzeit festgestellt werden, ob sich diese Kiste an der richtigen Stelle befindet. Treten Abweichungen vom geplanten Soll-Ablauf auf, wird der Planer ereignisgesteuert informiert und kann eingreifen. Dieses als ›LOS1‹ (Layout based Order Steering) bezeichnete System wurde von Prof. Dr. Schneider



Besondere Dreh- und Kippeinrichtungen ermöglichen ein platzsparendes und ergonomisches Teilehandling im Fertigungsbereich.

weiter auf Seite 30

# Der Schlüssel zum eigenen Glück

## Beruflich und privat durchstarten

**Bestseller-Autor Martin Wehrle zeigt in seinen Büchern Wege auf, sich zur selbstsicheren Person zu entwickeln. Dabei schöpft er aus seinen Erlebnissen als Heranwachsender, Journalist, Unternehmensberater und Karrierecoach.**

**Sehr geehrter Herr Wehrle, immer mehr Menschen leiden unter dem Burn-out-Syndrom. Die Wartezimmer von Psychologen sind voll, Termine rar. Wie kommt dieser Trend zustande?**

**Martin Wehrle:** Die Arbeit hat sich wie ein Trojanisches Pferd ins Privatleben der Menschen geschmuggelt, wir kennen keinen Feierabend mehr. Früher war die Arbeit beendet, wenn einer nach

Hause ging. Heute verfolgen ihn die Arbeiten auf seinem Laptop und seinem Smartphone, manchmal sogar bis ins Schlafzimmer und bis an den fernsten Urlaubsstrand. Wir können nicht mehr abschalten, sind rund um die Uhr gefordert. Und viele Unternehmen haben ihren Personalbestand gekürzt, immer weniger Menschen müssen immer mehr Arbeit schultern. Kein Wunder, dass da viele zusammenbrechen. Zumal wir mittlerweile an uns selbst auch den Anspruch haben, alles zu schaffen. Aber Menschen sind keine Maschinen.

**Was müssen die betroffenen Menschen tun, damit sie wieder Tritt fassen können?**

**Wehrle:** In meinem Buch ›Sei einzig, nicht artig!‹ zeige ich auf, wie wichtig es ist, wieder ans Steuerrad des eigenen Lebens zu treten. Es ist falsch, dass wir es immer den anderen recht machen wollen, den Kollegen, dem Chef, der Firma – wichtiger ist, dass wir wieder auf unsere eigenen Bedürfnisse hören: Was will ich – und was nicht? Und wo liegt meine persönliche Belastungsgrenze? Darum beschreibe ich in meinem Buch 22 Strategien zum Nein-Sagen. Zum Beispiel sollte man nicht sofort ›Ja‹ sagen, wenn der Chef um Überstunden bittet. Gewinnen Sie Zeit, indem Sie sagen: »Ich komme gleich auf Sie zurück.« Und nun sammeln Sie sich innerlich und stellen sich auf für ein klares ›Nein‹ ein – statt reflexartig ›Ja‹ zu sagen. Wer ›Nein‹ zu überzogenen Forderungen anderer sagt, sagt gleichzeitig ›Ja‹ zu sich selbst.

**Sie schreiben in diesem Buch, dass nur 15 Prozent aller Deutschen von Momenten berichten können, an denen sie wirklich glücklich waren. Verkümmert bei Menschen, die in Industrienationen wohnen, die Gabe, sich auch über Kleinigkeiten zu freuen?**

**Wehrle:** Wir haben die Glücksmaßstäbe der Medien und der Werbung übernommen. Reich ist nur, wer ein paar Millionen auf dem Konto und eine Villa im Grünen hat. Erfolgreich ist nur, wer ganz oben in der Hierarchie auf einem Chefsesselt thront und abends in Goldtalern badet. Dabei hat wahres Glück nichts mit materiellem, sondern nur mit innerem Reichtum zu tun. Wer zum Beispiel

eine Arbeit und Kollegen hat, auf die er sich jeden Tag freuen kann, ist glücklicher als so mancher Top-Manager, dessen Gehalt nur ein Schmerzensgeld ist. Schön sind alle Momente, in denen wir ganz lebendig sind – sei es ein Spaziergang im Wald, ein Tag mit der Familie oder der Anblick eines Sonnenuntergangs. Aber um das zu genießen, braucht es Bewusstsein.

**Der Fokus von immer mehr Menschen ist auf das Geldverdienen gerichtet. Kinder werden nicht selten als Hindernis zum erfüllten Leben gesehen. Die Rente hingegen als Schwelle zum Glück, in der man seine Belohnung für das strebsame Leben in Form eines ungezwungenen, sorglosen Ruhestandes abholen kann. Was antworten Sie denjenigen Menschen mit dieser Lebenseinstellung?**

**Wehrle:** Ich frage: »Woher wissen Sie eigentlich, dass Sie Ihre Rente erreichen werden?« So mancher, der sich darauf gefreut hat, ist ein paar Wochen davor gestorben. Wer es ernst mit seinem Glück meint, sollte eine Übung aus meinem Buch probieren – sich jeden Tag morgens fragen, ob er seine Zeit genauso verbringen würde, wenn dies der letzte Tag seines Lebens wäre. Wer mehrere Tage nacheinander ›Nein‹ sagt, macht etwas verkehrt. Offenbar lebt er zwar – aber nicht sein Leben, sondern das Leben der anderen, gesteuert von äußeren Zwängen. Aber natürlich muss man auch wissen: Glück ist ein Zustand, den man vor allem im Rückspiegel erkennt. Wer glücklich ist, denkt nicht über sein Glück nach, sondern lässt sich einfach darin treiben wie



© André Heeger

**Martin Wehrle zählt zu den profiliertesten Karriereberatern Deutschlands. Um beruflich und privat durchzustarten rät er unter anderem, dem Wort ›Nein‹ mehr Gewicht zu geben.**

in einem Strom. Glückliche Menschen reden oft erstaunlich wenig über ihr Glück. Wer es dagegen jagt wie eine seltene Tierart, dem läuft es selten vor die Flinte.

**Wie Sie erwähnten, ist im Berufsleben zu beobachten, dass der pünktliche Feierabend zur Ausnahme wird. Zusätzlich werden Stellen abgebaut und immer mehr Arbeit auf immer weniger Schultern verteilt. Kritisch, wenn das eigene Arbeitsmanagement für diese Fälle schlecht durchdacht ist. Was raten Sie den Beschäftigten?**

**Wehrle:** Als Karriereberater sehe ich immer wieder, dass einzelne Arbeitnehmer pünktlich Feierabend machen und dennoch respektiert werden – sogar in Betrieben, die als Tretmühlen bekannt sind. Heimlich haben Chefs Respekt vor Mitarbeitern, die gute Arbeit leisten, aber auch Grenzen ziehen bei ihren Arbeitszeiten und sonst. Wer Schwierigkeiten hat, den Schalter umzulegen, könne zum Beispiel in eine Fahrgemeinschaft einsteigen – dann muss er jeden Tag um eine bestimmte Zeit gehen. Und bald wird er merken: Die anderen respektieren das! Manchmal muss einer in einem Großraumbüro den Anfang machen, und dann wagen es auch die anderen, früher zu gehen. Es ist eine lächerliche Praxis, dass oft keine als Erster gehen will – und deshalb leiden alle zusammen.

**Oft wird auch am Wochenende nicht abgeschaltet. Man ist per Handy jederzeit erreichbar und erledigt gar Liegendebliebenes zuhause. Eine sinnvolle Angewohnheit?**

**Wehrle:** Ich glaube, ein Fluss braucht Ufer, sonst überschwemmt er die Landschaft. Und auch ein Arbeitsleben braucht Grenzen. Es liegt an

jedem einzelnen, diese Grenzen zu verteidigen. Die erste und wichtigste Maßnahme: grundsätzlich nach Feierabend keine Dienstmails mehr abrufen und keine Dienstanrufe mehr annehmen. Denn wenn Sie erst mal damit anfangen, geht jeder davon aus, dass Sie 24 Stunden verfügbar sind. Es ist im Sinne des Arbeitsgebers, sich Erholungszeiten zu nehmen. Denn ein Burnout ist teuer – auch für die Firmen.

**Sie erwähnen im Buch, dass manche Angestellte bei der Vergabe interessanter Projekte aus einem ganz bestimmten Grund nicht zum Zug kommen, obwohl sie sich immer für ihre Firma eingesetzt haben. Was haben diese falsch gemacht?**

**Wehrle:** Man bekommt im Leben meist, was man fordert. Und oft setzen sich bei der Vergabe von Projekten die Lautesten durch, die Trommler und Selbstverkäufer. Wer bescheiden im Hintergrund steht und sich mehr um seine Arbeit als um seine Selbst-PR kümmert, kommt oft unter die Räder. Hier ist es wichtig, die eigenen Erfolge zu kommunizieren und auch Ansprüche anzumelden – das gilt übrigens auch für Gehaltserhöhungen und Beförderungen.

**In Schulen und Weiterbildungseinrichtungen wird nicht selten an der Erosion von Kreativität und Individualität gearbeitet. Ein Sargnagel für Industrienationen?**

**Wehrle:** Ja, denn andere Länder können viel billiger produzieren. Unser Trumpf ist die Kreativität. Wir brauchen Schulen, in denen die Schüler nicht fürs Träumen gerügt, sondern gelobt werden; Schulen, die sich nicht aufs Abfragen von altem, sondern aufs Erzeugen von neuem Wissen konzentrieren. Viele

Schüler bringen große Potenziale mit, gerade mit Blick auf die neuen Medien. Hier liegen sich viele Schätze heben.

**Sie schreiben in Ihrem Buch unter anderem davon, dass der Ausbruch in ein selbstbestimmtes Leben auch deswegen so schwer fällt, weil in uns ein Programm aus Urzeiten abläuft, das zur damaligen Zeit für das Überleben notwendig war. Das Mitlaufen mit der Masse bewährte vor Raubtieren, Feinden und Buschbränden. Heute ist dieses Verhalten nicht mehr nötig, teils sogar schädlich. Wie kann man das Gen-Programm abschalten?**

**Wehrle:** Indem man sich bewusst macht: Wer eine graue Maus unter grauen Mäusen ist, fällt zwar nicht negativ auf – aber auch nicht positiv! Erfolgreiches Arbeiten und auch erfolgreiches Leben setzt voraus, dass man seinen eigenen Weg geht und sich von anderen abhebt. Wer echt ist und zu sich steht, kann viel mehr Kräfte aktivieren, als wenn er sich nur verstellt. Es ist wie im Märchen: Natürlich schneidet ein kleiner Schwan schlecht ab, wenn er sich unter jungen Entlein bewegt. Er fühlt sich hässlich – aber nur deshalb, weil er sich der falschen Gruppe zugesellt hat. Ohnehin ist es ein Glücksrezept, sich weniger mit anderen zu vergleichen und mehr aufs eigene Gefühl zu verlassen.

**Hunderttausende Frauen mit bester Bildung bleiben ohne Partner, weil sich diese einen vermögenden, gut aussehenden Prinzen zum Mann wünschen. Ist es übertrieben zu mutmaßen, dass diese Entwicklung ebenfalls der Unfähigkeit geschuldet ist, die eigenen Wünsche als Frau zu erfüllen, wenn der Traummann vorüberzieht, jedoch nicht mit praller Brieftasche, dafür mit viel Herz aufwarten kann?**

**Wehrle:** Ich glaube, dass die Partnerwahl mittlerweile sehr von materiellen Einflüssen geprägt ist, bei Männern genauso wie bei Frauen. Früher hat der Chefarzt noch die Krankenschwester geheiratet, heute sollte es schon eine andere Chefärztin sein. Viele Frauen bringen akademische Abschlüsse mit und sind beruflich erfolgreich – dasselbe erwarten sie von potenziellen Partnern. Aber wie definieren wir „Erfolg“? Immer über Geld, immer über Ansehen. Dabei ist es viel wichtiger, ob ein potenzieller Partner ein großes Herz hat und zu mir passt. Davon ist in der Produktwerbung nie die Rede, denn Herzen werden noch nicht im Supermarkt verkauft. Die besondere Kunst besteht darin, wieder auf die innere Stimme zu hören. Das eigene Bauchgefühl ist ein perfekter Ratgeber: Wir spüren ganz genau, welcher Partner uns guttut und welcher nicht.

**Sie warnen vor dem naiven Glauben, dass ein starker Wille genügt, um seine angestrebten Ziele zu erreichen. Was fehlt noch, damit das gesetzte Ziel erreicht werden kann? Oder bleiben vielmehr manche Ziele unerreichtbar?**

**Wehrle:** Ich glaube, wir müssen zwischen Zielen und Träumen unterscheiden. Zum Beispiel ist es legitim, davon zu Träumen, ein Popstar, ein Schauspieler oder ein Bestseller-Autor zu sein. Aber wer sich ein solches Ziel setzt, überfordert sich zwangsläufig. Man kann zwar professionelle Musik machen, aber ob man ein Popstar wird, hängt von vielen Faktoren ab, die man selbst nicht beeinflussen kann. Wer sich ein Ziel setzt, sollte immer in der Lage sein, es aus eigener Kraft zu erreichen, und zwar ohne dass er sich überfordert. Oft sind kleine Ziele mehr wert als große. Und

ich bin sicher, dass mancher Förster im Wald ein glücklicheres Arbeitsleben genießt als so mancher Top-Manager, der sich täglich verbiegt, oder so mancher Weltstar, der sein Leben nur unter einer hohen Drogendosis erträgt.

**Sie stellen klar, dass niemand verantwortlich ist, wenn sich das persönliche Glück nicht einstellt. Viele Menschen können jedoch nicht damit leben, dass sie keinen Fortschritt bezüglich ihrer Situation erzielen. Sie ziehen sich von der Gesellschaft zurück oder legen sogar Hand an sich selbst an. Was sagen Sie diesem Personenkreis?**

**Wehrle:** Ich wünsche diesen Menschen, dass Sie auch auf dem zweiten Auge schärfer sehen. Das erste Auge schaut immer: Was fehlt mir? Was kann ich nicht? Was hätte ich noch gern? Aber das zweite Auge könnte schauen: Was habe ich schon alles? Was kann ich schon? Was brauche ich für mein Glück gar nicht mehr? Das Problem besteht selten in den Fakten – aber oft in unserer Wahrnehmung. Zwei Menschen können in exakt derselben Situation leben, einer damit glücklich, der andere unglücklich. Wahrnehmung lässt sich steuern, und der Kompass sind unsere Werte: Worauf will ich mich konzentrieren, auf mein Glück oder auf mein Unglück? Alles, worauf ich mich konzentriere, wird verstärkt.

**Oft wird die schlechte Kindheit als Ursache für alles Unbill verantwortlich gemacht, das einem widerfährt. Darf man sich als erwachsener, unabhängiger, selbst denkender Mensch hinter dieser Mauer verstecken?**

**Wehrle:** Nein, denn ein erwachsener Mensch ist für sich selbst verantwortlich, für sein Denken, für sein

Fühlen und für sein Handeln. Gerade eine schwierige Kindheit kann ein Ansporn sein, die Selbstbestimmung im eigenen Leben zu nutzen – und sich selbst Wünsche zu erfüllen, die früher offen geblieben sind. Natürlich weiß ich, welche Macht die alten Sätze der Erziehung haben. Wer oft genug gehört hat, er sei zu nichts zu gebrauchen, glaubt es am Ende selbst. Dann macht er sich noch als Erwachsener Mensch ständig Vorwürfe und führt Dialoge, in denen er sich beschimpft. Aber wer sich solche inneren Vorgänge bewusst macht, kann sie unterbrechen. Eine einfache Frage hilft: Wie will ich mit mir umgehen? Will ich mich mit derselben Höflichkeit und demselben Respekt behandeln, den ich

**»Erfolgreiches Arbeiten und auch erfolgreiches Leben setzt voraus, dass man seinen eigenen Weg geht und sich von anderen abhebt.«**

auch anderen angedeihen lassen? Oder ist es in Ordnung, dass ich viel schlechter mit mir umgehe? Dieser Ansatz weist den Weg zu einem konstruktiven Umgang mit sich selbst.

**In Ihrem Buch warnen Sie vor Schwarmintelligenz, die Sie vielmehr als Schwarmdummheit betiteln. Sie sind der Meinung, dass derjenige, der selbst denkt und für sich handelt, stärkere Trümpfe in der Hand hat. Haben Sie Beispiele dazu aus Ihrem Erfahrungsfundus, wo dies zutreffend war?**

**Wehrle:** Ich habe schon oft erlebt, dass junge Menschen aus einem Abiturjahrgang zu auffallend großen Teilen dasselbe Studium gewählt haben, etwa Pädagogik. Aber diejenigen, die sich nur angeschlossen haben, werden mit dem Fach nicht glücklich. Die Noten stimmen nicht, das Glücksgefühl bleibt aus, sie leben in einem falschen Film. Aber was passiert, wenn ein

solcher Mensch auf sein Herz hört und seinen eigenen Weg geht, zum Beispiel ein Kunststudium? Auf einmal platzt er Knoten, er ist wirklich lebendig und bringt gute Leistungen. Es ist wie beim Fußball: Wer Talent als Torwart hat, muss deshalb noch lange kein guter Stürmer sein. Aber was, wenn er von Jugend an Feldspieler wird, nur weil eben die meisten Fußballer als Feldspieler agieren? Dann wird er Durchschnitt bleiben, statt sein wahres Talent zu entfalten. Für jeden von uns gibt es auf dem Platz des Lebens nur eine Position, auf der er sein ganzes Potenzial entfalten kann. Die Aufgabe besteht darin, diese Position zu finden oder sich ihr zumindest anzunähern.

**Wohl nur wenige Menschen üben ihren Traumjob aus. Viele fühlen sich in ihrem Beruf nicht wohl und machen ihre Arbeit nur deswegen, damit der Lohn gesichert ist. Dies ist fatal für diejenigen Unternehmen, in denen unglückliche Menschen beschäftigt sind. Haben Sie Tipps, wie sich die Situation für diese Menschen verbessern lässt?**

**Wehrle:** In jedem Beruf gibt es Tätigkeiten, die einen Menschen erfüllen, und andere, die ihn abstoßen. Das einfachste Rezept: mehr von dem tun, was Spaß macht, und weniger von dem, was die gute Laune bremst. Manchmal lässt sich die Arbeit entsprechend aufteilen, denn die Vorlieben unterscheiden sich. Aber wenn jemand merkt, dass er sich in den falschen Beruf verlaufen hat, sollte er eine Wende einlegen – sogar dann, wenn er 40 oder 50 Jahre alt ist; denn vor ihm liegen dann noch 20 bis 30 Berufsjahre,

das lohnt sich. Jeder Tag, an dem ein Mensch unglücklich ist, ist ein verlorener Tag. Und es stimmt mich sehr bedenklich, dass nach einer Studie der Unternehmensberatung Gallup von zehn Mitarbeitern in Deutschland nur einer richtig motiviert ist. Aber liegt das nur an den Unternehmen? Sind Chefs wirklich für die Motivation zuständig? Ich glaube, es ist günstiger, wenn jeder Arbeitnehmer dafür auch einen Teil der Verantwortung selbst übernimmt.

**In ihrem Buch steht ein wunderbares Beispiel, wo zwei Mitarbeiter den gleichen Job im Telefonservice ausüben. Während der eine sich nur als ewiger Prügelknabe missbraucht sieht, macht seiner Kollegin der Job richtig Spaß. Wodurch kommt der Unterschied zustande?**

**Wehrle:** Das liegt an der inneren Haltung. Der eine ist der Überzeugung, den reklamierenden Kunden einen Gefallen zu tun und ihr Leben zu verbessern – er sieht einen Sinn in seiner Arbeit. Der andere dagegen betrachtet sich als Prügelknabe, der für Fehler geradesteht, die andere verursachen. Mit dieser Haltung muss er geradezu leiden. Das ist ja gerade die große Chance: Wir können uns für eine Haltung entscheiden. Die eine Haltung ermöglicht Glück, die andere versagt es. Oft lassen wir uns von Botschaften der Kindheit leiten und sprechen uns selbst das Recht auf Glück ab, Motto: Hauptsache, ich mache es den anderen recht! Ich schlage vor: Machen Sie es sich selber recht! Dann werden Sie glücklich, und das ist sozial – denn Glück strahlt immer auf andere ab.

**Wir haben es also selbst im Griff, einen ungeliebten Job zum Traumberuf umzugestalten?**

**Wehrle:** Was unsere Haltung angeht: ja. Was die Arbeitsumstände und die Aufgabe angeht: nur bedingt. Aber die Haltung ist immer wichtiger als die Tätigkeit an sich. Nehmen Sie das Extrembergsteigen: Einige Menschen finden Spaß daran, sich körperliche Qualen anzutun, die für andere die reinste Folter wären. Ob Folter oder Vergnügen, hängt von unserer Sichtweise ab. Zum Beispiel kenne ich Busfahrer, die mit ihrem Beruf extrem zufrieden sind, sie sagen: »Ich bin unabhängig, mir sitzt kein Chef im Nacken, und jeden Tag habe ich mit Menschen zu tun!« Für sie ist Busfahrer ein Traumjob. Wer sich dagegen als Sklave strenger Fahrpläne und als Opfer des täglichen Staus definiert, wird im selben Beruf garantiert unglücklich.

**Was halten Sie von dem Begriff »Personalentwicklung«? Kann man davon ausgehen, dass Unternehmen mit dieser Abteilung planvoll ihr Personal gezielt weiterbilden und für eine weitere Karriere im Unternehmen vorbereiten? Wie ist Ihre Erfahrung dazu?**

**Wehrle:** Ich glaube, wer einen Menschen nur als „Personal“ betrachtet, kann ihn nicht entwickeln, höchstens

verbiegen. Ein Mensch kann sich nur in seiner Ganzheit entwickeln, als Persönlichkeit. Firmen, die ganzheitlich in diesem Sinne denken, bringen Ihre Mitarbeiter weiter. Denn gerade Echtheit zeichnet gut Mitarbeiter aus: Sie setzen sich im Job keine Maske auf und müssen sich nicht verstellen – sie stehen als ganze Persönlichkeiten für ihre Aufgabe und ihre Firma ein. Das merken alle, die mit ihnen zu tun haben, die Geschäftspartner genauso wie die Kunden.

**Ist der Herdentrieb dabei, junge Menschen beruflich ins Unglück zu stürzen? Obwohl das Talent eher in den Händen verborgen liegt, beginnen immer mehr Menschen ein Studium. Sie folgen dem Lockruf der Politik, die dafür die Eignungsanforderungen für Abitur und Studium senkt. Handwerksunternehmen hingegen finden keine geeigneten Bewerber für ihre Ausbildungs- und Arbeitsplätze mehr. Ein grober Unfug der politisch Verantwortlichen?**

**Wehrle:** Ich ärgere mich sehr darüber, dass die handwerklichen Berufe mittlerweile als Jobs zweiter Klasse gelten. Wer ein Auto repariert, ein Haus baut oder einen Tisch zimmert, hat der Gesell-

schaft einen mindestens so wichtigen Dienst erwiesen wie ein Unternehmensberater oder ein Ingenieur. Dasselbe gilt für die Berufe der Kranken- und Altenpflege. Hier sollten wir andere Signale setzen, einerseits was die Wertschätzung durch die Gesellschaft angeht – andererseits was die Bezahlung betrifft. Warum verdienen Abgeordnete für Ihren Dienst am Volk eigentlich ein Vielfaches von dem, was eine Krankenschwester bekommt, die auch den Menschen dient?

**Wer in einer Selbstständigkeit seine berufliche Erfüllung sieht, wird oft von seinem Umfeld entmutigt. Was raten Sie diesem Personenkreis?**

**Wehrle:** Mach dein Ding! Denn in Wirklichkeit spiegeln diese negativen Prognosen ja die Furcht der Absender: Wenn ein anderer als Unternehmer durchstarten würde, wäre das für ihr Selbstbild äußerst ungünstig – denn bislang reden sie sich ein, zu ihren oft unbefriedigenden Tätigkeiten gäbe es keine Alternative. Botschaften sagen immer mehr über den Sprechenden als über den Angesprochenen aus. Wir haben nur dieses eine Leben, es ist kurz genug. Und wer Lust hat, selbständig zu arbeiten,

sollte sich nicht davon abhalten lassen. So mancher Unternehmer fand erst heraus, dass er einer war, als er es versucht hat!

**Zusammengenommen ist also das intensive Einüben der Aussprache des Wortes »Nein« der Schlüssel zu mehr privatem und beruflichen Glück?**

**Wehrle:** Es ist ein »Ja«, das Menschen zu sich selbst sagen, zu ihren Bedürfnissen und ihrem Recht auf ein glückliches Leben. Und aus diesem »Ja« resultiert eine Abgrenzung – und die lässt sich nur durch ein klares »Nein« gewährleisten. Insofern ist ein »Nein« ein Schwert, mit dem man das eigene Glück verteidigt. Immer wieder werden andere versuchen, diesen Bannkreis zu durchbrechen: Der Chef verlangt nach Überstunden; Bekannte laden zu unattraktiven Partys ein; Nachbarn bitten um einen Gefallen, der einem selbst nicht gefällt. In solchen Fällen kommt es darauf an, das Nein-Schwert gekonnt zu führen.

**Herr Wehrle, vielen Dank für das Interview.**



[gehaltscscoach.de](http://gehaltscscoach.de)



**GRESSSEL**   
Spanntechnik

grepos-5X

- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten

GRESSSEL AG • Schützenstrasse 25 • CH-8355 Aadorf  
T +41 (0)52 368 16 16 • F +41 (0)52 368 16 17  
info@gressel.ch • www.gressel.ch

# Kernfusion mit Vakuum-Technik

## Erster Schritt zur Top-Energiequelle

Die Erzeugung des ersten Plasmas in der Fusionsanlage »Wendelstein 7-X« des Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Greifswald, ist am 10. Dezember 2015 geglückt. Dabei haben die Wissenschaftler ein Milligramm Heliumgas in ein leergepumptes Plasma-

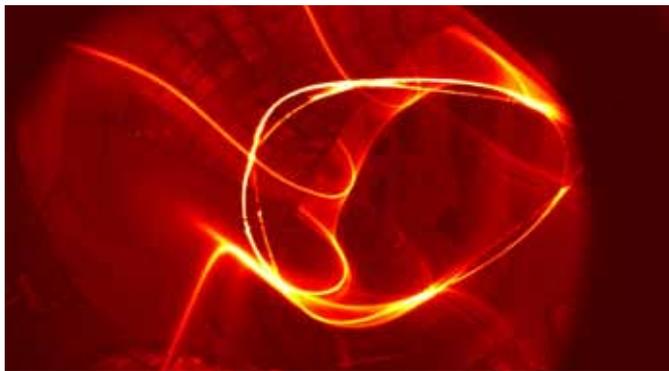
gefäß gespeist und unter Einsatz der Vakuumtechnologie von Oerlikon Leybold Vacuum das erste Plasma im Ring erfolgreich erzeugt. Die Kernfusion von Wasserstoffatomkernen hat gute Chancen, eine wichtige Rolle bei der Energieerzeugung von morgen

einzunehmen. Ein Großteil der Vakuumpalette – Hochvakuum-, Vorvakuum- und Kryotechnologie – ist schon lange Bestandteil der Forschungsanlagen. Die Anforderungen sind enorm, weil das Heliumplasma bei Temperaturen von mehreren Millionen Grad erzeugt wird. Dafür muss das Gemisch aus Ionen und Elektronen, von Magnetfeldern gehalten, berührungsfrei in einem Vakuumgefäß schweben. Der Ring aus 70 supraleitenden, 3,5 Meter hohen Magnetspulen, von einer ringförmigen Stahlhülle umgeben, bildet das Herzstück der Anlage. In einem luftleer gepumpten Innenraum werden die Spulen mit flüssigem Helium auf Supraleitungstem-

peratur nahe des absoluten Nullpunktes heruntergekühlt. Nach Einsetzen der Supraleitung ist der Energieverbrauch für das Erzeugen des Magnetfeldes minimal. Das Erfolgsergebnis bildet jedoch erst den Anfang weiterer Experimente. Es kommen noch einige Herausforderungen, und dann folgt der Wechsel zum eigentlichen Untersuchungsobjekt, einem Wasserstoffplasma. Dann wird es richtig heiß, denn die Wasserstoffplasmen werden bei Temperaturen von bis zu 100 Millionen Grad erzeugt.



[oerlikon.com/leyboldvacuum/de](http://oerlikon.com/leyboldvacuum/de)



### Damit Teile noch genauer werden

Wie präzise eine Werkzeugmaschine fertigen kann, hängt unter anderem davon ab, wie sie sich bei Temperaturänderungen verformt. Dadurch können Fertigungsfehler – also Abweichungen von den spezifizierten Maß-, Form- und Lagetoleranzen – entstehen. Die Qualitätssicherung von Werkstücken findet deshalb außerhalb des Fertigungsprozesses in klimatisierten Messräumen statt. Um temperaturbedingte Effekte zu erfassen, hat die PTB eine mobile Klimasimulations-

kammer für Untersuchungen an Werkzeugmaschinen konzipiert, mit der sich kontrollierte Temperaturbedingungen herstellen lassen. Ziel ist es, mit diesem Know-how in Zukunft Werkstücke im Anschluss an ihre Fertigung direkt auf der Werkzeugmaschine zuverlässig messen zu können. Innerhalb der Klimasimulationskammer lassen sich Veränderungen der Maschinengeometrie bei wechselnden Umweltbedingungen relativ zu einer Ausgangssituation untersuchen. Dafür nutzen die PTB-Wissenschaftler ein Laserinterferometer, das weitgehend unbeeinflusst von Temperatureinflüssen arbeitet. Die ermittelten Geometrieabweichungen lassen sich durch die Steuerung der Werkzeugmaschine kompensieren. Auf diese Weise gelangen sowohl Fertigung als auch Messung genauer.



[ptb.de](http://ptb.de)



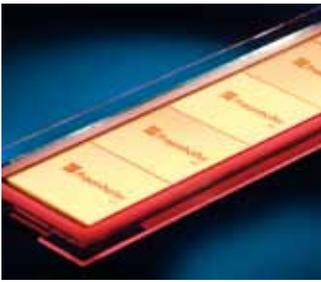
### PVD-Verfahren sprengt Grenzen

Die Herstellung von qualitativ hochwertigen PVD-Beschichtungen umfasst zahlreiche komplexe Prozessschritte wie Pumpen, Erwärmen, Ätzen, Beschichten und Kühlen. Die Prozessbedingungen und verschiedenen Prozessparameter, beispielsweise Temperatur, Gasfluss und Gasdruck, wirken sich direkt auf die Sorte und die Leistungsfähigkeit des Werkzeugs aus. Sandvik Coromants Zertivo-Technologie ist ein neuartiges Herstellungsverfahren, das speziell für PVD-Sorten entwickelt wurde und die Kontrolle während

des Beschichtungsprozesses deutlich erhöht. Jede Sorte wird hinsichtlich der exakten Anforderungen im Zielanwendungsbereich hergestellt und verfügt zudem über sorgfältig kombinierte Bestandteile. Resultat ist eine deutlich verbesserte Schichthaftung und eine optimierte Schneidkantenstabilität. Die mit Zertivo-Technologie hergestellten Wendschneidplatten überzeugen mit langen, vorhersagbaren Standzeiten und stabilen Produktionsprozessen, besonders bei anspruchsvollen Bearbeitungen mit komplexen Werkzeugwegen und langen Überhängen, tiefen Kavitäten oder beim Einsatz von Kühlschmierstoff. Dank neuer PVD-Beschichtung und feinkörnigen Substrat mit hohem Chromanteil werden Ausbrüche, Ablätzungen und Risse an der Schneidkante minimiert.



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



## Neue Technik mit viel Potential

Das Fraunhofer-Institut »ILT« hat eine Methode entwickelt, mit der sich OLED-Bauteile beschriften lassen. Dies gelingt durch selektives Deaktivieren der Organik in der Leuchtfläche. Zum Einsatz kommt eine ultrakurz gepulste Laserstrahlquelle. Dadurch ist eine Individualisierung von OLEDs möglich.



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

## HDR-Technik für mehr Bilddetails

In der Vergangenheit war das 3D-Laserscannen von Szenen mit großen Helligkeitsunterschieden eine Herausforderung. Die neuen Modelle »Focus3D X 130« und »330 HDR« von Faro sind die Lösung für dieses Problem, da sie eine Leistung bieten, die mit der des menschlichen Auges vergleichbar ist. Während digitale Bilder für gewöhnlich einen Kontrastumfang von lediglich 255 zu 1 haben, erfassen die neuen Laserscanner einen Kontrastumfang von bis zu 4 Milliarden zu 1. In Verbindung mit ihrer erweiterten Auflösung von bis zu 170 Megapixeln pro Scan stellen die Focus 3D-Modelle sicher, dass selbst kleinste Details mit herausragender Klarheit erfasst werden. Um die Fähigkeiten der HDR-Scanner vollständig nut-



zen zu können, ist jetzt auch eine neue Version der Software »Faro Scene« erhältlich. Die Version 6.0 verfügt dank einer neuen Rendering-Technologie für Festkörperoberflächen. Die Workflows von Standardprojekten können automatisiert werden, und wo manuelle Eingriffe erforderlich sind, bietet die Software Unterstützung und Orientierungshilfe und gewährleistet so effiziente und reproduzierbare Projektergebnisse.



[faro.com](http://faro.com)

# Für sehr große Schläuche XXL-Energiekette von Igus

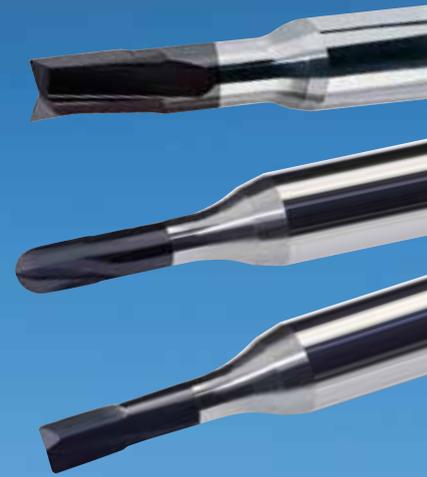
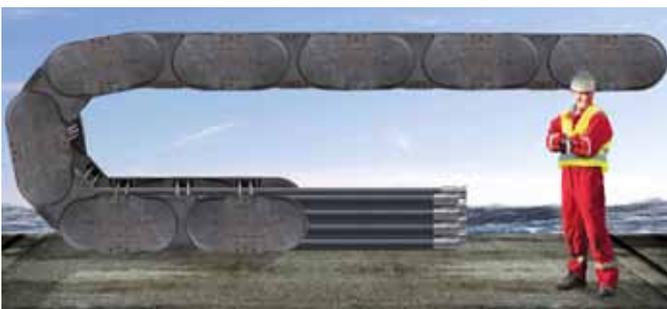
Energieketten aus Hochleistungskunststoffen erobern immer mehr Bereiche in der Industrie und verdrängen kontinuierlich metallische Varianten. Sie punkten durch geringeres Gewicht, Wartungsfreiheit und gleichzeitig höchste Stabilität. Der Hochleistungskunststoff der »E4.350« von Igus, der größten Kunststoff-Energiekette der Welt, sorgt dafür, dass die e-Kette widerstandsfähig gegen

Korrosion und unempfindlich gegen chemische und petrochemische Einflüsse sowie sonnenlichtbeständig ist. Das Material ist selbstschmierend und erfordert kein Fett oder Öl auf die Gelenke während seiner gesamten Lebensdauer, auch in besonders schmutzigen Umgebungen. Dies reduziert die Notwendigkeit für Routinewartungen und ermöglicht eine genauere Vorhersage der Lebensdauer der

Energiekette. Modular aufgebaut, kann die E4.350 leicht verkürzt oder verlängert werden. Bei freitragenden Längen bis 6,5 m und Füllgewichten weit über 100 kg/m bietet die Igus-Energiekette eine ausgezeichnete Steifigkeit und besonders hohe Belastbarkeit. Die stabilen Öffnungsstege sorgen gemeinsam mit der enormen Innenhöhe von 350 mm für die einfache Befüllung der e-Kette mit besonders großen Leitungen und Schläuchen. Die E4.350 ist als Einzelkomponente und als komplett konfektioniertes System erhältlich, auf Wunsch auch direkt weltweit vor Ort montiert.



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



**IGUANA**  
Laserbearbeitete  
Diamantwerkzeuge!

Herkömmliche,  
diamantbeschichtete Werkzeuge



Die Evolution:  
**IGUANA** - diamantbeschichtete,  
laserbearbeitete Werkzeuge



# Sehr hohe Präzision ist kein Zufall Geschabte Führungen als Trumpf

Seit 1948 bewähren sich die Miyano-Drehmaschinen von Citizen rund um den Globus und sorgen für hochqualitative Drehbearbeitung. Unter anderem handgeschabte Führungsbahnen und robuste Spindeln machen den Unterschied.

Miyano-Kurzdreher sind bekannt für ihre außergewöhnlich hohe Bearbeitungsgenauigkeit, was sie zu beliebten Arbeitstieren in der Schwerzerspannung werden ließen. Obendrein sind sie extrem wartungsfreundlich, gewährleistet durch ein cleveres Spindel- und Spindelgestänge-Design.

Schon 1948 hat Citizen die erste kurvengesteuerte Drehmaschine in Japan auf den Markt gebracht. Seitdem standen Schlüsselfaktoren wie hohe Genauigkeit und Stabilität sowie lange Lebensdauer der Maschinen im Lastenheft der Miyano-Entwickler. Der aktuelle Produktionsschwerpunkt liegt auf robusten

Spindeln, handgeschabten Führungsbahnen und einem Maschinenbett mit Plattformkonstruktion.

Eine effiziente Produktion beruht unter anderem auf den Faktoren ›Dauerhaftigkeit‹ und ›Präzision‹. Qualitätsentscheidende Bauteile bei den Miyano-Maschinen sind beispielsweise die robusten Spindeln mit dickwandigem Aufbau und entsprechend großem Lagerdurchmesser. Die hohe Steifigkeit ist Garant für einen konstanten Betrieb.

## Robustheit ist Serie

Bei den Lagern wird eine Kombination aus doppelreihigen Zylinderrollen- und Schrägkugellagern verwendet, die auf durchgehend hohe Präzision und solide Drehgenauigkeit abgestimmt sind. Diese Konstruktion stellt zudem sicher, dass sich der wärmebedingte Versatz in Längsrichtung während des Betriebs nicht negativ auf die Bearbeitungsgenauigkeit auswirkt.



Handgeschabte Führungsbahnen werden in rund zehnstündiger Arbeit je Bahn handgeschliffen.

Miyano-Maschinen verquicken innovative Technologien erfolgreich miteinander, um eine leistungsstarke Bearbeitung und ausreichende Stabilität für den Einsatz selbst schwerer 8-Zoll-Spannfutter zu gewährleisten.

Da der robuste Aufbau der Spindel die dämpfenden Eigenschaften der Maschinen unterstützt, trägt sie gleichermaßen dazu bei, die Standzeit der eingesetzten Werkzeuge zu verlängern und die laufen-

den Betriebskosten zu senken. Eine der Schlüsseltechnologien bei Miyano sind handgeschabte Führungsbahnen. Sie werden von erfahrenen und hochqualifizierten Technikern in rund zehnstündiger Arbeit je Bahn handgeschliffen. Bei jedem einzelnen Schliffvorgang werden lediglich zwei Mikrometer abgetragen.

Die außergewöhnlich hohe Steifigkeit und dämpfenden Eigenschaften der Führungsbahnen bieten weitgehend flächendeckenden Kontakt. Somit ermöglichen sie nicht nur eine effiziente Hochleistungsbearbeitung, sondern verlängern gleichzeitig auch die Standzeit der eingesetzten Werkzeuge.

Wenn eine herkömmliche Rollenführungsbahn einmal dem Verschleiß erliegt und nachgebessert werden muss, ist der komplette Satz Führungen auszuwechseln. Die Folge sind sehr lange und kostspielige Reparaturen. Im Gegensatz dazu ermöglichen die handgeschabten Führungsbahnen der Miyano-Maschinen durch einfaches Einstellen der Keileisen die schnelle Rückkehr zur Präzisionsbearbeitung. Manche Eigner einer Miyano-Maschine stellen die Leisten



Basierend auf der Plattform werden die Miyano-Kurzdreher von Citizen individuell für die jeweiligen Einsatzgebiete konfiguriert.

sogar selbst ein, sodass sie sich die hohe Präzision ihrer Maschinen über viele Jahre unverändert erhalten.

Bauteile aus der Automobilindustrie bestehen oft aus hochharten und -zähen Materialien, die sich nur via Hartdrehen wirtschaftlich und präzise zerspanen lassen. Harte Werkstoffe wie Chrom-Molybdän-Stahl kommen bei großen Hydraulikschiebern zum Einsatz. Die Stirnseiten dieser Komponenten werden üblicherweise mit Großgewindebohrungen mit mindestens M12-Gewinden versehen, was bei herkömmlichen Drehautomaten häufig zu Problemen führt. Hingegen sind die mit hochstabilen Spindeln ausgerüsteten Maschinen von Miyano hier in ihrem Element. So kann beispielsweise die Komplettbearbeitung eines Hydraulikschiebers auf einer einzelnen Maschine ohne weitere Nacharbeit durchgeführt werden.

Der Begriff ›Plattform‹ wird bei Miyano sehr wörtlich genommen, bezieht er sich doch auf eine Oberflächenplatte, die bei Inspektion und Vermessung von Maschinenkomponenten als plane Referenzfläche dient. Auf solchen Plattformen bauen die Maschinenbetten von Miyano auf, da sie auch langfristig eine gleichbleibend hohe Planheit gewährleisten. Die Konstruktion einschließlich der Rippen bildet zudem eine weitere wichtige Basis für ausgezeichnete Stabilität sowie hervorragende Dämpfung.

### Die Wärme im Griff

Citizen hat sich eine Zusatzoption einfallen lassen, mit der die Wärme aus dem Bearbeitungsprozess beziehungsweise ihre Auswirkungen weiter verringert werden. Das Zauberwort heißt ›Thermokompensation‹. Mit diesem System liefert das Unternehmen den anspruchsvollen Anwendern das gewisse Etwas,

um die Produktion auf ein neues Präzisionsmaß zu hieven. Thermorevision ist eine Einheit, die Maßabweichungen aufgrund von Wärmegang ausgleicht. In der Maschine installierte Sensoren messen die Temperatur der einzelnen Teile. Die Korrektur von Maß-

abweichungen erfolgt anschließend durch Einstellung des entsprechenden Koeffizienten abhängig vom benutzten Kühlmittel.

Miyano-Maschinen sind also außergewöhnlich und gerade deshalb ideale Arbeitspferde für nicht alltägliche Bearbei-

tungsaufgaben. Sie verbinden Präzision mit Robustheit und einfacher Wartung – bei höchster Effizienz und Langlebigkeit.

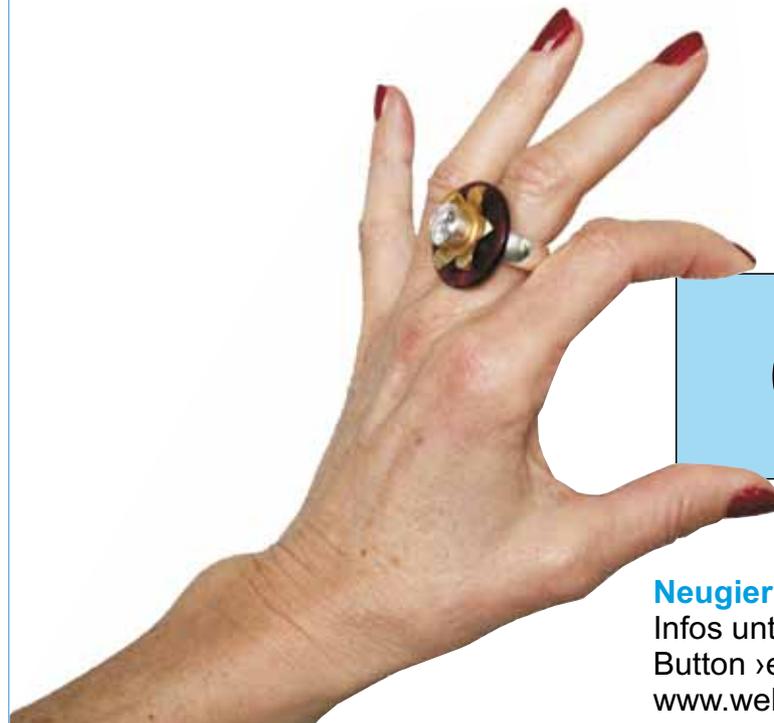


[citizen.de](http://citizen.de)



Multimediale Produktpräsentation  
Grenzenlos werben  
Zielgruppengerecht  
Keine Streuverluste  
Neue Märkte erobern  
Ein ganzes Jahr online  
Bestes Preis-Leistungsverhältnis  
Monatlich 30.000 Fachleser erreichen  
Mit Erfolgskontrolle  
Ideale Ergänzung zur Print-Werbung  
Große Chancen für jedes Unternehmen

## Die **Revolution** in Sachen Werbung! Unsere **elektronische Visitenkarte**



### Neugierig?

Infos unter 07477-87150 oder Button ›e-Visitenkarte‹ auf [www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de) anklicken

**Einzigartig, informativ, anerkannt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



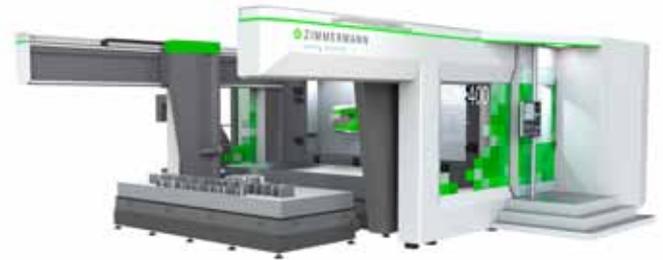
[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)

# F. Zimmermann erweitert Portfolio Horizontal-BAZ mit Top-Goodies

Die F. Zimmermann GmbH hat ihr erstes Horizontal-Bearbeitungszentrum auf den Markt gebracht. Mit der neuen Baureihe können Anwender, insbesondere in der Flugzeugindustrie, Serienbauteile höchst wirtschaftlich bearbeiten.

Kerntechnologie des neuen Fünffachs-BAZs ›FZH400‹ ist ein robuster wassergekühlter Fahrständer. Gängige Konzepte leiden an hebelbedingten Abweichungen bei zunehmend ausgefahrenem Schlitten. Nicht so die patentierte Fahrständerkonstruktion der FZH400. Bei zunehmender Eintauchtiefe in das Material nimmt der Führungswagenabstand zu und dadurch er-

höht sich, entgegen am Markt üblichen Lösungen, sogar die Steifigkeit. Garant für die sehr guten Fräsergebnisse ist die innovative Fräskopffamilie von Zimmermann, die sich bereits bei den Portalbaureihen hervorragend bewährt hat. Dabei sticht der patentierte Dreiachsfräskopf ›M3ABC‹ hervor. Bei dieser Anwendung erhöht er die Effizienz noch weiter, weil er insbesondere in den Taschenecken des Werkstücks nur geringe Schwenkbewegungen ausführen muss. Die FZH400 verfügt schon im Standard über ein Palettensystem mit Rüstplatz zum hauptzeitparallelen Rüsten der Palette. Das Palettensystem ist erweiterbar: Es kann mit einem Palettenspeicher oder mit mehr Rüstplätzen ausstat-



Anwender erreichen mit der neuen ›FZH400‹ von F. Zimmermann maximale Hauptzeiten.

tet werden. Die standardmäßige Automation erleichtert die Leitrechneranbindung und eine effiziente Verkettung mehrerer Anlagen. Die modular konfigurierbare Maschine ist äußerst platzsparend konzipiert. Sie benötigt kein spezielles Fundament, sondern lediglich einen industrietaug-

lichen Hallenboden. Damit ist das Horizontal-Bearbeitungszentrum nicht nur schneller im Einsatz, der Anwender ist bei der Aufstellung auch deutlich flexibler.



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

# Exzellente Großteilebearbeitung WFL bohrt die Millturn-Reihe auf

Große Dreh-Bohr-Fräszentren für die Komplettbearbeitung komplexer Werkstücke sind die Domäne von WFL. Mit der neuen ›M200 Millturn‹ wurde das Spektrum auf gigantische Dimensionen ausgedehnt.

Die neue Maschine ist für die Schwerzerspannung und die Fertigbearbeitung in höchster Genauigkeit bestens geeignet. Dabei geht es um Werkstückdimensionen von bis zu zwei Meter Durchmesser, bis zu 14 Meter Länge und 60 Tonnen Werkstückgewicht, wobei die Maschine in verschiedenen Drehlängen und Spitzenweiten gebaut wird. Dem technologischen Spektrum sind dabei keine Grenzen gesetzt. Mit



›M200 Millturn‹ – Das neue Flaggschiff von WFL meistert die Bearbeitung von Werkstücken im XXL-Format.

einem Spitzenwert von 80kW und 1800Nm(S1) kann die Dreh-Bohr-Fräseinheit selbst schwierig zerspanbare Werkstoffe höchst produktiv bearbeiten. Der Hauptantrieb mit bis zu 160kW und 80000Nm Drehmoment ist selbst für schwerste Drehbearbeitung mit großen Schnitttiefen ausreichend dimensioniert. Dank

dem Maschinenaufbau mit vibrationsabsorbierenden und steifigkeitsoptimierten Gusskomponenten erfolgt die Zerspannung auch bei schwersten Schnitten vibrationsfrei. Die Werkzeug-Schnittstelle ›HSK-A125‹ sowie optional ›Capto C10‹ garantieren das vollständige Ausschöpfen des Werkzeugpotentials und der Spin-

delleistungen. Leistungsstarke Antriebe sorgen für höchste Vorschubkräfte und eine in dieser Maschinendimension einzigartige Dynamik. Die B-Achse ermöglicht jede Art der Schrägbearbeitung sowie im Bedarfsfall auch Fünffachs-Interpolation. Es stehen neben schweren Bohr- und Tiefbohroperationen zudem unlimitierte Möglichkeiten zur Werkstück-Innenbearbeitung zur Verfügung. Für individuelle Sonderlösungen setzt man mit WFL auf den richtigen Partner, denn die Österreicher sorgen stets für Top-Bearbeitungsergebnisse.



[wfl.at](http://wfl.at)

# Spitze in Ergonomie und Stabilität

## Ideale Einsteiger-Drehmaschine

Mit der ›Ecoturn 450‹ im New Ecoline-Design unterstreicht DMG Mori seinen hohen Qualitätsanspruch an die Modelle im Einstiegsbereich.

Als Universaldrehmaschine im Einstiegsbereich hat die Ecoturn 450 im New Ecoline-Design viele Merkmale, die Anwender bisher oft nur im High-End-Segment finden konnten. DMG Mori verfolgt mit ›Ecoline‹ die Strategie, Entry-Level-Modelle mit denselben Vorteilen auszustatten, um Langlebigkeit und Wertstabilität der Maschinen zu steigern.

Rein äußerlich sind das im Fall der Ecoturn 450 die deutlich robusteren und kratzfesten Oberflächen aus anodisiertem Aluminium sowie die pulverbeschichteten Metallverkleidungen. Eine Späneabdeckung schützt das große Sichtfenster vor Beschädigungen. Im Servicefall kann die Scheibe aus stabilem Sicherheitsglas zudem leicht von außen gewechselt werden.

Eine optimale Sicht in den Arbeitsraum der mit 5,8 m<sup>2</sup> Aufstellfläche kompakten Ecoturn 450 und die gute Zugänglichkeit sind weitere Merkmale des New Ecoline-Designs, so dass Bedienern stets ergono-

misches Arbeiten möglich ist. In diesem Zusammenhang erweist sich auch das 15 Zoll große DMG Mori Slimline-Panel mit 3D-Steuerungstechnologie – im Innern arbeitet eine ›Operate 4.5‹ auf Siemens-Basis – als große Unterstützung in der Fertigung anspruchsvoller Werkstücke. Alternativ ist die Ecoturn 450 auch mit der Steuerung ›Mapps IV‹ auf Mitsubishi-Basis verfügbar.

Ein Blick auf die technologischen Werte der Ecoturn 450 zeigt, dass die Drehmaschine genau für diesen hohen Anspruch gemacht ist. Das Drehmoment der bis zu 4000 min<sup>-1</sup> schnellen Spindel liegt bei 370 Nm, X- und Z-Achse verfahren mit einem Eilgang von 30 m/min. Ein Stangendurchlass von 80 mm Durchmesser bei Stangenmaterial und  $\pm 60$  mm Y-Verfahrweg bieten ausreichend Raum für die Fertigung von Düsen, Hülsen oder anderen rotationssymmetrischen Bauteilen.

Das 45 Grad-Schrägbett aus Guss ermöglicht einen optimalen Spänefall und sorgt in Kombination mit den 45 mm breiten Führungsbahnen für die notwendige Stabilität im Bearbeitungsprozess. Der

hochdynamische Servorevolver mit VDI-Aufnahmen und optional bis zu 12 angetriebenen Werkzeugstationen und sechs Blocktool-Aufnahmen erlaubt eine hohe Bearbeitungsvielfalt. Der automatisch verfahrbare hydraulische Reitstock – er ist optional mit NC-gesteuertem Servoantrieb erhältlich – rundet die vielfältige Ausstattung der Ecoturn 450 ab.

Unter dem Motto ›First Quality Ecoline‹ verleiht DMG Mori dem hohen Qualitätsanspruch zusätzlichen Ausdruck. Stabile Komponenten garantieren stets Präzision bei absoluter Zuverlässigkeit selbst in einer anspruchsvollen 24/7-Produktion. Hier vertraut der Werkzeugmaschinenhersteller auf intensive Praxistests als Basis für neue Produktentwicklungen und eine 100-stündigen Qualitätsinspektion vor jeder Auslieferung. Darüber hinaus haben alle Ecoline-Maschinen bereits im Standard eine verlängerte Gewährleistung auf Komponenten und Service.



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



Mit dem Ecoline-Design setzt DMG Mori bei der ›Ecoturn 450‹ Maßstäbe im Einstiegssegment des Universaldrehens.

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

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



# Problemlos in Edelstahl profilieren Rändelwerkzeug für große Walzen

Seit über 90 Jahren fertigt die Karl Wenk GmbH Walzen aller Art. Sie ist Experte für Druck- und Prägwalzen und entwickelt Oberflächendesigns und Gravuren. Um ein extrem gleichmäßiges Profil auf eine vier Meter lange Prägwalze für die Glasindustrie aufzubringen, wandten sich die Experten an die Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH und erhielten ein perfekt auf die Anwendung abgestimmtes Rändelfräswerkzeug für höchste Genauigkeit bis in die Profilspitze.

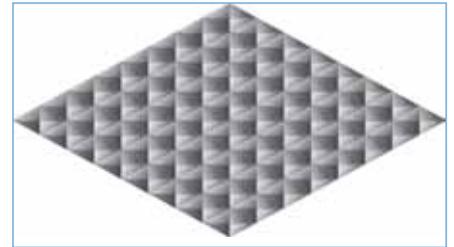
Prägwalzen werden eingesetzt, um Oberflächen auf verschiedenste Materialien, wie etwa Kunststoff, Aluminium, Papier, Karton, Leder oder auch Glas zu übertragen. Die Stärke der Karl Wenk GmbH sind individuelle Lösungen für die unterschiedlichsten Anforderungen. Um den Ansprüchen der Anwender gerecht zu werden, setzt das Traditionsunternehmen auf die Verbindung von präziser Handwerkskunst mit modernsten Fertigungstechnologien.

Die Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH konnte bei einem Projekt – der Profilierung einer Prägwalze für die Glasindustrie mit vier Metern Länge und einem Außendurchmesser von 200 mm – helfen. Besonderheit: Die fertige Walze soll das Profil in auf 1200 Grad Celsius erhitztes Glas prägen. Damit sie diesen

hohen Temperaturen widersteht, besteht sie aus einem hochwertigen Edelstahl. Durch die Herstellung in einem speziellen Schleudergussverfahren besitzt der Stahl ein sehr reines und hochverdichtetes Gefüge – perfekt für die Prägung, erschwerend bei der Bearbeitung. Zudem war höchste Präzision gefragt. Der zylindrische Rundlauf durfte auf die gesamte Länge hin lediglich eine Toleranz von maximal 0,015 mm aufweisen. Daneben mussten das Rändelprofil sowie die Tiefe der Rändelung überall gleichmäßig sein.

## Maßgeschneiderte Variante

Wegen der hohen Anforderungen an das Profil kam nur ein maßgeschneidertes Rändelfräswerkzeug in Frage. Denn mit



Für das 30 Grad-Links-Rechtsrändel mit erhöhten Spitzen (RGE) setzte Hommel+Keller zwei genau abgestimmte AA-Rändelräder ein.

dem Rändelfräsverfahren sind maximale Präzision und ausgezeichnete Oberflächengüten möglich. Basis der Sondervariante war das Zeus-Rändelfräswerkzeug ›241‹, das genau auf die Anwendung und den großen Bearbeitungsdurchmesser abstimmt wurde.

Das Werkzeug sorgt für höchste Prozesssicherheit. Die Verzahnung zwischen dem 32x32 mm großen Werkzeughalter und Rändelfräskopf reduziert die Vibrationen auf ein Minimum und ist so Garant für maximale Stabilität und enorme Genauigkeit in der Anwendung. Über eine Skalierung kann der Rändelfräskopf präzise positioniert werden. Das vereinfacht die Voreinstellung erheblich und ermöglicht reproduzierbare Prozesse. Die stabile Konstruktion sorgt zudem für eine optimale Werkzeugführung am Werkstück. Um das perfekt ausgeprägte Profil und die gleichmäßige Rändeltiefe zu erreichen, kann der Anwender schnell und einfach den Rändelfräskopf über eine Einstellspindel feinjustieren.

Für die Herstellung des 30 Grad-RGE-Profils kommen zwei AA-Rändelräder mit je einem Durchmesser von 42 mm und einer Rändelbreite von 13 mm zum Einsatz. Die Teilung der Rändelräder wurde auf den Durchmesser der Walze abgestimmt, um ein perfektes Profil zu erreichen.



Für ein perfektes Profil stimmte Hommel+Keller das Rändelwerkzeug exakt auf die Anwendung und den Einsatz auf der CNC-Drehmaschine von PBR ab.

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



## Mit Sonderwerkzeugen rascher zum Werkstück

Mit den wachsenden Anforderungen werden Fertigungsprozesse vielfältiger und komplexer. Eine große Herausforderung sind meist schon die zu bearbeitenden Materialien: Leicht, zäh, spröde, hart – da kommt es nicht zuletzt auf die richtige Kombination von Hartmetall, Werkzeuggeometrie und Beschichtung an. Außerdem gibt es Fälle, in denen mehrere Werkzeuge nacheinander zum Ein-

satz kommen, was zeitaufwändig und unwirtschaftlich ist – vor allem, wenn es sich bei dem Auftrag um größere Stückzahlen handelt. Hier sind individuelle Zerspanwerkzeuge mit spezieller Geometrie oft die günstigere Lösung. Daher vertrauen viele Fertigungsbetriebe auf das Know-how der Kopp Schleiftechnik GmbH. Die Überlegung, auf maßgeschneiderte Bohrer und Fräser zu setzen, lohnt sich, um komplexe Zerspanaufgaben wirtschaftlich und präzise zu realisieren. Zum Service des Unternehmens gehören Prozessanalysen, Entwicklung von CAD-Zeichnungen,

eine professionelle Fertigung des VHM-Werkzeugs und abschließend die Einarbeitung der Mitarbeiter in die optimale Verwendung des Sonderwerkzeugs. Für die Sonderanfertigung von Bohrern und Fräsern tüfteln die Werkzeugentwickler zunächst an der passenden Geometrie. Dank langjähriger Erfahrung sowie modernster Konstruktions-, Fertigungs- und Messtechnik sind sie dabei immer wieder erfolgreich. Die Herausforderung ist, das Werkzeug so zu entwerfen, dass sich das gewünschte Werkstück prozesssicher und effizient fräsen lässt. Eine weitere Rolle spielt, welcher Werkstoff bearbeitet werden soll. So müssen Hartmetallsubstrat, Beschichtung und Geometrie perfekt aufeinander abgestimmt sein, um die Anforderungen zuverlässig erfüllen zu können. Eine optimale Spankontrolle ist nicht weniger entscheidend. Hier stellt Kopp scharfe Schneiden für präzise Schnitte sicher. Zudem fließen sämtliche Einsatzparameter wie Schnittgeschwindigkeit, Vorschubwerte oder Beschichtung in die Konzeption eines Sonderwerkzeugs ein.



[kopp-schleiftechnik.de](http://kopp-schleiftechnik.de)

## Modularer Bohrer mit geringer Schnittkraft

Die zu bearbeitenden Materialien sind heutzutage sehr vielfältig und werden dem Leichtbautrend folgend zunehmend leichter. Daher sollte ein moderner Bohrer für die problemlose Bearbeitung verschiedener Materialien einsetzbar sein und zudem über eine hohe Bohrgenauigkeit verfügen. Aus diesem Grund hat der innovative Keramikspezialist Kyocera den ›Magic Drill DRA‹, einen hocheffizienten Bohrer mit leicht austauschbarer Bohrkronen auf den Markt gebracht. Dieser staunenswerte Bohrer erzielt bei geringer Schnittkraft eine hervorragende Bohrgenauigkeit. Die Optimierung von Bohrerkerne und Spannuten sowie eine spezielle Beschichtung sorgen für sehr hohe Stabilität und lange Werkzeugstandzeit. Verantwortlich für die Bohrgenauigkeit ist die Stabilität des Halters und der Grad der Deflexion beim Bohren. Ein größerer Bohrerkerne verringert die Deflexion und erhöht damit die Stabilität und Bohrgenauigkeit. Allerdings kann die entsprechend kleinere Spannuten insbesondere bei Tieflochbohrungen zum

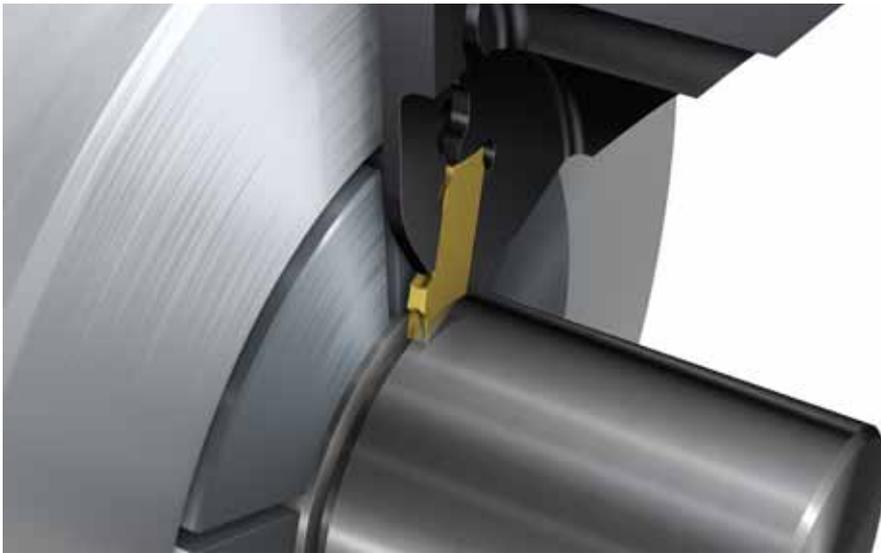


Einklemmen oder Verhaken von Spänen führen. Kyocera hat diesen Konflikt zwischen höherer Stabilität und Folgen einer kleineren Spannuten mit dem Magic Drill DRA optimal gelöst. Der Magic Drill DRA

ist ein hocheffizienter modularer Bohrer, der hervorragende Bohrgenauigkeit und guten Spanbruch miteinander verbindet. Für hohe Stabilität sorgt der Bohrerkerne, der 20 Prozent größer als bei Wettbewerbern ist und dessen Drallwinkel und Nut-Design optimiert sind. Deflexion wird auf diese Weise verhindert. Die exzellente Bohrgenauigkeit wird durch Reduzierung der Schnittkräfte mittels einer speziellen S-förmigen Querschnitte erreicht, die Druck und Vibrationen beim Bohren verringert. Ein optimierter Spanquerschnitt und eine Stütznut mit breiterer Auskehlung ermöglichen die gleichmäßige Spanabfuhr. Bei Abnutzungserscheinungen der Bohrkronen kann diese im Handumdrehen ausgetauscht werden. Die Schraube, die die Bohrkronen mit dem Halter verbindet, muss lediglich gelöst, jedoch nicht ausgeschraubt und nach dem Wechsel wieder angezogen werden. Die Beschichtung ›Megacoat Nano PR1535‹ von Kyocera ermöglicht eine lange Standzeit der Bohrkronen sowie eine stabile Bearbeitung verschiedener Materialien.



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



## Materialverbrauch beim Abstechen reduzieren

Wenn die Einsparung von Material eine der wichtigsten Anforderungen ist, etwa bei der Zerspaltung teurer Werkstoffe oder bei der Großserienfertigung, dann sind besonders schmale Stechplatten ein wesentlicher Faktor für eine kosteneffiziente

Produktion. Werkstoffabfälle werden als sogenannte ›versteckte Bearbeitungskosten‹ häufig bei der Berechnung der Produktionsaufwände übersehen – dabei entfernen breite Schneidplattenklingen bei jedem Abstechvorgang mehr Material als nötig. Sandvik Coromant hat das Problem erkannt und bietet für seine CoroCut QD-Werkzeuge jetzt extra schmale Schneidplattenbreiten an. Die Werkzeuge

mit innerer Kühlschmierstoffzufuhr sind jetzt auch in Breiten von 1 mm, 1,2 mm und 1,5 mm verfügbar. Vorteil: Eine dünnere Klinge reduziert nicht nur die Menge der im Abfall landenden Späne, sondern ermöglicht außerdem die Fertigung von mehr Teilen pro Stange. Diese Materialeinsparungen sind besonders dann von Bedeutung, wenn große Volumina teurer Werkstoffe, wie etwa Inconel oder Titan bearbeitet werden. Der Betätigungsschlüssel, der mit jedem CoroCut QD-System ausgeliefert wird, ermöglicht ein einfaches Handling der schmalen Platten. Dank des Schlüssels kann die Werkzeugaufnahme geöffnet bleiben, sodass die Schneidplatte mit beiden Händen eingesetzt und positioniert werden kann. Das Design des Spannsystems sorgt darüber hinaus beim Drehen des Schlüssels für eine verbesserte Steifigkeit, die die Prozesssicherheit zusätzlich erhöht. Die CoroCut QD-Werkzeughalter für die schmalen Plattenbreiten wurden aus dem gleichen optimierten Werkzeugstahl wie die Halter für die breiteren Platten gefertigt.



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



## Zirkularfräsen mit noch mehr Leistungsstärke

Als Erweiterung des Programms mit drei- und sechsschneidigen Fräsplatten der Typen ›332‹ und ›632‹ entwickelte Horn eine Fräsplatte mit neun Schneiden, um die Zerspanungsleistung zu steigern. Die Fräsbreiten des Typs ›932‹ liegen zwischen 2 und 4 mm bei einer Nuttiefe von 8,3 mm und einem Schneidkreisdurchmesser von 31,7 mm. Sowohl bei der Schneidplattenaufnahme über den Fräferschaft ›M332‹ als auch bei der HM-Sorte ›AS45‹ setzte Horn auf Bewährtes.



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

## Edelstahlbearbeitung nun noch effizienter

Pramet hat sein Sortiment von Drehwerkzeugen für die Edelstahlbearbeitung erweitert: neu ist ein Spanbrecher sowie Wiper-Wendeschnidplatten. Der Spanbrecher ›NMR‹ bietet laut Pramet eine zuverlässige Option für das Längs- und Plandrehen mit einem höheren Spanvolumen bei mittleren und schweren Schruppvorgängen. Mit seiner positiven Geometrie bietet der NMR eine starke Schneidkante mit einem schützenden Randbereich und dadurch höhere Zuverlässigkeit. Er eignet sich ideal für schwere Bearbeitungen und weniger stabile Bedingungen, mit hohem Spanvolumen und einem vorhersagbaren Verhalten der Wendeschnidplatte für eine längere Standzeit und Produktivität. Die neue Geometrie ergänzt zudem das Pramet-Angebot an doppelseitigen Spanbrechern für alle Edelstahl-Drehanwendungen, darunter ›NM‹ für mittlere Drehanwendungen und ›NF‹ für die Schlichtbearbeitung bis hin zu mittleren Drehanwendungen. Der NMR-Spanbrecher ist für viele Arten von Pramet Wendeschnidplatten geeignet, darunter CNMG, DNMG, SNMG und TNMG. Auch



die neuen Wiper-Wendeschnidplatten zum Drehen warteten mit einer hohen Standzeit auf. Im Vergleich zu Standardplatten lassen sich mit den W-FM- und W-NM-Wiper-Wendeschnidplatten höhere Vorschubraten erreichen und damit die Produktivität steigern. Dank der neuen Wiper-Geometrie wird trotz hohen Vorschüben eine hochwertige Oberflächenqualität erzielt. Beim Längs- wie auch beim Plandrehen, sorgt der Glättungseffekt der Wiper-Geometrie für eine höhere Qualität der Oberflächenrauheit. Bei richtigem Einsatz lassen sich somit zusätzliche Schleifvorgänge vermeiden.



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



## Ein Universalwerkzeug für viele Aufgaben

Die AD-Fräser von Dormer Pramet sind mit Durchmessern von 10 bis 175 mm vielseitig einsetzbar und als Aufsteck-, Schaft- und Einschraubfräser erhältlich. Unterschiedliche Geometrien machen

die Fräser zu Universalwerkzeugen. Auch eine Geometrie zum Fräsen mit hohem Vorschub wurde ins Sortiment aufgenommen. Die positive Geometrie mit einem Spanwinkel von 25 Grad ermöglicht eine Verringerung der Schnittkräfte und längere Standzeiten. Zudem haben die Werkzeugentwickler die Schneidkantenform optimiert, um damit eine höhere Schlagbeständigkeit sowie eine gleichmäßige Bearbeitung zu bieten. Dies wiederum führt zu einer besseren Werkstückoberfläche. Sämtliche Fräser verfügen über eine interne Kühlmittelzufuhr. Dank seiner Fähigkeiten ist das Force AD-Fräser Sortiment für viele Bearbeitungsfälle geeignet, einschließlich Ramping, Helikalinterpolation und Plunge-Fräsen. Darüber hinaus sorgt ein spezieller Spanraum für eine schnelle und effiziente Spanabfuhr und somit für eine prozesssichere Bearbeitung von Stahl, Edelstahl, Gusseisen, Titan und Nickel. In einigen Fällen ist das Werkzeug auch bei gehärteten Stählen sowie Kupfer und Aluminiumlegierungen erfolgreich.



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



## Pilotbohrungen sind ab sofort überflüssig

Das Wechselkopfb Bohrsystem ›Sumocham‹ von Iscar erfreut sich steigender Beliebtheit. Jüngste Erweiterung ist die HCP-IQ-Bohrkopfgeometrie. Die Bohrköpfe sind in Abstufungen von 0,1 Millimeter im Durchmesserbereich 8,0 - 25,9 mm erhältlich und ideal für eine effektive Bohrbearbeitung von ISO-P (Stahl) und ISO-K (Guss) Werkstückstoffen. Dank der konkaven Schneidengeometrie und der revolutionären Querschneidenausführung werden Axialkräfte und Drehmomentwerte während des Anbohrvorgangs signifikant reduziert. Die Summe aller Geometrioptimierungen resultiert in einer deutlich

verbesserten Eigenzentrierfähigkeit, wodurch Bohrtiefen bis 12xD ohne Pilotbohrungen realisiert werden können. Durch den Wegfall dieser Pilotbohrungen wird zudem die Anzahl der benötigten Werkzeuge reduziert und die Gesamtbearbeitungszeit um bis zu 40 Prozent verkürzt. Die verbesserten Geometriemerkmale reduzieren nachweislich auftretende Vibrationen, wodurch die Leistungsfähigkeit und Prozesssicherheit erheblich verbessert wird - auch bei geringen Bohrtiefen ab 1xD. Die neue Bohrkopfgeometrie ist vollständig kompatibel mit allen Sumocham-Bohrkörpervarianten.



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



## HX-Wendeplatten nun auch zum Fräsen nutzen

HX-Wendeplatten haben sich bei Reibbearbeitungen etabliert. Dank der hexagonalen Form besitzen sie sechs nutzbare Schneidkanten. Mapal machte die HX-Wendeplatten nun auch für die Fräsbearbeitung nutzbar. Wo bisher bei der Schlichtbearbeitung von Guss und gehärtetem Stahl meist nur gelötete PcbN-Wendeplatten mit einer Schneidkante zum Planfräsen eingesetzt wurden, können nun die sechs Schneidkanten der HX-Wendeplatte genutzt werden. Der Fräser hat beispielsweise bei Durchmesser 63 mm fünf PcbN-Fräseinsätze. Durch den Einsatz bewährter Justier- und Spannsysteme ist der spielfreie Sitz der HX-Wendeplatten garantiert. Da jeweils sechs Schneidkanten genutzt werden können und sowohl das Einstellen als auch das Wechseln sehr einfach realisiert werden kann, ist der neue Fräser besonders wirtschaftlich. Die Kosten pro Bauteil werden deutlich gesenkt. Vor allem im Automotiv-Bereich und im Formenbau spielt der Fräser seine Stärken aus. Denn dort sind extrem gute Oberflächen gefragt. Zudem ist die zentrale Kühlmittelführung direkt auf die Schneiden gerichtet, um einen optimalen Spänefluss sicherzustellen. Beim Planfräsen eines Bauteils aus GJL25 werden zum Beispiel Oberflächenwerte von  $R_z = 3 \mu\text{m}$  und  $R_a = 0,4 \mu\text{m}$  bei einer Schnittgeschwindigkeit von bis zu 2000 m/min und einer Drehzahl von 10110  $\text{min}^{-1}$  ( $d = 63 \text{ mm}$ ) erreicht. Die maximale Schnitttiefe, die mit dem neuen Fräser realisiert werden kann, beträgt 1 mm bei Gussmaterialien. Bei gehärtetem Stahl mit einer Härte von  $\text{HRC}58 \pm 2$  liegt die maximale Schnitttiefe bei 0,2 mm. Bei dessen Bearbeitung werden Oberflächen mit  $R_z = 1,3 \mu\text{m}$  und  $R_a = 0,16 \mu\text{m}$  erzeugt.



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

Fortsetzung von Seite 15

konzeptioniert. Platzmangel ist wohl das drängendste Problem, dem sich vor allem kleine Unternehmen zu stellen haben. Auch hier gibt es in Dingolfing einiges zu sehen, um den Mangel zu lindern. In der Lernfabrik ist es möglich, angelieferte Warenträger vom Typ ›Thorpak‹ direkt auf ein Rollgestell zu verbringen, die Kiste in ein Regal zu stellen oder den Inhalt alternativ in ein Hochregallager einzulagern. Die auf dem Rollgestell abgelegten Warenträger können wiederum auf eine Transporteinheit geschoben werden, die Bestandteil eines Routenzugs ist. Auf diese Weise können Teile vom Wareneingang sehr einfach an entfernt liegende Produktionsbereiche transportiert werden.

Die Kommissionierzone gehört zu den wichtigsten Zonen in einer automatisierten Produktionsumgebung. Hier werden alle für die Montage wichtigen Teile ebenso in Kisten verpackt, wie Rohmaterialien für die noch ausstehende Zerspaltung. Damit die Bestückung korrekt erfolgt, gibt es unterschiedlichste Systeme, die hier unterstützen. In der Lernfabrik ist beispielsweise jede Kiste von einem Sensor überwacht, um zu verhindern, dass versehentlich ein Produkt aus einer falschen Kiste entnommen wird. Darüber



**Anfahrtschutzsysteme von A-Safe leiten Routenzüge sicher durch die Fertigung.**

hinaus wird die Lagerfachkraft von einer LED-Anzeige informiert, wie viele Teile sie aus der freigegebenen Kiste entnehmen darf.

### Kampf dem Zeitdieb

Größere Teile werden nicht extra ausgepackt und umgelagert, sondern direkt den Thorpak-Behältern entnommen, um diese etwa zerspanend zu bearbeiten. Hier sind drehbare Vorrichtungen die passende Lösung: Aus einer Kiste werden die



**Via UWB-Funktechnik sind Teilebehälter jederzeit lokalisierbar.**

Teile entnommen, während die zweite Kiste mit den fertig bearbeiteten Werkstücken zur Abholung durch den Routenzug bereitsteht. Eine Kippvorrichtung erlaubt eine ergonomische Bereitstellung von Materialien.

Interessant auch die Abtrennung der Fahrbereiche für den Routenzug. Hier wurde auf den Anfahrtschutz des Unternehmens A-Safe gesetzt, das für diese robusten Komponenten den Kunststoff ›Memaplex‹ verwendet, der nicht nur sehr stabil ist, sondern sich im Fall einer Kollision in die Ausgangsform zurückbil-



**Das Kanban-System ist genial einfach und extrem wirkungsvoll. Jedes Unternehmen kann damit ohne EDV-Unterstützung stets eine zuverlässige Teileversorgung sicherstellen. Sobald eine Karte den gelben Bereich erreicht, muss gehandelt werden.**



Mit einem Umreifungsgerät von Ergo-pack sind Behälter rasch verschlossen.



Moderne Montageplätze sind höhenverstellbar, übersichtlich und ergonomisch. Ein Konsignationslager versorgt den Monteur mit Verschleiß- oder Ersatzteilen.

det. Wer keinen derartigen Routenzug benötigt, findet womöglich am Transportroboter »ARC3« von Servus Gefallen. Dies ist ein System, das bis zu 50 Kilogramm schwere Boxen, Kartons, Trays oder Werkstückträger vom Wareneingang in die Produktion und danach zum Warenausgang transportiert.

Nicht zuletzt in der Montageabteilung kann dieses System für die zuverlässige Bereitstellung benötigter Teile sorgen. Wie die Lernfabrik zeigt, hat sich in Sachen Montagearbeitsplatz viel getan. Alles ist griffgünstig angeordnet, optimal

ausgeleuchtet und auf das Nötigste reduziert. Werden einmal besondere Werkzeuge oder Verschleißteile benötigt, so kann dies über ein direkt daneben stehendes Konsignationslager geschehen. In solchen Ausgabeautomaten lagert ein Fremdlieferant seine Produkte ein, die erst nach der Entnahme dem belieferten Unternehmen in Rechnung gestellt werden.

Da die Lernfabrik eine reale Produktion nachbildet, ist natürlich auch ein Shopfloor-Management Board vor Ort, in dem sich der Besucher oder der Student informieren kann, dass eine automatisierte

Produktion selbst ohne große EDV kein Blindflug ist, daher nicht zuletzt für kleine und mittlere Unternehmen keine Utopie bleiben muss. Man muss sich nur trauen und beizeiten umfassend informieren, damit eine runde Planung das Vorhaben zum Erfolg führen kann. Der erste Schritt sollte daher nach Dingolfing führen, damit Experten der Hochschule Landshut den Grundstein zum Erfolg legen können.



[tz-puls.de](http://tz-puls.de)



Das Shopfloor-Management Board informiert umfassend über den Status in der Produktion. Hier sind Infos etwa zur Fertigungsqualität, zur Liefertreue oder zur Absatzentwicklung zu finden. Ein Ideenmanagement rundet das positive Bild ab.

# Urlaub machen auf schönere Art

## Die Wohnmobil- und Caravanwelt

Wer die Geschichte des Wohnwagenbaus nachvollziehen möchte, ist im schwäbischen Städtchen Bad Waldsee richtig. Im dortigen Erwin Hymer Museum präsentieren sich Raritäten und Meilensteine des Wohnwagen- und Reisemobilbaus, die ob ihrer teilweise pfiffigen Raffinessen jeden Besucher zum Staunen bringen.

Reisemobile und Caravans sind beliebte Alternativen zum Hotel, da damit Reisen de ihren Urlaub individuell gestalten und problemlos Sehenswürdigkeiten abseits der Touristenhochburgen aufsuchen können. Das Erwin Hymer Museum ist diesbezüglich ein

Dorado für Individualisten, die gerne abseits touristischer Menschenströme die Welt bereisen oder dies gerne in Angriff nehmen möchten. Hier können sie sehen, mit welcher ungebrochenem Elan Tüftler daran arbeiten, diesen Wunsch mit möglichst viel Komfort zu versehen. Vom Zelt auf Rädern bis zum meterlangen US-Homecar reicht die Palette, Interessenten das individuelle Reisen schmackhaft zu machen. Hier gibt es zündende Ideen zu sehen, die einen Wohnwagen zu einem universell verwendbaren Stück Ingenieurskunst machen.

Obwohl es in England schon sehr früh eine Kultur des Reisens mit einem eigenen „Dach über dem Kopf“ gab, ist in Deutschland erst im Jahr 1931

der Startschuss für das Caravanning gegeben worden. Ursache dafür war die Liebe eines Peitschenfabrikanten aus Isny im Allgäu zur Landschaftsmalerin Fridel Edelmann. Sein Name: Arist Dethleffs, der beruflich viel unterwegs war, was seiner Verlobten ob des häufigen Alleinseins nicht behagte. Im besagten Jahr setzte er ihren Wunsch nach mehr Zweisamkeit in Form eines „Wohnautos“ um, das er selbst konstruierte und baute. Der erste Caravan Deutschlands war sein Hochzeitsgeschenk an seine Frau.

Nachdem Arist Dethleffs positive Erfahrungen mit seinem Wohnauto gemacht hatte, beschloss er, sich mit dem Thema ›Caravanning‹ auch geschäftlich zu befassen. Das Ergebnis

kann im Erwin Hymer Museum bestaunt werden: Das dort ausgestellte Modell ›Tourist‹ stammt von 1939 und bot Schlafplätze für drei Personen. Dank eines Hubdachs konnte sogar Stehhöhe erreicht werden. Die Besitzer des im Museum ausgestellten Modells waren wohl damit überaus zufrieden, da sie ihr Exemplar über 30 Jahre nutzten und erst 1973 gegen einen neuen Dethleffs-Wohnwagen in Zahlung gaben.

### Raus aus dem Alltag

Bereits einige Jahre früher sprangen andere Hersteller auf den Boom auf und produzierten in Deutschland Caravans. Darunter war beispielsweise



Das Reisemobil ›De Luxe‹ der Mindener Karosseriefabrik war zwar mit 42 500 Mark sehr teuer, bot für die 1950er Jahre jedoch Wohnmobilluxus pur.



Das Erwin Hymer Museum in Bad Waldsee ist ein hochinteressantes Mekka für alle diejenigen, die sich über die Geschichte des Caravanings informieren möchten.



Geschmackvoll arrangiert präsentieren sich Wohnmobile, Oldtimer und Caravans dem Besucher, die hier Trendsetter aus Deutschland, England und den USA bestaunen können.

das Unternehmen ›Sportberger‹, das in den 1930er Jahren die ›Karawane S 39‹ für 1.980 Reichmark anbot. Nicht selten holten die Kunden ihren Wohnwagen selbst im Sportberger-Werk ab und verbrachten die erste Nacht auf dem werkseigenen Campingplatz. Der Journalist Theo Rockenfeller machte 1938 mit einer Karawane sogar eine Reise durch die Libysche Wüste, ehe der 2. Weltkrieg die Erfolgsgeschichte der Karawane abrupt beendetet. Die wenigen noch gebauten Exemplare wurden komplett für militärische Zwecke eingesetzt.

Doch bereits ein Jahr nach dem Krieg konnte die Produktion wieder aufgenommen und zunächst das Modell ›G2‹ produziert werden. Dies war eine Mischform aus Nutz- und Wohnanhänger, mit dem man unter der Woche Waren transportieren und am Wochenende in der Natur übernachten konnte. Insbesondere Geschäftsreisende schätzten den Anhänger, der ihnen ob der zerbombten Städte stets zuverlässig ein Dach über dem Kopf sicherte.

### Flugzeuge als Vorbild

Interessant ist, dass Nachkriegswohnwagen in Deutschland sich stark an Flügelkonstruktionen anlehnten. Hier hat man es, wie beim Nachkriegs-Automobilbau, mit dem Phänomen zu tun, dass deren Konstrukteure aus dem Flugzeugbau kamen, der nach dem Krieg in Deutschland verboten war. 1953 waren die Fahrwerke der Wohnwagen bereits so ausgereift, dass das Unternehmen Dethleffs für das Modell ›Globetrotter‹ sogar damit warb, dass man diese Modell unbesorgt dem wildesten Fahrer anvertrauen könne, der damit problemlos mit 130 km/h über die Autobahn jagen könne. Zum Glück waren damals nur wenige Fahrzeuge überhaupt in der Lage, solche Spitzengeschwindigkeiten zu

erreichen. Etwas ganz Besonderes in der Ausstellung ist das 1938 von Schweikert gebaute Modell ›Kleiner Strolch‹. Mit einem solchen Modell überwand das Ehepaar Seitz auf dem Weg nach Italien das Stilfser Joch. Eine für damalige Verhältnisse beachtenswerte

Leistung, die im Museum sogar per Video verfolgt werden kann, da damals dieses Ereignis von mitfahrenden Freunden auf Zelluloid festgehalten wurde.

Ein Hingucker besonderer Art ist der 1932 in England gebaute ›Car Cruiser‹. Wie alle Modelle

der damaligen Zeit war dieser Wohnwagen hervorragend ausgestattet. Er besaß unter anderem Wasserkanister, Teekannen, Porzellanteller sowie Eierbecher. Die Produktion dieses Modells begann bereits 1925 und endete erst 1952. Natürlich wird im Museum auch

**diebold**  
Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

100  
Top-Innovator  
2014

Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.

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



Das ›Wohnauto‹ von Arist Dethleffs ist der erste Wohnwagen Deutschlands und wurde 1931 gebaut. Der selbst gebaute Wagen war ein Geschenk des Peitschenfabrikanten an seine Frau.

die Geschichte der Hymermobile umfassend erzählt. Wenig bekannt dürfte sein, dass der junge Erwin Hymer als Ingenieur bei Dornier beschäftigt war und in Spanien am ersten deutschen Nachkriegsflugzeug ›DO27‹ mitarbeitete. Auch am Dornier-Kleinstwagen ›Delta‹ arbeitete er mit. Dieses Model wurde später von Zündapp erworben und unter dem Namen ›Janus‹ vermarktet.

Das besondere technische Talent des Erwin Hymer zeigte sich schon sehr früh: In der Ausstellung kann man das von ihm aus Schrott zusammengebaute „Motorrädle“ bewundern, auf dem auch so manch hübsches Mädels gesichtet wurde. Zum Wohnwagenbau kam Hymer mehr durch Zufall,

da sich 1956 der Flugzeugingenieur Erich Bachem an ihn wandte, für ihn einen Wohnwagen zu bauen, den er privat nutzen wollte. Dies war der Startschuss für die Eriba-Touring-Wohnwagen.

1961 hat Hymer ein neues Projekt im Auge: Auf der Basis des Kastenwagens ›B 611‹ von Borgward sollte sein erstes Reisemobil entstehen. Pech nur, dass, kaum nachdem drei Exemplare gebaut waren, die Borgward-Werke Pleite gingen. Ein Exemplar aus dieser Zeit ist übrigens im Museum zu sehen. Zehn Jahre vergehen, ehe Erwin Hymer in Sachen Reisemobil einen neuen Anlauf wagt. Diesmal auf der Fahrgestell-Basis eines Mercedes-Transporters. Das Modell ›Hymermobil 550‹ wird



Da in der DDR Caravans teuer waren und lange Lieferzeiten besaßen, wurden dort sehr viele preiswerte Alternativen erdacht, wie dieses Autodachzelt von 1980 dokumentiert.

zum Erfolg und der Begriff ›Hymermobil‹ zum bis heute anhaltenden Inbegriff für mobiles Reisen auf höchstem Niveau.

### Luxus auf Rädern

Bereits 1959 gab es jedoch bereits ein Reisemobil zu kaufen, das durchaus von Hymer stammen könnte: Das ›Reisemobil de Luxe‹ der Mindener Karosseriefabrik. Das im Museum stehende Schmuckstück besitzt einen 100 PS starken V8-Motor aus dem BMW 502 und konnte für die damals astronomische Summe von 42500 DM erworben werden. Kein Wunder, dass lediglich 12 Stück gebaut wurden und heute nur mehr geschätzte

sieben Stück existieren. Von diesen wiederum ist lediglich das im Erwin Hymer Museum stehende Exemplar fahrbereit und wird von seinem Eigentümer gerne für gelegentliche Urlaubsfahrten genutzt.

In Sachen Wohnwagen haben Entwickler sich viele Kuriositäten ausgedacht, um das rollende Heim möglichst vielseitig verwendbar zu machen. Vom Modell ›Falter IV‹ beispielsweise konnte das Dach abgenommen und als Ruderboot genutzt werden. Das Modell ›Knospe K‹ von Austermann konnte per Handkurbel in der Breite zusammengeklappt werden, sodass es einen geringen Luftwiderstand und auch ohne zusätzlichen Spiegel eine gute Sicht nach hinten bot. Ähnlich das ›Fawoboo



In England wurde schon viel früher als in Deutschland das „Caravaning“ entdeckt. Den Typ ›Car Cruiser‹ gab es bereits im Jahre 1925 zu kaufen.



Im ›Car Cruiser‹ wurde Komfort groß geschrieben. Für die Zubereitung von Tee, der an einem Tisch eingenommen werden konnte, waren alle wichtigen Dinge an Bord.



Das Unternehmen Schäfer baute in den 1970er Jahren die wunderschönen Orion-Modelle. Dies war das erste integrierte Wohnmobil mit eigenständiger Kunststoff-Karosserie. Der Aufbau war sehr leicht, stabil und zudem absolut verrottungsfrei.

64 von Hartmann: Es konnte sowohl zusammengeklappt, als auch das Dach als Boot verwendet werden, das sogar mit einem Außenbordmotor bestückbar war.

Wer keine Lust hatte, das Caravandach abzunehmen, um auf große Fahrt zu gehen, der griff zur ›Suleica Rallye 70‹ von Schäfer. Dieses Modell war nicht nur winterfest und tropentauglich, sondern in der Variante ›F 430 S‹ sogar schwimmfähig und ebenfalls mit einem Außenbordmotor bestückbar. Das Unternehmen Schäfer liebte das besondere Design und baute Reisemobile, die wahre Augenweiden waren und unter dem Namen ›Orion‹ vermarktet wurden. Die sehr komfortablen und futuristisch anmutenden Reisemobile wurden aus glasfaserverstärktem Polyester hergestellt und waren dadurch leicht, stabil und verrottungsfest. Leider wurden sie nur bis 1986 gebaut.

Rollende Kunstwerke sind auch die amerikanischen Airstream-Wohnwagen, deren Design bereits Anfang der 1930er Jahre entworfen wurde. Backofen und Badewanne waren für Amerikaner kein Luxus, da diese Wohnwagen vornehmlich dazu dienten, dorthin zu fahren, wo es gera-

de Arbeit gab. Möglicherweise ist das Erwin Hymer Museum jedoch gar kein Museum, das Vergangenes zeigt? Wer die Meldungen zum fahrerlosen Kraftfahrzeug aufmerksam vernimmt, an dem weltweit unterschiedlichste Unternehmen arbeiten, sieht Reisemobile und Caravans mit völlig anderen Augen.

Mit ziemlicher Sicherheit werden Kraftfahrzeuge, wie sie derzeit das Straßenbild beherrschen, von neuartigen Kraftfahrzeugen verdrängt, die ohne Lenkrad und Fahrer-

sitz auskommen. Das künftige Auto wird mehr einem rollenden Büro ähneln, das mit Kleiderschrank, Bett, Tisch und Stuhl ausgestattet sein wird und seinen Besitzer sicher und komfortabel zu seinem Arbeitsplatz bringt. Wettrennen auf der Autobahn, Strafzettel durch zu schnelles fahren und unnötige Unfalltote werden Geschichte werden. Werten dass?



[erwin-hymer-museum.de](http://erwin-hymer-museum.de)



Traum aller „Straßenzigeuner“: US-Airstream-Wohnwagen.

Erwin Hymer Museum  
 Robert-Bosch-Straße 7 ; 88339 Bad Waldsee  
 Tel.: 07524-976676-00  
 Öffnungszeiten: 10 bis 18 Uhr (Do bis 21 Uhr)  
 Eintrittspreise: Erwachsene: 9,50 Euro  
 Kinder: 4,50 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)



# Hydrodehnspannfutter für Kleines Additive Fertigung sprengt Grenze

Mapal hat das Programm der HTC-Spannfutter mit schlanker Kontur, die dank additiver Fertigung ohne limitierende Lötverbindung auskommen, um Modelle für die Direktspannung der Durchmesser 3, 4 und 5 mm erweitert. Damit ist die Nutzung von Hydrodehnspannfuttern auch im Mikrobereich möglich.

Um Schäfte im Durchmesserbereich unter sechs Millimeter zu spannen, waren bisher überwiegend Reduzierhülsen nötig, die ab sofort entfallen. Zudem werden die Vorteile der Hydrodehnspanntechnik vereint mit der Kontur eines schlanken Schruppfutters nun auch im Mikrobereich nutzbar. Das neue HTC mit

schlanker Kontur für die Mikropräzision ist additiv gefertigt. Der Spannbereich konnte dadurch sehr nah an der Futterspitze platziert werden, was in der konventionellen Fertigung nicht möglich gewesen wäre. Dies sorgt für einen optimalen Rundlauf von unter  $3\ \mu\text{m}$  an der Aufnahmebohrung und unter  $5\ \mu\text{m}$  bei  $2,5 \times$  Durchmesser sowie hohe Formgenauigkeit bei guter Schwingungsdämpfung. Durch die gute Dämpfung im System werden Mikroausbrüche an der Werkzeugschneide gemindert. Das hat längere Standzeiten des Werkzeugs sowie die Schonung der Maschinenspindel zur Folge. Das HTC mit schlanker Kontur besitzt alle Vorteile der bewährten HTC-Technologie. Der große Betriebstemperaturbereich



Mit seinen neuen HTC-Spannfuttern ermöglicht Mapal die Nutzung der Hydrodehnspannung auch im Mikrobereich.

bis  $170\ \text{Grad Celsius}$  sorgt für zusätzliche Prozesssicherheit. Die Wuchtgüte liegt bei  $G = 2,5$  bei einer Drehzahl von  $25000\ \text{min}^{-1}$ . Das Spannfutter eignet sich für alle Bearbeitungen im konturkritischen Bereich. Es ermöglicht einfaches und schnelles Spannen des Werk-

zeugs. Das heißt: Zur Implementierung sind weder Schulungen noch hohe Rüstkosten oder teure Peripheriegeräte vonnöten.



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



## Ideal für die präzise Spannung

Der Zentrischspanner »C2 80« von Gressel ist speziell für die reproduzierbar exakte Präzisionsspannung von Kleinteilen konzipiert. Er zeichnet sich sowohl durch seine sehr kompakte Bauweise und hohe mechanische Genauigkeit, als auch durch die feinfühlig dosierbare Spannkraft aus. Der Zentrischspanner »C2 80 L-130« ist mit Standard-Wendebacken »grip« ausgerüstet und weist Abmessungen von 80 mm Backenbreite und einem Spannbereich von 120 mm auf. Der C2 80 ermöglicht es,

bei Mehrfachspannungen auf einer Grundplatte, Wechselpalette oder einem Spannturm mehrere Spanneinheiten unterzubringen. Dadurch erhöht sich die Anzahl der zu bearbeitenden Werkstücke pro Durchlauf. Zudem lassen sich die produktiven Laufzeiten der Maschine optimal nutzen beziehungsweise produziert die Maschine noch länger autark im vollautomatischen Betrieb. Der Spanner eignet sich als Grundsystem für einen universell-flexiblen Spanner-Baukasten. Mit ihm ist eine optimale Vier- und Fünfseitenbearbeitung möglich. Ansonsten verfügt er über eine Spannkraft bis maximal 25 kN und über das schmutzgeschützte Antriebssystem mit kugelgelagerter Spindel und Hebel-Spannfunktion.



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

## Fein Zentrieren und Klemmen

Centerfix Zentrier- und Spannsysteme werden überwiegend zum Zweck des Zentrierens von Werkstücken eingesetzt, um diese zur Übernahme durch Spannfutter oder durch Roboter bereitzustellen. Durch unterschiedlichste Kundenanforderungen hat sich jedoch in den vergangenen Jahren ein zusätzliches Einsatzgebiet entwickelt: Das Spannen von Werkstücken, oder besser gesagt das Klemmen, da es sich hier nicht um ein Spannen mit hoher Haltekraft handelt. Centerfix-Spannsysteme gibt es in allen Systemdurchmessern, in denen die Centerfix-Zentriersysteme angeboten werden. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Lösungen liegt in der Geschwindigkeit für den Öffnungs- beziehungs-



weise Schließvorgang, der sich in Sekundenbruchteilen vollzieht. Ein Anwendungsgebiete ist beispielsweise der Einsatz auf Messanlagen. Überall dort, wo Werkstücke ohne große Haltekraft zuverlässig fixiert werden müssen und zudem Zeit eine wichtige Rolle spielt, sind Centerfix-Spannsysteme eine Option.



[centerfix.de](http://centerfix.de)

# Schrumpftechnik mit Mehrwert Trochoidalfräsen kein Hindernis

Die NBF GmbH, spezialisiert auf Prototypen und Kleinserien für Hightech-Unternehmen, konnte mit Schrumpfaufnahmen von Haimer deutliche Verbesserungen hinsichtlich Schnittwerten und Oberflächenqualitäten erzielen.

Die NBF – Norbert Bucker GmbH & Co. KG ist auf High-End-Produkte spezialisiert. Das Unternehmen weiß: Wer High-End-Produkte erzeugen will, braucht auch Spitzentechnologie in der Fertigung. Als vor eineinhalb Jahren der Kauf eines Fünf-Achs-Bearbeitungszentrums anstand und mit einer Hermle C 42 die geeignete Maschine gefunden war, planten die Verantwortlichen, auch das Werkzeugspannsystem durchgehend zu optimieren. Denn die bislang verwendeten Futter wiesen zu große Schwächen hinsichtlich Unwucht und Störkonturen auf.

Nach einer umfangreichen Technologie- und Marktrecherche stießen man auf

Schrumpfaufnahmen und das Power Clamp Comfort NG-Schrumpfgerät der Haimer GmbH. Bemerkenswert: Haimer hat das Schrumpfgerät und die Aufnahmen sogar für eine Probezeit zur Verfügung gestellt. Da NBF beabsichtigte, sein komplettes Aufnahmesystem umzustellen, war den Verantwortlichen an einem Praxistest viel gelegen.

Rund 100 Schrumpfaufnahmen hat NBF inzwischen im Einsatz. Nicht nur das neue Fünf-Achs-Bearbeitungszentrum ist damit optimal bestückt, auch die bereits zuvor vorhandenen Maschinen arbeiten jetzt mit größerer Leistung. Zudem wird eine ungleich bessere Rundlaufgenauigkeit erreicht, weshalb mit höheren Schnittwerten zerspannt werden kann.

Zudem werden bessere Oberflächenqualitäten sowie längere Werkzeugstandzeiten erzielt und Zeit beim Werkzeugwechsel eingespart. Effekte, die für NBF tagtäglich spürbar sind. Gerade für

die produktivitätssteigernde Technologie der trochoidalen Fräsbearbeitung bietet Haimer Sicherheit und Komfort: Durch die Erzeugung von trochoidalen Werkzeugbahnen kann bis zu dreimal schneller und tiefer gefräst werden.

Allerdings steigt dabei auch die Gefahr, dass das Werkzeug ausgezogen wird. Der Grund: Durch die kleinen Bewegungen mit großer Eingriffstiefe beziehungsweise schnellen Bewegungen über die komplette Schneidenlänge hinweg entstehen hohe Axialkräfte, sodass eine sichere Werkzeugspannung Pflicht ist. Safe-Lock schafft hier Sicherheit

Die hohe Rundlaufgenauigkeit der Schrumpffutter resultiert aus dem rotations-symmetrischen Spannkörper, der

ohne zusätzliche Elemente wie Zangen und Spannschrauben auskommt. Haimer setzt mit seinen Qualitätsprodukten diesbezüglich ganz besondere Marken: Alle Schrumpffutter, auch die Standardausführungen, werden aus hochwarmfestem Spezialstahl gefertigt und sind auf G2.5 bei 25000 U/min feingewuchtet.

Durch die Anpassung an das Futter sorgt die Spule für die gezielte Erwärmung des Spannbereichs. Eine Kontaktkühlung ermöglicht, dass nach dem Schrumpfvorgang die Werkzeugaufnahme nach 30 bis 45 Sekunden entnommen und wieder eingesetzt werden kann.



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



Der schnelle und einfache Werkzeugwechsel ist eine der großen Stärken der Schrumpftechnik von Haimer.



**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!

# Besonders vielseitige Spanntechnik

## Nicht nur für Dünnwandiges ideal

Das Unternehmen Ringspann hat sein Programm um eine Standard-Baureihe von direkt einsatzfertigen Flanschfuttern und -dornen für Spanndurchmesser von 7 bis 560 mm erweitert. Mit einer Rundlaufgenauigkeit von  $\leq 10 \mu\text{m}$  sind diese Systeme Ideal für viele Zerspanprozesse.

Ringspann hat eine neue Baureihe mit neun Flanschfuttern und -dornen aufgelegt, die sich für viele Dreh-, Fräs- und Schleifprozesse mit erhöhten Anforderungen an die Genauigkeit eignen. Wo immer metallische Bauteile mit zylindrischen Innen- oder Außenflächen mechanisch zu bearbeiten sind, erweisen sich diese Standard-Spannzeuge als ideales „Interface“ zwischen Werkzeugmaschine und Werkstück.

Eine Ideallösung sind sie insbesondere für die Herstellung von Zahnrädern und die Auswuchttechnik. Namhafte Werkzeugmaschinenherstel-

ler empfehlen die Spannzeuge ihren Kunden für das Innen- oder Außenspannen dünnwandiger Werkstücke, die wegen ihrer Verformungsneigung eine besonders schonende Spanntechnik mit gleichmäßiger Kraftübertragung erfordern.

Bei der Konzeption und Zusammenstellung der Baureihen hatten die Entwicklungsingenieure von Ringspann vorrangig ein Ziel vor Augen: Anwendern eine umfassende Auswahl an schnell und vielseitig einsetzbaren Komplettspannzeugen bereitzustellen, mit denen sie den wachsenden Anforderungen an die Präzision und die Reduzierung der Rüst- und Taktzeiten wirksam begegnen können. Erreicht haben die Experten letztlich viel mehr, denn ausgehend vom Funktionsprinzip der Spannscheibe haben sie ein System realisiert, mit dem sich sowohl in der Außen- als auch in der Innenspannung große Bearbeitungsmomente übertragen lassen.

Die praktische Anwendung der Spannzeuge ist einfach:



Einsatz eines Komplett-Spannzeugs vom Typ »Kegelhülsen-Flanschfutter« beim Fräsen der Zahnflanken eines Pumpenrads.

Die Werkstücke werden beim Spannen zentriert, gegen die planschlagfreie Anlagefläche gezogen und somit ausgerichtet. Dabei erfasst das Spannzeug gleichmäßig den gesam-

ten Umfang des Werkstücks. Das schließt eine unrunde Verformung aus und erlaubt eine exakte, fest umschließende Rundum-Spannung – daher auch die besondere Eignung für verformungskritische Werkstücke.

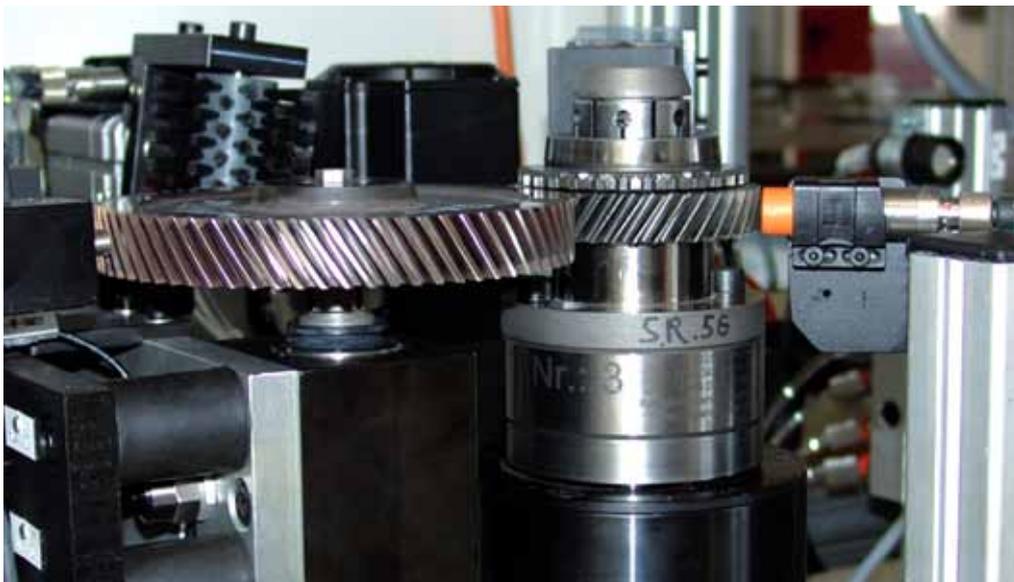
Die in das Spannzeug eingeleitete Betätigungskraft wird reibungsfrei in eine fünf- bis zehnmals größere Radialkraft zum Spannen des Werkstücks übersetzt. In der Praxis ermöglicht das schließlich die Übertragung hoher Drehmomente und eine höhere Zerspanleistung.

### In der Praxis bewährt

Die neuen Standard-Spannzeuge von Ringspann konnten ihre Leistungsfähigkeit bereits in zahlreichen Anwendungsbereichen unter Beweis stellen. Beispielsweise beim



Einsatz eines Komplett-Spannzeugs der Baureihe »Kegelhülsen-Spanndorn« in einem Bohr-Fräszentrum zur Bearbeitung von Lkw-Ausgleichshäusen.



**Einsatz eines Standard-Spannzeugs der Baureihe ›Kegelbüchsen-Flanschdorn‹ bei der Prüfung der Verzahnungsgüte von Zahnrädern.**

Fräsen von LKW-Tellerrädern, beim Läppen von PKW-Tellerrädern, beim Schleifen der Schrägverzahnungen von Stirnrädern, beim Fräsen von Getriebekomponenten für Windenergieanlagen, bei der spangebenden Bearbeitung von Turbinenstufen, beim

Spannen von Zahnrädern für die Geräuschprüfung und vielen anderen Fällen. Inzwischen empfehlen bereits mehrere namhafte Werkzeugmaschinenhersteller die Spannzeuge von Ringspann als ebenso wirtschaftliche wie vielseitige Spanntechnik-Lösung für die

Optimierung ihrer Fertigungsprozesse.

Ringspann liefert seine Standard-Spannzeuge in neun verschiedenen Ausführungen. Je nach Einsatzfall hat der Anwender die Wahl zwischen je vier Flanschfuttern oder Flanschdornen in den Bauformen

›Scheibenblock‹, ›Kegelbüchse‹, ›Kegelhülse‹ oder ›Flachkörper‹. Als neunte Variante gibt es einen Kegelhülsen-Spitzendorn. Allen Spannzeugen gemeinsam ist ihre hohe Lebensdauer bei minimalem Wartungsaufwand und ihre Unempfindlichkeit gegen Schmutz. Der Anwender erhält also eine hocheffiziente und zukunftssichere Spannlösung.

Die Entwicklung und Realisierung individueller und kundenspezifischer Sonderanfertigungen auf dem Gebiet der Spanntechnik hat für Ringspann eine große Tradition. Wenn es der Anwendungsfall erfordert, kann das Unternehmen auch mit ausgefallenen Spannsystemen dienen – wie etwa hochkomplexen Segmentmembran-Spannfuttern und -dornen für Spanndurchmesser von bis zu 1600 mm.



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



### Spanntechnik für die digitale Fertigung:

- automatisierter Spannkopf- und Anschlagwechsel
- TOPlus IQ Spannfutter – integrierte intelligente Messtechnik
- TESTit – elektronische Spannkraftmessung
- elektronische Vorschubkraftmessung für Vorschubzangen

INDUSTRIE 4.0



Mehr Informationen unter:  
[www.industrie40.hainbuch.com](http://www.industrie40.hainbuch.com)

# Lösungen für die digitale Fertigung

## Symbiose schafft hohen Mehrwert

Der digitale Wandel erfolgt auch im Werkzeugmaschinenbau mit zunehmender Dynamik. Daher müssen die Grundlagen für Industrie 4.0 in der fertigungstechnischen Praxis jetzt geschaffen werden. DMG Mori bietet dazu ganzheitliche, durchgängige Lösungen.

Ein zentraler Baustein der Digitalisierungsstrategie von DMG Mori ist das APP-basierte Celos-System. Unter einer einheitlichen Oberfläche für Maschinen und Büro-PCs können sämtliche Auftrags-, Prozess- und Maschinendaten verwaltet, dokumentiert und visualisiert werden.

Über die Effekte im Shopfloor-Bereich hinaus ermöglicht Celos dank seiner offenen Architektur den Informationsaustausch mit übergeordneten Netzwerkstrukturen. Celos bietet die vollständige Integration von Maschinen in die Betriebsorganisation und schafft gleichzeitig die Schnittstelle von der spanenden Fertigung in die cyberphysischen Produktionssysteme der Zukunft. 30 Prozent Zeitersparnis beim Rüsten und ein 50 Prozent geringerer Aufwand für das Berechnen von Technologiewerten oder das Suchen wichtiger Informationen sind nur einige der mit Celos erzielbaren Effekte.

Zudem bietet Celos den reibungslosen Einstieg in die Zukunft der spanenden Fertigung. Denn Kunden, die sich schon heute für Celos entscheiden, erhalten zum einen uneingeschränkten Zugang zu den bestehenden 16 Celos-APPs, zum anderen eröffnen sie sich die Chance, von zukünftigen APPs zu profitieren. Denn

Celos ist und bleibt aufwärtskompatibel. Allein diese Vorteile minimieren die Einstiegsbarriere immens. Hinzu kommt, dass bestehende Programme weiterhin verwendet werden können und die Mitarbeiter in der ihnen bekannten Programmier- und Steuerungsumgebung agieren.

### Viele Vorteile mit ›Big Data‹

Für das Kooperationsprojekt ›Werkzeugmaschine 4.0‹ haben DMG Mori und Schaeffler Technologies am Beispiel des Fräs-Dreh-Zentrums ›DMC 80 FD Duoblock‹ insgesamt mehr als 60 zusätzliche Sensoren an neuralgischen Komponenten der Maschine integriert. Über diese Sensoren werden im Prozess kontinuierlich Schwingungen, Kräfte und Temperaturen aufgenommen und in einer speziellen Auswerteeinheit gesammelt, aufbereitet und gespeichert.

Der Nutzen für den Anwender erschließt sich auf zwei Wegen. Zum einen werden die Prozessparameter mit Hilfe des ›Condition Analyser‹ in Celos zukünftig visualisiert, sodass maschinenseitig zeitnahe Leistungs- sowie Zustandsanalysen vorgenommen werden können. Zum ande-



**Die DMG Mori-Prozesskette ist eine praxisorientierte Verbindung von virtueller und realer Welt.**

ren werden die aufgenommenen Daten in einer übergeordneten Cloud-Architektur zusammengeführt sowie maschinen- und standortübergreifend mit Hilfe spezieller Algorithmen ausgewertet. Konkret werden dadurch aus den übermittelten Zustandsdaten und auf der Grundlage empirisch ermittelter „Verhaltensmuster“ qualifizierte Vorhersagen über mögliche Schadensfälle etwa an der Spindel möglich.

In der Summe der Funktionen und Funktionalitäten entsteht somit ein intelligentes Frühwarnsystem, das Wartungs- und Instandhaltungsintervalle optimiert, ungeplante Maschinenstillstände vermeidet und die Maschinenverfügbarkeit signifikant erhöht. Die Werkzeugmaschine 4.0 ist demnach ein exzellentes Beispiel dafür, wie aus der Symbiose von Mechanik, Elektronik und Informationstechnologie Daten ermittelt werden, die sich in einen qualitativen Mehrwert für den Kunden umsetzen lassen.

Mögliche Vorbehalte sind unbegründet. In der Cloud werden in Abstimmung mit dem Anwender lediglich Zustandsdaten einzelner Komponenten erfasst. Dabei ist der sensible Umgang auch mit diesen Daten und vor allem die Gewährleistung der Datensicherheit bei der unternehmensübergreifenden Vernetzung generell ein entscheidendes Thema für DMG Mori.



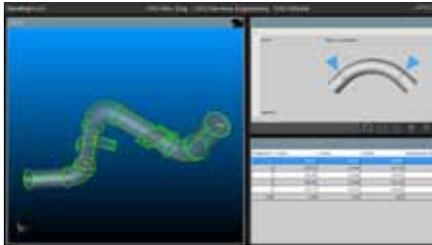
Ein zentraler Baustein der kundenorientierten Digitalisierungsstrategie von DMG Mori ist das APP-basierte Celos-System.

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

# Biegefertigung mit mehr Komfort

## Starke Features in ›Bendingstudio‹

›Bendingstudio‹ von Aicon verbindet alle Daten und Prozesse rund um die Fertigung von Biegebauteilen: Von der Konstruktion und Fertigungsplanung über die Produktion bis hin zur Qualitätssicherung.



Bendingstudio ist übersichtlich und leichter handhabbar. Das Einrichten der Prüfpläne und das Messen sind voneinander getrennt. Ein CAD-Wizard ermöglicht es, aus dem CAD-Datensatz eines Bauteils im Iges- oder Step-Format eine biegefähige Geometrie für die Biegemaschine zu generieren. So können komplexe Datensätze verarbeitet und Biegedaten bequem und zuverlässig extrahiert werden. Die Funktion ist auch für Einsteiger einfach bedienbar: Ein Wizard führt Schritt für Schritt durch den Prozess. Das Einrichten von Bauteilen ist in die Anwendung ›Bauteileditor‹ integriert. Das Messsystem, zum Beispiel ›Tubeinspect‹ oder

›Bendingstudio‹ von Aicon bietet viele Optionen und ist übersichtlich sowie leicht handhabbar.

›Moveinspect‹, liefert die Messdaten, die Auswertung des gemessenen Rohrverlaufs erfolgt im Bendingstudio. Ein Wizard zeigt dem Nutzer die einzelnen Arbeitsschritte für das Biegepunktmodell. In der Regel läuft die Auswertung vollautomatisch ab, bei Bedarf kann der Anwender aber gezielt eingreifen. Manuelle Eingriffe sind transparenter und werden graphisch unterstützt. Beim Reverse Engineering können auf einfache Art verschiedene Biegeradien berücksichtigt werden.

Bendingstudio 3.0 bietet viele neue Optionen, insbesondere für sehr lange und komplexe Leitungen mit vielen Biegepunkten. Diese werden im Tubeinspect durch Nachsetzen mittels Mehrfachmessung geprüft. Die Teilmessungen werden anhand von Überlappungsbereichen miteinander verknüpft. Der Anwender kann Messungen löschen oder die Parameter der Auswertung nachträglich verändern. Dies ist sehr nützlich, wenn das Bauteil nicht komplett gemessen werden kann. Ist die Gesamtmessung nicht erfolgreich, werden entweder weitere Messungen hinzugefügt, fehlerhafte Messungen gelöscht oder Einzelmessungen mit geänderten Parametern neu ausgewertet. Dies ermöglicht eine sehr effiziente Arbeitsweise, da das Bauteil nicht komplett neu gemessen werden muss.



[aicon.de](http://aicon.de)

# 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)



# Planungs-Tool für optimale Netzwerke

Siemens hat ein neues Software-Tool zur Auslegung und Simulation von Profinet-Automatisierungsnetzwerken auf den Markt gebracht. Die Software ›Sinetplan‹ richtet sich an Anlagenplaner, -bauer und -betreiber und unterstützt diese von der Planung über die Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb eines Profinet-Kommunikationsnetzes.

Um die spätere Betriebssicherheit zu gewährleisten und Probleme während der Inbetriebnahme zu vermeiden, wird das Netz bereits in der Planungsphase topologisch geeignet aufgebaut und mögliche Engpässe etwa durch Lastspitzen simuliert. In der Betriebsphase bietet Sinetplan via Online-Scans, Traffic-Shapern oder Reporting-Funktionen Transparenz über die Netzwerkauslastung bis auf Portebene der einzelnen Teilnehmer. Dies verhindert unnötige Downtime durch Netzüberlast. Eingesetzt wird Sinetplan insbesondere zur Planung und beim Betrieb von Profinet-Netzen, die zusätzlich zur zyklischen Realtime-Kommunikation azyklische Datendienste wie etwa TCP/IP nutzen. Bereits in ›Step 7‹ geplante Projekte werden einfach importiert, und bestehende Anlagen online gescannt,

verifiziert und simuliert. Fehlerhafte Auslegung oder Überlast eines Profinet-Netzwerks kann im schlimmsten Fall zu Produktionsausfällen führen. Mit dem Siemens Network Planner Sinetplan lässt sich ein Profinet-Netzwerk bereits in der Planungsphase auf Betriebssicherheit prüfen: Ob ein Netz topologisch geeignet aufgebaut ist, welche Reserven der gewählte topologische Aufbau bietet und wie man das Netzwerk vor unvorhersehbaren Lastspitzen (Bursts) schützt. Dazu berechnet das Tool die Netzwerkauslastung durch den zeitkritischen zyklischen Profinet-I/O-Datenverkehr sowie den azyklischen, TCP/IP-basierten Datenverkehr von etwa Remote Operate-Servern, Kameras, PCs oder Webserverzugriffen. Abhängig von Topologie und angeschlossenen Netzwerkteilnehmern werden die Netzlasten simuliert und kritische Stellen aufgezeigt, bei denen die Netzwerkauslastung zu hoch ist. Zum Beispiel werden Worst-Case-Queuebelegungen der Ports sowie der Verbindungen berechnet. Mit geringem Aufwand lässt sich dann die Netztopologie umplanen und erneut eine Simulation starten. Das Ergebnis der Simulation ist in einem Report speicherbar.



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

Reib- und Senkwerkzeuge für höchste Genauigkeiten

Reibahlen im 100stel Durchmesserbereich innerhalb 48 Stunden lieferbar

**NACHREINER**  
spanabhebende Werkzeuge

Egert 6

D-72336 Balingen

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



›Sinetplan‹ von Siemens richtet sich an Anlagenplaner, -bauer und -betreiber und unterstützt diese von der Planung bis hin zum Betrieb eines Profinet-Netzes.

# Daten-Highway zu Industrie 4.0

## Teilevielfalt wirksam begrenzen

**Mit strukturiertem Vorgehen durch die konsequente Anwendung der Software-Suite ›Simus Classmate‹ schaffen Unternehmen die Voraussetzungen für Digitalisierung und Industrie 4.0.**

Eine durchgängige Kommunikation auf den Ebenen der Planung, Entwicklung und Fertigung stellt hohe Anforderungen an die Datenqualität. Wenn einzelne Komponenten die Informationen für Montage und Logistik in sich tragen, Prozesse sich selbsttätig regulieren und Maschinen einschließlich einzelner Werkzeuge sich auf vielfältige Fertigungsprozesse einstellen sollen, kommt den Stamm- und Bewegungsdaten höchste Bedeutung zu. Hier setzen die Spezialisten von Simus Systems mit ihrer Produktgruppe ›Simus Classmate‹ an. Die Spezialisten nutzen ihre Software ›Classmate Data‹ zum Strukturieren von technischen Massendaten. Dadurch lassen sich Artikelinfos in CAD-,



**Die Lösungen von Simus Systems strukturieren die Datenflut.**

PDM- und ERP-Systemen harmonisieren, Materialstammdaten verschiedener Zweigbetriebe und Tochtergesellschaften mit der Zentrale synchronisieren oder länderübergreifend Produktdaten eindeutig definieren und automatisch übersetzen. Die Software ›Classmate CAD‹ setzt in der Produktentwicklung an: Modelle und Bauteile werden anhand ihrer Geometrie klassifiziert und die entsprechenden Sachmerkmale automatisch befüllt. ›Classmate Finder‹ und ›Easyfinder‹ die-

gen und eine Ablaufsteuerung über Parameter lassen sich an einem Tag erlernen. Anschließend stellt man Maschinenhallen, Montageplätze und Logistikbereiche nach und verbindet sie mit animierbarer Fördertechnik. Auf dieser Grundlage gewinnen Produktions-, Betriebs- und Montageleiter schnell den Überblick über geplante Veränderungen. Materialvorräte, Pufferzonen, Bandgeschwindigkeiten und Transporteinrichtungen lassen sich abbilden und verändern. Das Programm enthält sogar eine Bibliothek von RFID-Komponenten. Damit werden Send- und Empfangsbereiche, die Ausbreitung von Funkwellen und mögliche Überreichweiten sichtbar, um die Positionierung und Auslegung der RFID-Komponenten zu verbessern. Arbeitsgeschwindigkeiten, Maschinentaktzeiten und Warenströme auf den Fördereinrichtungen lassen sich visualisieren und optimieren. Per 3D-Brille kann man die Szenarien virtuell durchwandern und gewinnt so einen Eindruck von der neuen Arbeitsumgebung.



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

nen zur Ergebnissicherung: Bevor Konstrukteure neue Modelle anlegen, können sie nach Sachmerkmalen oder mittels geometrische Ähnlichkeitssuche feststellen, ob es vorhandene Alternativen gibt. Ein direkter Zugriff aus der Oberfläche ihres CAD-Systems spart Zeit und Doppelarbeiten. Ebenso greifen Einkäufer mit den Tools auf Sachmerkmale und Artikeldaten zu, um schnell feststellen zu können, wo sie ähnliche Teile bereits beschafft haben, was die Teilevielfalt wirksam begrenzt. Auf dieser Basis implementiert Simus Systems automatisierte Materialstamm-Anlageprozesse für ERP-Systeme wie SAP. Zusammen gewährleisten diese Lösungen eine wirksame Begrenzung des Datenwachstums und eine hohe Datenqualität und erleichtern damit die Verwendung der Daten über den gesamten Produktentstehungs- und Logistikprozess.

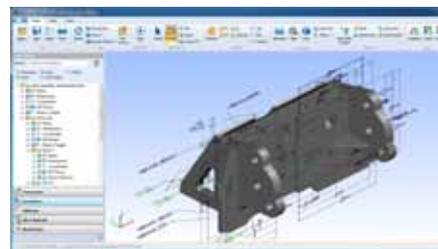


[simus-systems.com](http://simus-systems.com)



### Via Simulation zur durchdachten Fertigung

Die Zeit ist reif für Simulations- und Planungslösungen: Produktionsanläufe, Linienumstellungen und verzweigte Montageprozesse müssen schnell und ausfallsicher durchgeführt werden. Wer alle Konsequenzen von Veränderungen im Griff haben will, simuliert die Szenarien mit ›Tara-VR-Builder 2016‹. Damit lassen sich Hallenansichten mit Produktions- und Logistikkomponenten bestücken, die in 15 Bibliotheken mit insgesamt über 500 Objekten der Software mitgeliefert werden. Viele Komponenten aus herstellerspezifischen Katalogen entsprechen dem Original. Einfache Anpassun-



### Kostenloser CAD-Viewer mit starker Leistung

Der 3D CAD-Viewer ›Glovius‹ überzeugt durch einfache Handhabung. Eine kostenfreie Version gibt es per Download. Diese ermöglicht das Zoomen, Schwenken und Drehen von 3D-Modellen, zeigt eine übersichtliche Darstellung der Produktstruktur, bietet das Ein- und Ausblenden von Teilen sowie die Darstellung und Suche von Attributen und gespeicherten Ansichten und das Abspielen von Animationen. Weiterhin können Schnitte gesetzt und Messungen durchgeführt werden.



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

# Engspaltschweißen optimal gelöst Top-Steuerungssystem als Joker

Das konventionelle Engspaltschweißen kann mit den meisten Schweißverfahren angewandt werden, hat aber einen Nachteil: Es ist ohne speziell für diese Arbeitsweise konzipierte Ausrüstung praktisch unmöglich. Um dieses Problem zu lösen, hat Kemppi die neue RGT-Technologie entwickelt. Diese Technologie ermöglicht ein zuverlässiges und effizientes Engspaltschweißen, ohne dass für Materialdicken bis zu 30 mm spezielle Ausrüstung oder Zubehörteile erforderlich sind.

Beim Engspaltschweißen ist der Öffnungswinkel in der Regel kleiner als 20 Grad anstelle der normalen 45 bis 60 Grad. Dies verringert die Anzahl der benötigten Schweißlagen, um

die Naht fertigzustellen. Es reduziert zudem die Schweißdauer und den verwendeten Zusatzwerkstoff. Außerdem wird der Verzug reduziert. Anders ausgedrückt: Die Reduzierung des Nahtvolumens hat viele positive Auswirkungen auf die Schweißqualität, Effizienz und Produktivität.

Ein kleinerer Öffnungswinkel stellt jedoch die Schweißtechnik vor neue Herausforderungen. In einem schmalen Spalt ist der Lichtbogen nur schwer zu steuern, was zu Qualitätsproblemen führen kann, sofern nicht in speziell für diese Anwendung entwickelte Schweißbrenner und Zubehörteile investiert wird.

Für schmale Fugen mit MIG/MAG-Anwendungen und einer Materialstärke von weniger als 30 mm ist Kempplis RGT-Technologie eine ideale neue Lösung. Dann können



Das A5 MIG Rail System 2500 ist ein schienengeführter Schweißtraktor mit Fastmig-Schweißmaschine und Fernregler.

Standard-Schweißmaschinen und Software für das Engspaltschweißen von Stumpf- und Kehlnähten verwendet werden. RGT kombiniert die Vorteile der Wisepenetration- und Wisefusion-Softwareprogramme, der Fastmig-Schweißmaschine und des A5 MIG Rail System 2500-Schweißtraktors miteinander.

## Optimaler Lichtbogen

Im Mittelpunkt der Kempplis-Lösung für das Engspaltschweißen steht die intelligente Steuerung, die die Lichtbogenleistung bei Abständen von bis zu etwa 30 mm zwischen Kontaktdüse und Schmelzbad konstant hält. Zusätzlich passt das System den Lichtbogen entsprechend an, um dessen Energiedichte auf höchstem Niveau zu halten. Ein kurzer, stabiler und effizienter Lichtbogen minimiert das Risiko von ungenügendem Einbrand und Bindefehlern, da der Lichtbogen immer genau auf die gewünschte Stelle in der Nahtfuge ausgerichtet ist.

Das RGT-Steuerungssystem ermöglicht ein zuverlässiges Engspaltschweißen von Materialstärken von bis zu 30 mm, ohne dass spezielle Ausrüs-

tung oder Zubehörteile erforderlich sind.

Die Lösung für das Engspaltschweißen ist für Kemppi Fastmig KMS-, Fastmig M-, Fastmig Pulse- und Fastmig X-Schweißmaschinen erhältlich. Für den Einsatz dieser Lösung muss die Maschine mit Wisepenetration und Wisefusion-Software ausgestattet sein. Die erforderlichen Wise-Softwareprodukte sind auch nach dem Kauf der Maschine leicht zu erwerben und zu installieren.

Einer der Anwender der RGT-Lösung für das MIG/MAG-Engspaltschweißen ist Artech Helsinki. Diese Schiffswerft konnte den Nahtwinkel mit der neuen Technologie von 45 auf 30 Grad reduzieren. Die Werft nutzt WPS-Dokumente auf Basis einer Schweißverfahrensprüfung für das mechanisierte Schweißen beim Bau von Eisbrechern. Die Einführung der neuen Technologie hat dem Unternehmen Kosteneinsparungen ermöglicht und die Schweißqualität verbessert. Die Schweißarbeiten wurden schneller, zudem wird weniger Zusatzwerkstoff benötigt.



[kemppi.de](http://kemppi.de)



Innovative Schweißtechnik von Kemppi: Schweißen der Blockabschnitte eines Eisbrechers mit dem A5 MIG Rail System 2500 und einer Fastmig M 520-Stromquelle.

# Die Ressourceneffizienz im Blick

## Rohrbiegetechnologie vom Feinsten

Themen wie ›Nachhaltigkeit‹ und ›Green Technology‹ sind beliebte Aufhänger für Unternehmensmeldungen. Gleichwohl ist die Realität in der Industrie noch immer nicht konsequent nachhaltig. Technik von Schwarze-Robitec zeigt, was machbar wäre.

Wer wettbewerbsfähig bleiben will, muss schonend mit Ressourcen umgehen. Auch die Ressource ›Mensch‹ sollte umfassend berücksichtigt werden, denn bedienerfreundliche und sichere Produktionsprozesse leisten einen wesentlichen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit von Betrieben.

In der Großserienfertigung von Rohren birgt die Dosierung von Schmierstoffen ein signifikantes Einsparpotenzial. Schmierstoffe wirken den hohen tribologischen Belastungen auf Werkzeug und Werkstück entgegen. Bei den meisten Schmierverfahren werden die Schmiermittel in großen Mengen in das zu biegende Rohr eingebracht. Um die fertig gebogenen Rohre nach der Umformung von Schmierstoffen zu befreien, müssen sie einer aufwendigen

Reinigung unterzogen werden, bei der weitere Chemikalien verwendet werden.

### Sparsam dosiert

Einen weitaus niedrigeren Verbrauch erreichen automatische Schmiersysteme. Mit Hilfe von Druckluft benetzen sie lediglich die Biegedorn-Oberfläche und die Rohrwand. Die Mikroschmierung von Schwarze-Robitec funktioniert nach diesem Prinzip. Dabei verlaufen die Leitungen für Öl und Druckluft durch die Dornstange bis zum Dorn, wo das Öl durch die Druckluft verteilt wird. Während des Biegeprozesses tritt es durch kleine Bohrungen aus dem Dorn aus.

Ressourcen zu schonen bedeutet, den Material- und den Energieeinsatz zu reduzieren. Ein sinnvolles Mittel sind etwa Energierückgewinnungsmodule oder geregelte Hydraulikpumpen, die über einen separaten Druckkreislauf Biegetische antreiben.

Die Ressource ›Zeit‹ spielt zusammen mit dem Materialeinsatz eine entscheidende Rolle in der Großserienproduktion. Maschinenbauer fragen daher: An welchen Stellen können technische Verbesserungen

vorgenommen werden, um neben Material auch Zeit einzusparen? Für einen rascheren Werkzeugwechsel hat Schwarze-Robitec beispielsweise das Schnellspannsystem ›Quick Tool Unlock‹ entwickelt. Es besteht aus einer geteilten Zugstange mit Spannhebel sowie einer Schwenkvorrichtung. Hier wird lediglich der Spannhebel betätigt und somit die Verbindung zur Schwenkarmtraverse gelöst. Anschließend kann die Schwenkvorrichtung geöffnet werden, sodass die Biegeschablone nach oben hin freiliegt. Im Zusammenspiel mit der automatischen Werkzeugspannung kann die Biegeschablone ganz mühelos und ohne Abschrauben entnommen werden. Lange Maschinenstillstandszeiten können somit signifikant reduziert werden.

### Höchste Flexibilität

Sollen unterschiedliche Radien, Bogen-in-Bogen-Systeme oder Rohrsysteme produziert werden, ist es empfehlenswert, Rohrbiegemaschinen mit individuell anpassbaren Mehrfachradius-Biegewerkzeugen zu wählen. Diese Rohrbiegemaschinenvariante realisiert das Umformen von Rohren mit sehr kurzen Zwischenlängen zwischen den einzelnen Biegungen. Die mit Mehrfachradius-Biegewerkzeugen ausgestatteten Maschinen der Serie ›CNC MR‹ von Schwarze-Robitec ermöglichen ebenso die Produktion von Abgasrohren mit einem Biegeradius von  $1 \times D$  auch ohne gerade Zwischenlängen zwischen zwei Bögen.

CNC-Steuerungen, die einzelne Vorgänge gleichzeitig ablaufen lassen, helfen, wertvolle Sekunden einzusparen. Bei der Entwicklung seiner neuen

Maschinensteuerung hat der Kölner Biegespezialist dieses Konzept noch ein entscheidendes Stück weitergeführt. Die Steuerung bereitet den jeweils folgenden Arbeitsschritt bereits während der Ausführung des aktuellen Vorgangs vor: Während das Rohr dem Werkzeug zugeführt wird, fahren die Spannfunktionen fast vollständig zu. Somit ist das Werkzeug sofort für den nächsten Biegeschritt bereit, wenn das Rohr seine Sollposition erreicht.

Das integrierte Diagnose- und Wartungstool leitet den Bediener durch alle Einstell- und Optimierungsschritte, überprüft sämtliche Angaben zuverlässig auf ihre Gültigkeit und führt so zu einem optimalen Produktionsergebnis.

Bei der rationalen Serienfertigung von Einspritzleitungen oder Abgassystem- und Fahrwerkkomponenten ist es lohnenswert, Maschinen zu einer vollautomatischen Biegezelle auszubauen.

Sie erlauben eine komplett automatisierte Herstellung von gebogenen Rohrsystemen: von der Rohrvereinzelnung und Schweißnahtpositionierung über den Biegeprozess bis hin zu integrierten Qualitätskontrollen, Umform- oder Trennanlagen sowie dem mannslosen Weitertransport. Biegezellen vereinfachen und beschleunigen nicht nur den Bearbeitungsprozess, sondern bieten auch ein hohes Maß an Arbeitssicherheit. Auf Langlebigkeit ausgelegt, wirken sich die Maschinen ›made in Germany‹ nicht nur positiv auf die Produktivität aus, sondern auch auf die Ressource ›Geld‹.



Schwarze-Robitecs automatische Biegezellen erlauben eine automatisierte Herstellung von gebogenen Rohrsystemen.

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



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



Erleben Sie exklusive Dokumentationen und aktuelle Hollywood-Blockbuster in 4k-Laserqualität und mit 12-Kanal-Sound auf Deutschlands größter **IMAX**-Leinwand.  
**Infos: [www.imax-laser-sinsheim.de](http://www.imax-laser-sinsheim.de)**

## TECHNIK MUSEUM SPEYER



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

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



### Neue Generation mit besseren Eigenschaften

Mit der »Transpocket 150« und der »Transpocket 180« hat Fronius eine neue Generation seines bewährten einphasigen Elektrodenschweißgeräts auf den Markt gebracht. Die Geräte ersetzen die »Transpocket 1500«. Zusätzlich ist mit der Transpocket 180 erstmals auch ein einphasiges 180 A-Elektrodenschweißgerät erhältlich. Die Handschweißgeräte sind hauptsächlich für das Elektrodenschweißen konzipiert und können Stabelektroden mit bis zu 4,0 Millimetern Durchmesser verarbeiten. Zudem eignet sich die jüngste Geräte-Generation auch zum WIG-Schweißen bis 220 A: Dem Anwender stehen dafür ein

neuer TMC-Anschluss sowie ein Brenner mit Up-Down-Funktion zur Verfügung, mit dem sich der Schweißstrom über den Brenner einstellen lässt. WIG-Schweißen ist mit der Transpocket im Zwei- und Viertakt-Betrieb sowie als Pulsschweißprozess möglich. Ein digitaler Regler passt die Charakteristik der Stromquelle an die zu verschweißende Elektrode an. Dadurch ergeben sich hervorragende Schweißereigenschaften, die sich vor allem durch die optimierte Elektrodenzündung mit geringerem Kurzschlussstrom und einer geringeren Spritzerbildung während des Schweißprozesses bemerkbar machen.



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



### Robuster Halbautomat in Modulbauweise

Die Systemkreissäge »PSU H« von Behringer Eisele ist die ideale Maschine für den universellen Einsatz in Werkstatt und Betrieb. Die Basismaschine besteht aus einem robusten Maschinengestell, in das die Grund- und Drehplatte mit dem Sägeaggregat als zentrale Einheit eingebettet

ist. Das Sägeaggregat setzt sich aus einem leistungsstarken Motor und einem hydraulischen Vorschubzylinder und einem Schnecken-Schrägstirnradgetriebe mit Rotationsausgleich zusammen. Der Schwenkbereich von links nach rechts fällt beim Halbautomat mit 90-45-30-0 Grad sehr groß aus. Das Bedientableau ist komplett verkleidet und eine nach oben schwenkbare Schutzhaube bietet Sicherheit während des Sägeprozesses. Die schnell einstellbaren und wechselbaren Spanneinheiten erweisen sich bei unterschiedlichen Sägebedingungen als äußerst vorteilhaft. Die Spanneinrichtungen sind sowohl horizontal als auch vertikal angebracht. Ein Aluminiumspannklotz, ausgeführt als Langhubzylinder mit 160 mm Hub und Spanndrucküberwachung, klemmt das Material sicher und präzise. Der Spanndruck lässt sich in beiden Richtungen getrennt voneinander einstellen, ablesbar über zwei Manometer. Der große Schwenkbereich erlaubt es, spitze Winkel bis zu  $\pm 30$  Grad zu sägen.



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

# Automatisierte Blechbearbeitung

## Kasto Blechlager sorgt für Furore

**Beim Bau seiner Sonderfahrzeuge und Container setzt die österreichische Gföllner Fahrzeugbau und Containertechnik GmbH auf eine automatisierte Fertigung im Drei-Schicht-Betrieb. Dabei übernimmt ein Kasto-Blechlager vom Typ ›Uniline 3.0‹ sowohl die Ein- und Auslagerung als auch die Versorgung zweier Laserschneidmaschinen.**

LKW-Aufbauten aller Arten, Anhänger, Sattelaufleger oder die Montage von Ladebordwänden: Die Gföllner Fahrzeugbau und Containertechnik GmbH hat eine Lösung für fast jede Transportanforderung. Seit seiner Gründung im Jahr 1895 beschäftigt sich das Unternehmen mit Einzelanfertigungen und Kleinserien von Fahrzeugen und Anhängern. Die Produktpalette reicht vom Kofferaufbau über kombinierbare Containeranhänger bis hin zum gelenkten Sattelanhängern und Sonderfahrzeugen.

Aus dem erfolgreichen Sonderfahrzeugbau hat sich ab den 1980er Jahren der Spezialbereich Containerbau entwickelt, der schon mehr als 15 000 Einheiten für den weltweiten Einsatz produziert hat. Auch für den Kraftwerksbau, der oft spezielle Transportmittel für seine riesigen Komponenten benötigt, werden immer mehr vorgefertigte Bausteine produziert, ausgebaut und getestet. Besonders stolz ist das Unternehmen auf seine flexible

Auftragsabwicklung. Groß- und maxiformatige Bleche aus verschiedenen Materialien – zumeist Stahl – bilden die Basis für die einzelnen Container- und Fahrzeugteile. Laserschneidmaschinen bringen diese in den richtigen Zuschnitt. Anschließend werden die Teile, um eine gleichmäßige Produktionsversorgung zu gewährleisten, bis zur Weiterverarbeitung zwischengelagert. Da das Unternehmen in den vergangenen Jahren kontinuierlich gewachsen ist, ist der bisherige Fertigungsstandort jedoch an die Grenzen seiner Kapazität gestoßen. Gföllner entschied sich daher für einen Umzug – und dafür, die Blechbearbeitung mit dem angeschlossenen Lagersystem am neuen Standort komplett neu aufzubauen.

### Ambitionierte Vorgaben

Ziel war dabei, die Fertigungsleistung im Vergleich zu vorher deutlich zu steigern: Die Laserbearbeitung sollte im Drei-Schicht-Betrieb arbeiten, mit einer mannlosen Nachtschicht. Dazu wollte man ein Blechlager, welches das erforderliche Material konzentriert an einer Stelle bevorratet und schnell und zuverlässig bereitstellt. Als Partner für dieses Projekt entschied sich Gföllner für die Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG. Mehr als 1700 Automatklager des Spezialisten sind in aller Welt erfolgreich im Einsatz. Kasto installierte für den Fahrzeug-

und Containerbauer ein doppelseitiges Längslager vom Typ ›Uniline 3.0‹. Diese automatischen Lagersysteme sind für die effiziente, einfach tiefe Lagerung von unterschiedlichen Blechformaten konstruiert. In diesem Fall verfügt die eine Seite über nutzbare Abmessungen von 3 000 x 1 500 Millimetern, die zweite von 4 000 x 2 000 Millimetern. Damit kann Gföllner sowohl Bleche im Großformat als auch im Maxiformat auf Systempaletten lagern. Die maximale Nutzlast pro Palette beträgt drei Tonnen. Bis zu 846 Lagerplätze stehen dem Unternehmen zur Verfügung – je nach der Beladehöhe. Diese lässt sich nämlich bei den Uniline-Lagern flexibel variieren.

Über eine kombinierte Ein- und Auslagerstation gelangen die angelieferten Blechpakete in das Lager. Die Ein- und Auslagerung übernimmt ein zwischen den beiden Regalreihen angeordnetes Regalbediengerät. An das Lager angebinden sind zwei vollautomatische Flachbett-Lasermaschinen – eine für großformatige Bleche, eine für maxiformatige. Die Maschinen werden von je einem Doppelwagen be- und entladen, ebenfalls vollautomatisch. Die bearbeiteten Blechteile gelangen zunächst wieder in das Lager, bis sie nach dem Ware-zum-Mann-Prinzip für die weitere Verarbeitung einzeln ausgelagert werden.

Für die Lagerverwaltung installierte Kasto das unternehmenseigene System ›Kastolvr‹. Die Software sorgt dafür, dass sämtliche Prozesse in der Blechlagerung und -verarbeitung so schnell und effizient wie möglich ablaufen – zum Beispiel mit einer integrierten Reststückverwaltung. Auch eine chagentreue Fertigung wird durch die Nachverfolgbarkeit aller Teile im System möglich. Kastolvr optimiert zudem die Fahrwege und kümmert sich um eine gleichmäßige Auslastung der beiden Lasermaschinen.

In einer mehrtägigen Schulung lernten die Mitarbeiter von Gföllner alles über die korrekte Bedienung sowie die nötigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen. Seitdem läuft die Anlage reibungslos im Drei-Schicht-Betrieb.



In der Fertigung von Gföllner sorgt für die effiziente und wirtschaftliche Lagerung der benötigten Bleche ein doppelseitiges Kasto-Blechlager vom Typ ›Uniline 3.0‹.

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

# Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft

# Spitzenlosschleifen auf konkurrenzlose Art

Durch die konsequente Ausrichtung auf **Praxistauglichkeit, Robustheit, Langlebigkeit und höchste Schleifleistung** hat das Unternehmen **Helmut Ebert GmbH** eine **innovative Rundschleifmaschine für das spitzenlose Schleifen entwickelt**.

Die leistungsstarke Maschine mit der Bezeichnung ›C-3070‹ kann mit Schleifscheiben bis maximal 725 mm Durchmesser bestückt werden und Werkstücke von maximal 300 mm Durchmesser bearbeiten, was auf dem Markt konkurrenzlos ist. Die Maschine bietet damit höchste Standzeit und Produktivität, speziell auch mit konventionellen Schleifmitteln. Der Einsatz von Diamant und CBN ist alternativ möglich. Die Schlittenführung per Hydrostatik mit Stormregelventilen hat sich in der Praxis als die langlebigste Lösung bei gleichzeitig sehr feinen Zustellschritten und hervorragender Leistungsfähigkeit erwiesen. Diese Ausführung wurde für beide Hauptschlitten sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung implementiert. Die feste Schleifmitte und die Höhenverstellung der Führungsschiene per Servoachse garantieren eine reproduzierbare Einrichtung und Umrüstung der Maschine in kürzester Zeit. Die Features ermöglichen unter anderem die produkti-

ve Bearbeitung von großen Werkstücken. Beide Hauptschlitten werden getriebelos von Servomotoren über Kugelrollspindeln mit 100 mm Durchmesser direkt zugestellt. Dies gewährleistet höchste Präzision und Steifigkeit. Die Abrichteinheiten enthalten jeweils einen Schlitten für ein Kopierlineal und eine Kontur per Servoantrieb. Neben der maximalen Flexibilität ist durch diesen hohen Bauaufwand eine exakte Konturtreue über viele Jahre gewährleistet. Die Spindelantriebe und doppelseitigen Spindellagerungen nutzen Lösungen, die sich über die Jahrzehnte als optimal hinsichtlich Robustheit und Schleifleistung erwiesen haben. Der Antrieb der Regelscheibe erfolgt über ein langlebiges Kegelrad-Servogetriebe mit hohem Wirkungsgrad. Trotz der kompakten Bauweise handelt es sich um ein robustes heavy-duty-Paket mit einem Gewicht der Grundmaschine von circa 13,5 Tonnen und einer Antriebsleistung des Hauptmotors von 100 kW. Die Maschine beinhaltet serienmäßig eine konstante Schnittgeschwindigkeit, NC-Konturabrichten für beide Scheiben, Abrichtkompensation und Nadeldüsen zur effizienten Kühlmittelversorgung.



[ebert.de](http://ebert.de)



Schleifscheiben mit außergewöhnlichem Durchmesser von 725 Millimeter sorgen dafür, dass die C-3070 von Ebert mit höchster Produktivität aufwartet.



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

# Vollautomatisiert Fräser schleifen Ideal für Prototypen oder Serien

Mikrowerkzeuge und Vollhartmetallfräser – das sind die Aushängeschilder des oberbayerischen Werkzeugherstellers Hofmann & Vratny. Das Unternehmen mit fast 100 Mitarbeitern fertigt jährlich rund 1,6 Millionen Werkzeuge in 7000 Varianten. Für die Entwicklung und Produktion ihrer Vollhartmetallfräser setzt Hofmann & Vratny die Schleifmaschine »Vgrind 160« von Vollmer ein.

»Wir wollen bis in zwei Jahren deutschlandweit die Nummer eins bei der Entwicklung von Fräsern sein«, sagt Andreas Vratny, Geschäftsführer von Hofmann & Vratny. »Höchste Qualität und Präzision stehen bei uns an oberster Stelle. Unter anderem deshalb haben wir uns für die Schleifmaschine »Vgrind 160« von Vollmer entschieden. Mit ihrer Automatisierung können wir rund um die Uhr in einem Drei-Schicht-Betrieb fertigen.«

Unweit von München ist Hofmann & Vratny in der 4000 Seelengemeinde Aßling zuhause. Mit den dortigen 80 Mitarbeitern sowie einem 15-köpfigen Team in der Nürnberger Filiale zählt Hofmann & Vratny zu den führenden Herstellern von Vollhartmetallfräsern. Gegründet wurde das Unternehmen von Gerd Hofmann und Zdenek Vratny vor 40 Jahren, um Fräswerkzeuge nachzuschärfen.

## Großes Vorhaben

Wegweisend für den heutigen Betrieb war 1987 der Auftrag, Profilfräser aus Hartmetall für die Brillenindustrie zu entwickeln. Inzwischen verlassen jährlich 1,6 Millionen Fräser in 7000 Varianten die beiden Produktionshallen in Oberbayern – eine davon war einst sogar ein Hühnerstall. Doch noch ist der Hunger nach Präzisionswerkzeugen wie Torusfräser, Radiusfräser, Schlichtfräser oder Mikrofräser, die Hofmann & Vratny alle im Programm hat, nicht gestillt. Um die stetig steigende Nachfrage zu bedienen, planen deshalb die Oberbayern den Bau einer weiteren Fertigungshalle.

Auch Vollmers Werkzeugschleifmaschine »Vgrind 160« spielt eine zentrale Rolle



Die Vollmer Schleifmaschine »Vgrind 160« ist seit Herbst 2015 beim Werkzeughersteller Hofmann & Vratny im oberbayerischen Aßling im Einsatz.

für das Wachstum des innovativen Unternehmens. Sie ist eine von rund 40 Schleifmaschinen, mit denen Hofmann & Vratny Mikrowerkzeuge für die Medizin- und Halbleiterindustrie sowie hochpräzise Fräswerkzeuge für Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt oder Automobilindustrie produziert.

Die Mikrofräser besitzen Durchmesser ab einem Zehntel Millimeter, die Vollhartmetallfräser sind bis zu 32 Millimeter stark. Vertrieben und verkauft werden die Werkzeuge über zahlreiche Großhändler weltweit – typisch für die Fräser aus dem Hause Hofmann & Vratny ist deren blaue Beschichtung. »Wir haben sehr hohe Anforderungen an unsere Maschinen. Überzeugt hat uns bei der Vgrind 160 nicht nur das Maschinenkonzept, sondern auch der Service und der intensive Dialog mit dem Vollmer-Team«, sagt Robert Wendl, Produktionsleiter bei Hofmann & Vratny. »Egal ob Prototyp, Klein- oder Großserie, die Genauigkeit und Qualität des Universal talents von Vollmer überzeugt vom ersten bis zum letzten Werkzeug – auch deshalb planen wir die Anschaffung einer weiteren Vgrind 160.«

Garant für die Präzision und Maßhaltigkeit der Vgrind 160 ist eine neue Kinema-

tik mit zwei vertikal angeordneten Spindeln, die eine Mehr-Ebenen-Bearbeitung ermöglicht. An beiden Schleifspindeln lassen sich die Werkstücke im optimalen Drehpunkt der C-Achse schleifen. Durch die Spindelanordnung entfällt die bekannte Fest- und Loslager-Problematik und führt bei der Werkstückbearbeitung zu präziseren Ergebnissen.

## Starke Steuerung

Für Hofmann & Vratny war wichtig, dass die Steuerung der Vgrind 160 auf der Software »Numrotoplus« basiert. Sie ist auch bei fast allen anderen Schleifmaschinen, die in den Aßlinger Produktionshallen stehen, die Standardsoftware für die Steuerung. Dank des Palettenmagazins »HP 160« für die Vgrind 160 ist die automatische Bearbeitung rund um die Uhr möglich. Bis zu 272 Werkstücke kann das Magazin aufnehmen und automatisch der Vgrind 160 zuführen – sowohl während der beiden Tagsschichten als auch nachts.



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

## Die Hochproduktive für kleine Werkstücke

Die ›S11‹ ist die kleinste Maschine im Portfolio der Fritz Studer AG und für Werkstücke bis 200 mm Länge wie massgeschneidert. Hinter dem extrem kompakten Maschinenkonzept steckt derart viel Produktivität, dass selbst erfahrene Schleifspezialisten ins Staunen kommen. Etwas in dieser Kompaktheit für dieses Teilespektrum hat es auf dem Markt im Rundschleif-Sektor noch nicht gegeben. Die Verantwortlichen für die Entwicklung der Studer S11 haben im Vorfeld eine Marktanalyse gemacht und festgestellt, dass eine vergleichbare Maschine mit Funktionalitäten, wie sie die Studer S11 besitzt, nicht am Markt existiert. Die S11 verkörpert kleinste Bauweise gepaart mit hoher Produktivität und Schweizer Präzision. Die Reise im Rundschleifen geht in Richtung ›mehr Produktivität bei kompakter Bauweise‹. Doch wenn der Begriff ›kompakt‹ im Werkzeugmaschinenbau fällt, werden zwangsläufig folgende Fragen gestellt: 1. Ist die Studer S11 genügend stabil und präzise? 2. Ist die Studer S11 trotz ihrer Kompaktheit gut zugänglich? Beide Fragen können mit einem klaren ja beantwortet werden. Das haben



die Thuner Spezialisten traditionsbedingt in den Genen. Wenn es um das Schleifen geht, ist Präzision das A und O. Bezüglich Präzision gibt es bereits erste Erfahrungswerte mit der Fertigung von Einspritzdüsen für Hubkolbenmotoren. Hier werden im Bereich der Rundheit kleinste Toleranzen unter fünf Zehntel Mikrometer in Serie und eine Geradheit unter einem Mikrometer gefordert. Diese Werte werden

von der S11 in der Schleifpraxis deutlich unterschritten. Dafür sorgt letztlich – neben Studers Präzisions-Werkzeugmaschinenbau sowie einem ausgezeichneten Wärme-Managementsystem – auch die Inprozess-Messung und -Steuerung. Doch was kann die Studer S11 konkret? Bis zu 200 mm lange, 50 mm Durchmesser messende und bis drei Kilogramm schwere Werkstücke können auf der 1,8 m<sup>2</sup> kleinen Produktions-Rundschleifmaschine gefertigt werden. Die Spitzenhöhe liegt bei 125 mm. Zudem hat es der Schweizer Schleifmaschinenhersteller fertig gebracht eine 500 mm Durchmesser große Schleifscheibe, die noch dazu rotierend abgerichtet werden kann, in diese kleine Maschine zu integrieren. Das ist kein Zufall. Denn 500 mm Schleifscheibendurchmesser sind dann entscheidend, wenn es um hohe Produktivität geht. Die wassergekühlte und mit Hochpräzisions-Wälzlager ausgestattete Motor-Schleifspindel sorgt mit ihren 4,5 kW für ein ordentliches Zeitspannvolumen. Der Schleifkopf kann auf 0 oder aber 20 Grad angestellt werden, sodass eine hohe Flexibilität beim Schleifen gegeben ist.



[studer.com](http://studer.com)

# Sinnvolle Prozessautomatisierung Fertigungskosten mühelos senken

**Mit modernster Automationstechnologie macht der Schleifmaschinenhersteller Okamoto seine Anlagen immer produktiver – und zwar kundenindividuell. Im Rahmen des Engineerings kann der Anwender auf innovative Robotertechnik zugreifen. Ein Beispiel dazu ist die Innenrundschleifmaschine ›IGM 15 NC III‹.**

Die Innenrundschleifmaschinenreihe ›IGM 15 NC III‹ von Okamoto erfüllt hohe Anforderungen an Präzision und Wirtschaftlichkeit. Zwei Maschinenkonzepte mit innovativem Innenleben und modernster Steuerungstechnologie sorgen für ein breites Anwendungsspektrum. Zwei Steuerungskonzepte bilden dazu die Grundlage: Die ›IGM 15 EX III‹ mit Zyklussteuerung und die ›IGM 15 NC III‹. Die Zy-



**Okamoto-Maschinen werden durch Automatisierung noch flexibler.**

klengesteuerte IGM 15 EX III kann bis zu zehn Flächen bearbeiten und ist wie eine konventionelle Maschine zu bedienen. Sowohl die Durchmesser- als auch die Stirnseiten-Bearbeitung lassen sich problemlos kombinieren. Die Version IGM 15 NC III als vollwertige CNC-Maschine – wahlweise mit einer oder mit zwei Schleifspindeln – erlaubt es zusätzlich, kegelförmige Werkstücke und Radien zu bearbeiten. Dank Okamoto-Steuerungstechnologie

braucht es dazu keinerlei Programmierkenntnisse. Wer sie hat, kann direkt in ISO-Code programmieren. Hochfrequenzspindeln in einem Drehzahlbereich von 10 000 bis 60 000 min<sup>-1</sup> sorgen für Performance. Die Kugelumlaufspindel für die Querbewegung ist temperaturstabilisiert, um höchste Wiederholgenauigkeit zu gewährleisten. Je nach Applikation werden die Maschinen an kundenspezifische Anforderungen beziehungsweise den Workflow angepasst. Dazu zählt auch die durchgängige Automatisierung, wie etwa Robotertechnik zur Be- und Entladung, zur Bestückung der Paletten sowie der Spannmittel wie auch in der Palettenezufuhr. Mannlose Schichten sind damit selbst bei komplexen Schleifprozessen möglich.



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

# Drehen und Schleifen **kombiniert** Kleine Losgrößen **fix** bearbeiten

Speziell für die Hartfein-Bearbeitung kleiner Serien von Wellen und Futterteilen wurde von Buderus die ›Xgrind‹ entwickelt. Mit intuitiver Bedienoberfläche und hoher thermischer sowie dynamischer Stabilität ausgestattet, verkürzt die Xgrind die Gesamtbearbeitungszeit um über 50 Prozent.

Anders als in der Großserie stehen bei der Fertigung kleiner Losgrößen weniger die Prozesszeiten und Werkzeugstandzeiten, sondern vielmehr die gesamten Aufwände zwischen erstmaligem Einspannen des Werkstücks und der erreichten Präzision im Mittelpunkt. Nach wie vor raubt das Einrichten eines Werkstücks, das Nachmessen der erreichten Fertigungsmaße bis zum sukzessiven Erreichen der Fertigungstoleranzen den größten Zeitanteil. Mit der Xgrind hat die Buderus Schleiftechnik GmbH aus Aßlar eine Werkstattmaschine entwickelt, die es dem Bediener ermöglicht, die Gesamtbearbeitungszeit um über 50 Prozent zu reduzieren. Die Maschine wurde extra auf die Anforderung in der Werkstattfertigung entwickelt. Der eigens für die Maschine konstruierte Revolver ist fein abgestimmt zum darunterliegenden Kreuzschlitten. Die ausgezeichneten Hebelarmverhältnisse und der thermosymmetrische Aufbau bewirken eine hohe dynamische und thermische Robustheit der Maschine, sodass eine hohe Reprodu-



Die ›Xgrind‹ von Buderus ermöglicht kombinierte Dreh- und Schleifbearbeitungen. Ein integrierter Messtaster steuert die Bearbeitung bis zum Erreichen des Endmaßes.

zierbarkeit der gewünschten Fertigungsqualitäten erreicht werden kann. Den zweiten wesentlichen Baustein liefert die eigens für die Maschine entwickelte intuitive Bedienersoftware mit integrierten Bearbeitungs- und Messzyklen. Das eindeutige Farbschema in Kombination mit logischen Piktogrammen, garantiert eine benutzerfreundliche und effiziente Bedienung der Xgrind. Der Bediener muss lediglich die Geometriedaten des Werkstücks eingeben oder hochladen und die Bearbeitungsstellen definieren. Die Maschine berechnet optimale Prozessparameter sowie die effizienteste Prozessstrategie und beginnt auf Knopfdruck umgehend mit der Bearbeitung. Der multifunktiona-

le Werkzeugrevolver ist dabei der Garant für ein Höchstmaß an Flexibilität. Neben Außen- und Innenrundsleifen können auch Plan- und Kegelflächen geschliffen werden und auf Wunsch auch mit einer Hartdrehbearbeitung kombiniert werden. Der integrierte Messtaster überwacht und steuert die Bearbeitung bis zum Erreichen des Endmaßes. Zeitaufwändige Arbeiten wie Nachmessen oder sukzessives Zustellen entfallen, sodass die Gesamtbearbeitungszeit beispielsweise beim Passungsschleifen erheblich reduziert werden kann.



[buderus-schleiftechnik.de](http://buderus-schleiftechnik.de)

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

CNC-Technik Weiss GmbH  
Neckarstraße 10  
72666 Neckartailfingen

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

## Weiss Rundscheifmaschinen

- ⇒ Universal Rundscheifmaschinen
- ⇒ Konventionelle Rundscheifmaschinen
- ⇒ CNC-Rundscheifmaschinen
- ⇒ Sonder-CNC-Rundscheifmaschinen

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

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

# Messtechnik für höchste Präzision Temperatureinflüsse eliminiert

**Hochpräzise und schnell – diese Anforderungen lassen sich in der Fertigung oft nur schwer verbinden. Bei Helios-Preisser ist dies Alltag, denn die Fertigung von Handmessmitteln bedeutet große Stückzahlen und hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Werkstücke. Die eingesetzten Bearbeitungszentren erreichen dies durch kontinuierliches, im Prozess integriertes Messen der Werkstücke mit Hilfe von Blum-Messtastern.**

Ein über 14 Meter langes Palettenmagazin verbindet bei Helios-Preisser in Gammertingen die Bearbeitungszentren, die durch einen Roboter mit aufgespannten Werkstücken versorgt werden. Dadurch war die automatisierte Versorgung sichergestellt, eine Möglichkeit, den hohen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden, fehlte jedoch noch. Bereits auf den alten Bearbeitungszentren sammelten die Mitarbeiter von Helios-Preisser über viele Jahre hinweg gute Erfahrungen mit Blum-Messtastern, die bis heute sehr zuverlässig im Einsatz sind.

Die neue Vierachsmaschine war ebenfalls mit einem Blum-Messtaster ausgestattet, nur im Fünfachs-Zentrum sollte ein Taster eines anderen Herstellers zum Einsatz kommen. Dies stieß bei Helios-Preisser jedoch auf wenig Gegenliebe. »Mit Blum haben wir einen Partner gefunden, der uns qualitativ hochwertige Produkte und den entsprechenden Service ohne große Wege bieten kann«, betont Geschäftsführer Siegfried Lorch. »Außerdem sind wir mit den eingesetzten Blum-Messtastern seit Jahren hoch-

zufrieden.« Blum hat dann schließlich als Lösung angeboten, Taster und Empfänger im neuen Bearbeitungszentrum zu installieren.

Helios-Preisser setzt die High-Speed Messtaster der Typen »TC50« und »TC60« ein. Erstere übertragen die Daten mit Infrarot, letztere über Funk. Die Messtaster sitzen auf Werkzeughaltern und werden bei Bedarf eingewechselt, um Messaufgaben vor, während und nach der Bearbeitung durchzuführen. Das Infrarotsystem kann immer dann eingesetzt werden, wenn eine Sichtverbindung zwischen Messtaster und Empfänger gewährleistet werden kann. Auf dem Fünfachs-Bearbeitungszentrum ist ein Messsystem mit Funkübertragung installiert, die zuverlässig – auch bei fehlender Sichtverbindung – die Signale vom Messtaster zum Empfänger überträgt.

## Viele Aufgaben – ein Taster

Zum Einsatz kommen die Messtaster von Blum in Gammertingen für eine gan-

ze Reihe von Aufgaben. Damit wird unter anderem kontrolliert, ob die Werkstücke richtig gespannt sind, bevor die Bearbeitung beginnt. Ebenso wird das Ergebnis der Bearbeitung mit dem Taster gemessen. Nach dem Gießen sind die Abmessungen der Gussrohlinge oftmals sehr unterschiedlich. Daher wird bereits vor der Bearbeitung die Lage des Rohlings mittels Messtaster erfasst und die Korrekturwerte für das NC-Programm an die Maschinensteuerung übertragen. So konnten bei diesen Bauteilen dank der Blum-Messtaster die Ausschussquote von zehn auf ein bis zwei Prozent gesenkt werden.

Ein weiteres Beispiel stellen die Reitstöcke der Rundlaufmessgeräte dar. Hier muss eine Bohrung auf ein Hundertstel genau zu einer Führung am selben Teil positioniert sein. Früher kam es dabei immer wieder zu Abweichungen, oft alleine wegen des Temperaturgangs der Maschine. Wenn das Maß morgens bei kalter Maschine noch stimmte, lief es mittags bei warmer Maschine aus der Toleranz. Heute wird bei Helios-Preisser zunächst die Führung bearbeitet und vermessen und schließlich auf Basis der Messdaten gebohrt. So kann die gewünschte Genauigkeit trotz der Temperatureinflüsse zuverlässig erreicht werden.

Die hohen Stückzahlen, die in Gammertingen gefertigt werden, erfordern kurze Taktzeiten – da darf das Messen nicht zu lange dauern. Blum-Messtaster sind für höchste Messgeschwindigkeiten ausgelegt und unempfindlich gegen das reichlich verwendete Kühlschmiermittel, das durch die hohe Messkraft einfach weggedrückt wird. Nach der Bearbeitung werden praktisch alle Passungen mit dem Blum-Taster kontrolliert. Das funktioniert inzwischen so genau, dass viele Teile gar nicht mehr geschliffen werden. Auch mit Blick auf die mannlose Fertigung haben sich die Messtaster von Blum bei Helios-Preisser absolut bewährt.



**Durch den Einsatz von Blum-Messtastern werden die Teile für Messmittel von Helios-Preisser so genau gefertigt, dass viele Teile gar nicht mehr geschliffen werden müssen.**

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

# Ein Experte für Profile Fehler ohne Chance

Das **Inline-Profilvermessungssystem ›PCD-X360‹** von Pixargus **vermisst Gummi- und Kunststoffprofile mit bis zu acht Vier-Megapixel-Hochleistungskameras.** Das **Software-Tool ›Datamaster 4.0‹** **wertet die Daten aus und stellt das Ergebnis zum Produktionsprozess bereit.**

Die Qualität von Extrusionsprodukten aus Gummi und Kunststoff wird durch die Qualität des Rohmaterials beeinflusst. Mit dem **Datamaster 4.0-Tool** von Pixargus können im Zusammenspiel mit der **Kamerasensorik des Inline-Inspektionssystems ›PCD-X360‹** **Chargen einzelnen Zulieferern zugeordnet und systematische Schwachstellen des Vorprodukts aufgedeckt werden.**

Das **Datamaster-Tool** bietet im Detail zahlreiche automatisierte Dokumentations- und Analysefunktionen. Alle Auswertungen werden in intuitiv schnell zu erfassenden Grafiken visualisiert. So können per Knopfdruck verschiedene Produktionen auf einer Zeitachse - über verschiedene Uhrzeiten am Tag, verschiedene Monate oder auch Jahre - vergleichend dargestellt werden. Außerdem lassen sich sensible Messpunkte im Produktionsprozess wie beispielsweise eine Lippenstellung bei einem Gummiprofil gezielt überwachen. Sämtliche Auswertungen stehen im Produktionsprozess in Echtzeit und über eine Archivierungsfunktion auch nach Abschluss des Produktionsprozesses jederzeit zur Verfügung.

Künftig soll die Möglichkeit bestehen, weitere Extruderdaten wie Temperatur, Druck und Geschwindigkeit in die Messkurven einzubringen und sie parallel darzustellen. Da die Werte produktionsmetersynchron und in Echtzeit erfasst und verarbeitet werden, schaffen die Würselener ein entscheidendes Werkzeug für vergleichende Analysen.

Mit bis zu acht hochauflösenden Vier-Megapixel-Kameras erzielt das **Inline-Inspektionssystem PCD-X360** von Pixargus **Spitzenergebnisse in der Dimensionskontrolle von Extrusionsprodukten aus Gummi oder Kunststoff.** Und das bei einer Messtoleranz von weniger als  $\pm 10 \mu\text{m}$ , die für Spezialanwendungen noch weiter



›PCD-X360‹ von Pixargus prüft Profile mit einem Querschnitt von bis zu 200 mm.

gesteigert werden kann. Die von Pixargus entwickelte, patentierte Beleuchtungstechnologie mit High-Power-LEDs anstelle herkömmlicher Laser und speziellen optischen Komponenten im Sensorkopf erzeugen eine extrem scharfe Abbildung der Lichtschnittlinie. Das erhöht zusätzlich die Messgenauigkeit.

Das kompakte LED-Beleuchtungsdesign reduziert den Platzbedarf für die Messköpfe. Das System lässt sich noch einfacher in vorhandene Extrusionslinien integrieren, weil sich der Messkopf öffnen lässt und die Integration so selbst bei laufender Fertigung möglich wird. Damit ist das System auch zwischen mehreren Linien flexibel nutzbar und kann insbesondere für das Anfahren verwendet werden.

Das **Inline-Inspektionssystem PCD-X360** misst die vollständige Kontur der Profile während des Extrusionsprozesses. Kontinuierlich vergleicht das System sie mit einem Referenzprofil und zeigt Abweichungen von den Sollwerten an - beispielsweise lokale oder globale Konturabweichungen, Längen-, Winkel- und Radienfehler. Produktabschnitte, die nicht den Spezifikationen entsprechen, können markiert und aussortiert werden. So wird sichergestellt, dass keine fehlerhaften Erzeugnisse zum Kunden gelangen.



[pixargus.de](http://pixargus.de)

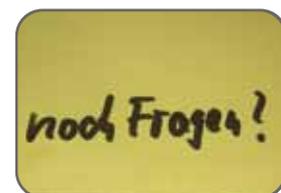
## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergraviersysteme

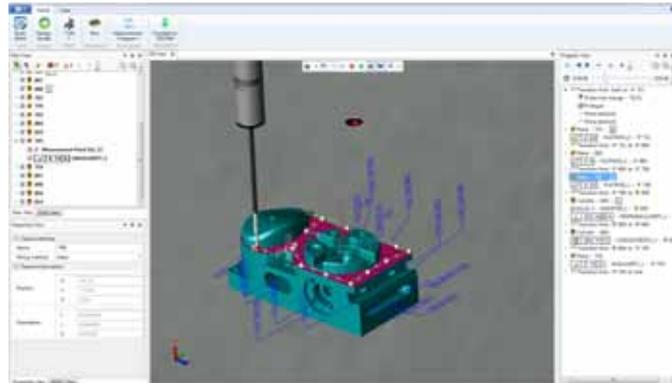
Benzstrasse 17  
71101 Schönaich  
Tel: 07031-7649535  
[www.evotechlaser.de](http://www.evotechlaser.de)

# Ohne Mühe zum KMG-Programm

## Effiziente Software macht Tempo

Um bis zu 90 Prozent gegenüber herkömmlichen Verfahren reduziert die Software ›Micat Planner‹ von Mitutoyo den Programmieraufwand beim Ausarbeiten von Teilprogrammen für Koordinatenmessgeräte. Das Programm spart durch automatische Messprogrammerstellung viel Zeit und Kosten.

Mit ›Micat Planner‹ lassen sich basierend auf den CAD-Daten der Werkstücke Messprogramme automatisch in wenigen Minuten aus Messplänen erstellen, statt wie zuvor in Stunden oder gar Tagen. Idealerweise beinhalten die CAD-Dateien des Werkstücks bereits Informationen über die zu messenden Merkmale



Micat verfügt über eine einfach bedienbare grafische Oberfläche.

und deren Toleranzen, sogenannte PMI-Daten (Product Manufacturing Information). Stehen diese nicht zur Verfügung, können die fehlenden Merkmale und Toleranzen problemlos hinzugefügt werden. Der Programmierer wählt die zu erfassenden Merkmale

per Mausklick aus und erstellt so den Messplan. Änderungen im Plan werden sofort im Messprogramm berücksichtigt. Am 3D-Modell zeigt der Micat Planner die Messpunkte und stellt auf Knopfdruck eine Simulation des Messablaufs dar. Dabei greift die Soft-

ware auf Regeln zurück, mit welcher Messstrategie geometrische Elemente erfasst werden, wie etwa die Anzahl der Punkte oder Einstellungen zum Scannen. Regelsätze liefert Mitutoyo mit, doch kann der Anwender jederzeit Anpassungen vornehmen oder eigene erstellen. Ein weiteres Highlight der Software ist die Auswahl der für das Merkmal am besten geeigneten Taster sowie die Berechnung von Messwegen. Das Programm ermittelt aus den Daten den kürzesten Messweg und stellt obendrein absolut sicher, dass Kollisionen ausgeschlossen sind.



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

## Zwei Spezialisten als Problemlöser

Mahrs Universalmessgeräte ›Multimar‹ sind immer dann angesagt, wenn Innen- und Außenmessungen nicht mehr mit Standardmessgeräten durchgeführt werden können. Der digitale Universal-Messschieber ›Multimar 25 EWR‹ bringt Tempo in die Überprüfung von Durchmessern, Zentrierrädern, schmalen Ansätzen, Kegeln, Einstichen oder Lochabständen. Dank eines Referenz-Systems ist das Messgerät sofort messbereit. Geläppte Führungsbahnen, rostfreie Schieber und Schienen sowie eine lange Batteriebetriebszeit sorgen für einen langen Betrieb. Die Messarme können über oder unter dem Elektronikmodul montiert werden, sodass der Messwert stets sicher ablesbar ist. Mit dem Universal-taster ›Multimar 844 T‹ stößt der Nutzer in den µm-Bereich



bei vergleichenden Außen- und Innenmessungen vor. Das moderne Messgerät erreicht seine jetzt noch höhere Präzision durch eine kugelgelagerte Führung. Mahr verwendet für die neue Messschibergeneration nur noch rostbeständige Materialien, einschließlich Klemmelementen und Schrauben. Dies garantiert eine lange Lebens- und Funktionsdauer. Das komplett neu überarbeitete Zubehör bietet den Nutzern eine noch höhere Flexibilität und Messsicherheit beim Messen.



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

## Die Temperatur sicher im Griff

Die Temperatur hat maßgeblichen Einfluss auf die Messunsicherheit. Für alle Werth-Koordinatenmessgeräte gehört daher die automatische Korrektur von Messabweichungen, die aus Unterschieden der Umgebungstemperatur zur Bezugstemperatur von 20 Grad Celsius resultieren, zum Standard. Hier werden die Auswirkungen auf das Verhalten des Messgeräts selbst bestimmt und korrigiert. Der thermische Ausdehnungskoeffizient des Messobjekts wird grundsätzlich mit  $11 \mu\text{m} / \text{K m}$  (typischer Wert für Stahl) berücksichtigt. Das bedeutet, dass Messobjekte und Normale aus Stahl und Materialien mit ähnlichem thermischem Ausdehnungskoeffizienten mit sehr geringer Messunsicherheit gemessen werden können. Darüber hinaus kann



eine Korrektur der Werkstücktemperatur unter Berücksichtigung des Ausdehnungskoeffizienten des Werkstücks durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wird wahlweise ein Temperatursensor für das Messvolumen eingesetzt oder ein Werkstücktemperatursensor direkt auf dem Messobjekt angebracht. Mit dem vom Bediener eingegebenen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Werkstückmaterials werden sämtliche Messlängen entsprechend korrigiert.



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

# Werkzeuggester für Drehmaschinen

## Ideal für den horizontalen Einsatz

Der kabellose Tastkopf ›Z-Nano RC‹ von Blum-Novotest kann dank eines neuen Softwarepakets auch in Dreh- und Dreh-Fräszentren eingesetzt werden.

Der Einsatz eines Werkzeuggesters in Drehmaschinen bringt im Vergleich zu dem in

Fräsmaschinen besondere Anforderungen mit sich: Da die Systeme fast immer horizontal im Bereich der Maschinenspindel beziehungsweise am Werkzeugrevolver montiert werden, sind sie Schlägen und Vibrationen direkt ausgesetzt. Außerdem ist die Belastung durch Späneflug und Kühlmit-

tel extrem hoch. Der ›Z-Nano RC‹ von Blum-Novotest ist dank seiner robusten Konstruktion, Geräteschutzklasse ›IP68‹ und einem optionalen Späneschutz perfekt für diese Umgebung geeignet. Mit dem Werkzeuggester wird die seit vielen Jahren bewährte Z-Nano-Serie erweitert. Eingesetzt werden die Systeme zur automatischen Werkzeuglängen- und -verschleißmessung, Werkzeugbruchkontrolle sowie zur Temperaturkompensation in einer Maschinenachse. Stets kommt das bewährte Prinzip mit Linearführung zum Einsatz. Eine Präzisions-Kugelführung ermöglicht eine sehr geringe Messkraft ohne Querkräfte. Daher können selbst kleinste Werkzeuge beginnend ab einem Durchmes-

ser von gerade einmal 0,1 mm – abhängig von Werkzeuggeometrie und -material – gemessen werden. Außerdem überzeugt der Werkzeuggester durch eine Wiederholgenauigkeit von 0,5 Mikrometer. Alle Versionen arbeiten zudem mit einer verschleißfreien, optoelektronischen Signalgenerierung. Dabei wird während des Messvorgangs das Schaltsignal durch die Abschattung einer Miniaturlichtschranke im Inneren des Gerätes erzeugt. Dieses Prinzip ist abnutzungsfrei und liefert eine gleichbleibend hohe Messgenauigkeit auch nach Millionen von Schaltzyklen.



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



## Oberflächen bis zu Ra 0,2 mit der FX Linear

Besitzer einer FX Linear erzielen bessere Oberflächen als jemals zuvor.

### FX LINEAR

**3 Modelle – FX3 Linear / FX5 Linear / FX7 Linear**

**Lineare Motoren** – Spezielles zylindrisches Design, IP67- zertifiziert. Bessere Oberflächen durch sanfte Achsbewegungen.

**AM5000 Steuersystem** – neueste Technologie mit schnellerer Verarbeitung

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

**Automation in der Maschine** – kleinere Stellfläche

**Fernbedienung** – handgehalten und komfortabel

*bessere Genauigkeit • aktuelle Technologie*



# CNC-Teilapparate der Extraklasse

## Peiseler zeigt neue Meisterstücke

Manuell betätigte Teilapparate sind in der Handhabung sehr umständlich und in der mit ihnen möglichen Arbeitsgeschwindigkeit eher langsam. Weit Besseres hat das Unternehmen Peiseler im Portfolio: CNC-Teilapparate der ATC-Reihe. Damit sind Teilkreisbohrungen fix eingebracht, Wendelnuten in kurzer Zeit gefräst und Zahnräder ohne lange Teilscheibenberechnung herstellbar.

Jeder altgediente Facharbeiter hantiert mühelos mit wohlbekannten, manuell bedienbaren Teilapparaten aus grauer Vor-CNC-Zeit. Mühsam sind allerdings das Berechnen der passenden Teilscheibe mit der korrekten Löcherzahl sowie das Mitzählen der Teilkurbelumdrehungen bei jedem Teilschritt. Nicht zu vergessen das Nachschlagen der Teilschere im Anschluss jeder erfolgten Kurbeldrehung, um die nächste Teilposition einzunehmen. Durch die nötige Handarbeit ist der Arbeitsfortschritt eher langsam, die so produzierten Teile durch den hohen Zeitaufwand daher entsprechend teuer.

Dank moderner CNC-Technik hat sich das Bild schon lange gewandelt, wie nicht zuletzt die neue ATC-Reihe von Peiseler zeigt. Bei diesen NC-Teilgeräten erfolgt per Knopfdruck

eine motorische Weiterdrehung des auf der Planscheibe montierten Spannmittels. Das geht nicht nur viel schneller vorstatten, sondern ist auch für den Bediener wesentlich entlastender, da die Gefahr des Verzählens, wie es beim manuellen Kurbeln möglich war, wegfällt. Ebenso entfällt die Gefahr des Herausreißens des Werkstücks durch versäumtes, manuelles Klemmen der Spindel, da der Klemmvorgang in allen ATC-Modellen automatisch erfolgt.

### Für jeden Bedarf

In Sachen ›Klemmung‹ kann der Anwender zwischen einer hydraulischen und einer pneumatischen Lösung wählen. Bemerkenswert ist, dass die Klemmkraft der 60 bar-Hydraulik sich nicht von der



Auf der Rückseite des Teilapparats sind Hydraulik- oder Pneumatikanschlüsse vorhanden.

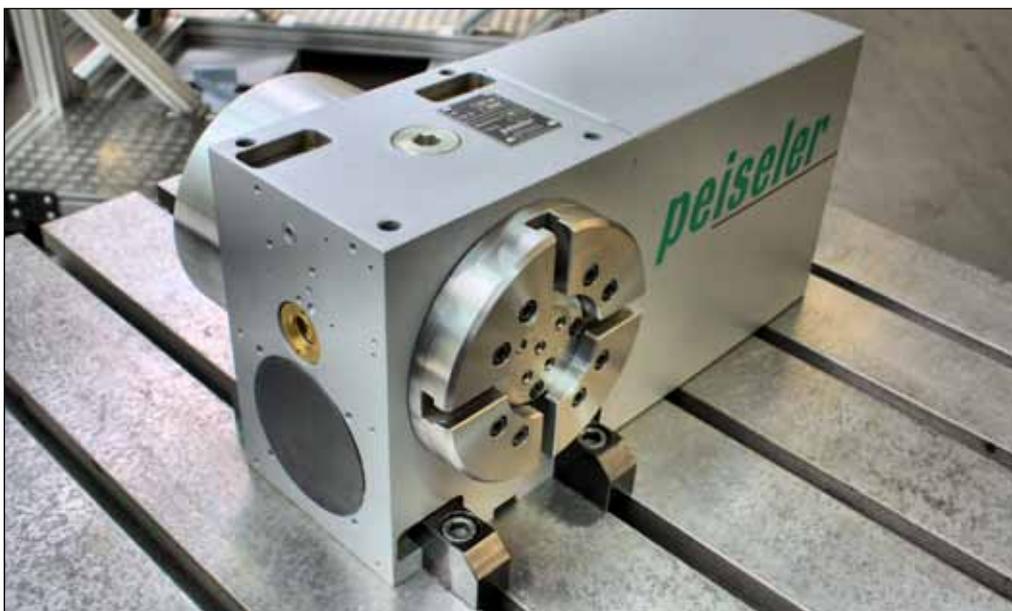
Klemmkraft der 6 bar-Pneumatikvariante unterscheidet, die in beiden Fällen 4000 N/m beträgt. Dies ist der Konstruktion geschuldet, die Hebelkräfte clever zum Einsatz bringt. Die Pneumatikversion ist sogar eher im Vorteil, da diese besonders schnell reagiert,

weniger Verschlauchungsaufwand erfordert und für ein ölfreies Arbeitsumfeld sorgt.

Wie es sich für ein modernes Werkzeugmaschinenzubehör gehört, ist Peiseler's ATC-Reihe jedoch für weit mehr Anwendungsfälle ausgelegt, als nur für einfache Indexieraufgaben, die noch dazu manuell gestartet werden. Die NC-Teilapparate sind mühelos in der Lage, dreiachsige Werkzeugmaschinen um eine vollwertige vierte und gar fünfte Achse zu erweitern. Dazu werden die NC-Teilapparate an die maschineneigene CNC-Steuerung angeschlossen. Danach ist das vollautomatische Bohren auf der Zylindermantelfläche oder das Fräsen von Wendelnuten ebenso möglich, wie das Fräsen von Freiformflächen.

### Erfahrener Profi

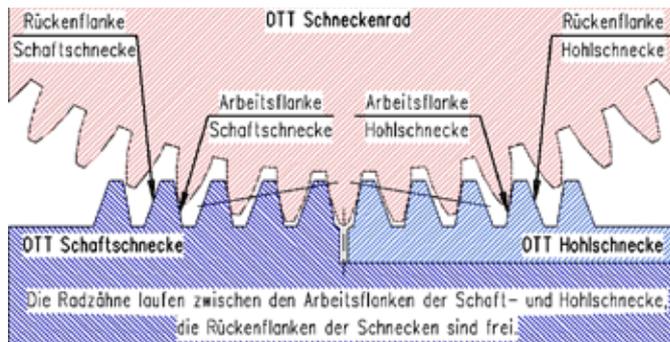
Dieser anspruchsvolle Bereich ist für Peiseler kein Neuland, schließlich liefert das Unternehmen seit Jahrzehnten



Die ATC-Baureihe von Peiseler ist ein moderner CNC-Ersatz für manuell bedienbare Teilapparate. Diese sind sehr präzise, extrem kompakt und sehr einfach auf dem Maschinentisch aufspannbar.



In der ATC-Reihe kommt ein Präzisions-Schneckengetriebe vom Typ ›Ott‹ zum Einsatz. Durch eine Zweiteilung der Schnecke kann bei diesem Getriebe das Zahnflankenspiel eliminiert werden.



Durch die Zweiteilung der Schnecke ist das Getriebe vom Typ ›Ott‹ spielfrei und kann problemlos nachgestellt werden, was hohe Präzision über die gesamte Lebensdauer sicherstellt.

komplette Schwenkeinrichtungen für Fünfachsmaschinen an namhafte Hersteller von Fünfachsbearbeitungszentren. Die gleiche dort verbaute Technik findet sich auch in der ATC-Reihe, was Präzision ohne Abstriche an Lebensdauer oder Zuverlässigkeit bedeutet.

So kommt beispielsweise das patentierte Präzisions-Schneckengetriebe vom Typ ›Ott‹ zum Einsatz. Dieses Getriebe zeichnet sich dadurch aus, dass durch eine Zweiteilung der Schnecke das Zahnflankenspiel eliminiert werden kann. Dadurch wird eine Richtungsänderung des Antriebsmotors, der übrigens von Siemens stammt und als Servomotor ausgeführt ist, unmittelbar und verzögerungsfrei auf das Schneckenrad übertragen, was

im Endeffekt zu präzisen Konturen und makellosen Werkstückoberflächen führt.

### Altbewährte Qualität

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Werkstoffkombination von Schnecke und Schneckenrad nach traditioneller, jahrzehntelang bewährter Maschinenbautradition in Stahl und Bronze ausgeführt ist. Im Gegensatz zu so manch alternativen Konstruktionen ergibt sich eine große Kontaktfläche zwischen Schnecke und Schneckenrad, weshalb Kräfte sehr gut aufgenommen werden können.

Hinzu kommt die hohe Servicefreundlichkeit des Getriebes, die es erlaubt, Verschleißteile kostengünstig

zu ersetzen, sollte dies nach jahrelangem, intensivem Einsatz nötig werden. Die Lager der Schnecke sind sehr leicht einstellbar, sodass nach der Reparatur die Genauigkeit des überholten Teilapparats sich nahezu nicht von einem neuen Gerät unterscheidet.

Die ATC-Reihe überrascht durch ihren kompakten Aufbau, der mit hoher Leistungsfähigkeit einhergeht. Bereits das kleinste Modell mit der Bezeichnung ›ATC 125‹ erlaubt es, ohne Stützlager gespannte Werkstücke mit einem Gewicht von 60 Kilogramm mit 166 U/min zu drehen beziehungsweise in nur 0,26 Sekunden um 90 Grad neu zu positionieren.

Das größte Modell vom Typ ›ATC 350‹ ist sogar in der Lage, fliegend gespannte Teile mit einem Gewicht von 450 Kilogramm mit 42 U/min zu drehen und in nur 0,7 Sekunden um 90 Grad neu zu positionieren. Über eine von Peiseler beziehbare Steuerung sind Winkel mit einer Teilung von 2,5 Sekunden problemlos programmier- und mit einer Wiederholgenauigkeit von nur einer Sekunde indexierbar. Während des Betriebs hält eine Sperrlufteinrichtung Späne und Wasser fern, sodass das Gehäuseinnere während der spanenden Bearbeitung trocken bleibt.

meentwicklung optimiert, was eine wichtige Voraussetzung für Dauergenauigkeit ist. Eine sorgfältige Drehmomentoptimierung im Konstruktionsprozess erlaubte es, Motoren zu verwenden, die eine bis zwei Nummer kleiner sind als üblich.

Durch deren geringeren Energieverbrauch entsteht weniger Wärmeverlust, was nicht nur die Einschaltdauer erhöht, sondern auch zur bereits erwähnten geringen Erwärmung der Teilapparate im Betrieb führt. Beispielsweise wird der Typ ›ATC 125‹ im Dauerbetrieb nicht wärmer als 34 Grad Celsius, was sich auf die Genauigkeit herzustellender Teile positiv auswirkt.

Neben der Verwendung kleinerer Motoren haben die Konstrukteure von Peiseler darauf geachtet, die ATC-Baureihe modular aufzubauen. Auf diese Weise sind viele Bauteile in gleichen Größen verwendbar, sodass die CNC-Teilapparate zu sehr wettbewerbsfähigen Preisen angeboten werden können.

Doch das ist noch nicht alles: Werden die Betriebs- und Wartungskosten über den ganzen Lebenszyklus betrachtet, zeigt sich, dass die ATC-Reihe eine absolut unschlagbare Kombination aus Hochwertigem, Effizientem und Ressourcenschonendem ist, die zum angemessenen Preis zu erwerben ist.



Durch die kompromisslose Verwendung bester Komponenten ist die ATC-Reihe ideal für kräftige Bohr- und Fräsarbeiten geeignet.

### Präzision ist Serie

Das Design der NC-Teilapparate wurde hinsichtlich Wär-

peiseler.de

# Die Wärmeausdehnung im Fokus Segen und Übel eines Phänomens

Die Kenntnis der Wärmeausdehnung ist Grundvoraussetzung in der Technik. Ob Anfertigung hochpräziser Bauteile oder Einschrumpfen von Fräsern – das Phänomen hat viele Gesichter und muss mathematisch berücksichtigt werden. Mit FEM-Software sind derartige Berechnungen rasch erledigt, da diese Softwaregattung nicht nur in der Lage ist, Verformungen von Teilen bei Kräfteinwirkungen zu berechnen, sondern auch simulieren kann, was passiert, wenn sich Bauteile erwärmen.

Es ist bekannt, dass Temperaturänderungen sich auf jedes Material auswirken, sodass sich dieses, je nachdem, ob es erwärmt oder abgekühlt wird, ausdehnt oder zusammenzieht. Dieses Phänomen kann erwünscht oder unerwünscht sein. Unerwünscht ist es beispielsweise bei der Herstellung von Dreh- oder Frästeilen. Bereits geringste Temperaturschwankungen, hervorgerufen etwa durch den Zerspanungsvorgang oder die Wärmeabgabe der Werkzeugmaschine, können sich fatal bei der Fertigung von Präzisionsbauteilen auswirken. Aus diesem Grund werden derartige Bauteile in klimatisierten Hallen gefertigt. Zusätzlich werden die zur Zerspanung verwendeten Kühlschmierstoffe gekühlt, damit die Flüssigkeit durch die Aufnahme der Zerspanungswärme nicht selbst zu einer Wärmequelle wird, die das Werkstück „wachsen“ lässt.

Hochpräzise Messmittel, die direkt in der Fertigung verwendet werden, haben eine ausgeklügelte Technik mitbekommen, um die aktuelle Temperatur des eben bearbeiteten Werkstücks zu kompensieren. So sind beispielsweise viele Koordinatenmessmaschinen mit Temperaturfühlern versehen, die auf das zu messende Werk-

stück gelegt werden, um dessen aktuelle Oberflächentemperatur zu ermitteln. Der Temperaturwert am Werkstück wird per Kabel direkt an die Steuerung des Koordinatenmessgeräts gemeldet, die daraus einen Korrekturwert errechnet. Dieser Wert wird mit dem real ermittelten Messwert verrechnet. Auf diese Weise wird dasjenige Maß ermittelt, das das Werkstück bei 20 Grad Celsius besitzen würde. Das noch warme Werkstück muss also nicht erst langwierig auf die sonst für präzise Messungen übliche Normtemperatur von 20 Grad Celsius abgekühlt werden.

## Ohne Hexerei zum realen Wert

Damit die Berechnung des Korrekturwerts klappt, muss der Bediener vorab im Messmaschinenrechner dasjenige Material auswählen, aus dem das Werkstück besteht. In der Software ist der dazu passende Längenausdehnungskoeffizient hinterlegt, mit dem sich die Längenänderung pro Grad Temperaturänderung ergibt. Durch den Einsatz einfacher mathematischer Formeln wird nun die Maßabweichungen durch den beim Zerspanen

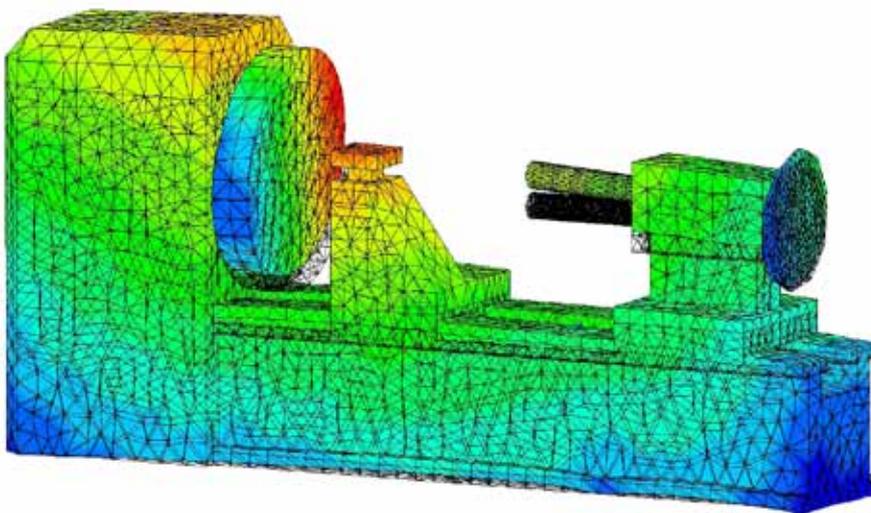
entstehenden Wärmeeintrag ermittelt. Diese Technik funktioniert recht zuverlässig, wie Vergleichsmessungen bestätigen, die nach Fertigstellung des Teils in einem klimatisierten Messraum vorgenommen werden. In diesem Messraum besitzen sowohl das zu messende Teil, als auch die Prüfmittel die genormte Messtemperatur von 20 Grad Celsius, sodass sichere Aussagen bezüglich des ermittelten Ist-Maßes möglich sind.

Die Berücksichtigung der Wärmeausdehnung ist jedoch nicht nur für Werkstücke während der Fertigung wichtig. Auch Maschinen werden durch den Betrieb warm, weshalb sich die einzelnen Komponenten, aus denen die Maschine besteht, ausdehnen. Es ist daher wichtig, thermodynamische Berechnungen anzustellen, damit sowohl im kalten Zustand, als auch bei Betriebstemperatur die veränderten Abmessungen der Bauteile nicht zu einer Funktionsstörung der Maschine führen.

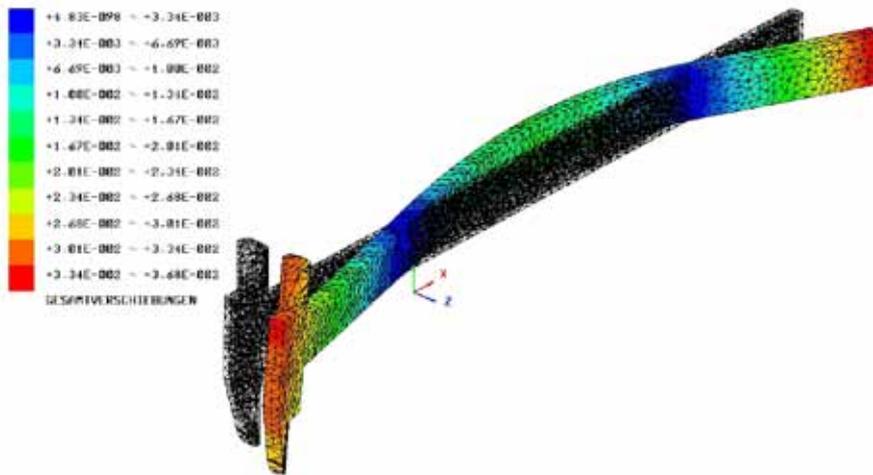
Während bei Werkzeugmaschinen das Augenmerk auf Maßfehler durch sich ausdehnende Maschinenteile zu legen ist, können Verbrennungsmaschinen durch Wärmeausdehnung gar zerstört werden. Ein klassisches Beispiel ist ein Kolbenfresser in einem Verbrennungsmotor, der bei Ausfall der Schmierung auftritt. Der Grund liegt darin, dass sich der Kolben durch die nun erhöhte Reibungswärme weiter erhitzt und dadurch vergrößert, was zur Berührung beziehungsweise Kaltverschweißung mit der Zylinderwand führt.

## Rechnen statt rätseln

Zur Beherrschung derartiger Szenarien werden vom Konstrukteur oft FEM-Berechnungen vorgenommen, da insbesondere bei kompliziert geformten Bauteilen es nur noch eingeschränkt möglich ist, von Hand Veränderungen der Bauteilstruktur zu errechnen. Dafür bietet sich beispielsweise das kostenlose Programm »Z88Auroa« der Universität Bayreuth an.



Die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen wird durch heiße Späne, sich erwärmende Antriebsmotoren und Sonneneinstrahlung an ungünstigen Standorten bereits bei milderer Temperaturerhöhung durch Verzug der Struktur massiv verschlechtert.



Wie die überzeichnende Darstellung verdeutlicht, wird bereits bei einer Temperaturänderung von nur zehn Grad ein 120 Millimeter langer Messschieber durch die Längenänderung von 0,033 Millimeter leicht verformt.

Damit wird das Verständnis für die Wärmeausdehnung geschärft. Zudem fällt es mit Hilfe derartiger Programme wesentlich leichter, den physikalischen Effekt der Wärmeausdehnung nicht zuletzt bei der Anwendung von Passungen zu berücksichtigen.

Wie erwähnt, muss der Meßtechniker in die Steuerung der Messmaschine das Material eingeben, aus dem der zu messende Gegenstand besteht. Hinter dem Materialnamen verbirgt sich, wie erwähnt, der Längenausdehnungskoeffizient, der für die Korrekturberechnung herangezogen wird. Dieser Wert gibt an, um welchen Betrag sich die Länge des Werkstücks bei einer Temperaturänderung von einem Kelvin ändert. Die Formel zur Berechnung dieses Werts ist recht simpel. Sie lautet:

$$\Delta l = l_0 * \alpha_l * \vartheta$$

Es bedeuten:

$l_0$  = Werkstückanfangslänge

$\alpha_l$  = Längenausdehnungskoeffizient

$\vartheta$  = Temperaturänderung

Es wird also nur die Werkstückanfangslänge, der Längenausdehnungskoeffizient und die Temperaturänderung miteinander multipliziert, um als Ergebnis die Längenzu- oder -abnahme zu erhalten.

Die Auswirkungen einer Materialerwärmung sind enorm. Betrachtet man beispielsweise einen normalen Messschieber von 230 Millimeter Gesamtlänge, so bewirkt eine Temperaturänderung von nur 13 Kelvin bereits eine Längenänderung von 0,036 Millimeter. Diese Temperaturänderung kann bereits durch einfaches In-die-Hand-Nehmen verursacht werden. Wird der Messschieber gar direkt

der Sonnenstrahlung ausgesetzt, kann die Längenänderung noch kräftiger ausfallen, da sich das Material gerade im Sommer durchaus noch höher erwärmen kann.

### Fest und doch in Bewegung

Nun wird auch klar, warum lange Brücken und weitläufige Treppengeländer mit Ausgleichsstellen versehen sind: Ein Stahlträger kann in freier Natur im Laufe der Jahreszeiten durchaus einen Temperaturbereich von 60 Kelvin durchlaufen, was bei einer Länge von beispielsweise zehn Metern bereits 7,2 Millimeter Längenänderung ausmacht. Natürlich wird der Träger nicht nur länger, sondern auch

dicker, da der Längenausdehnungskoeffizient an jeder Stelle eines Körpers wirkt. Aus diesem Grund dehnt sich eine Kugel bei Temperaturänderung gleichmäßig in alle Richtungen aus.

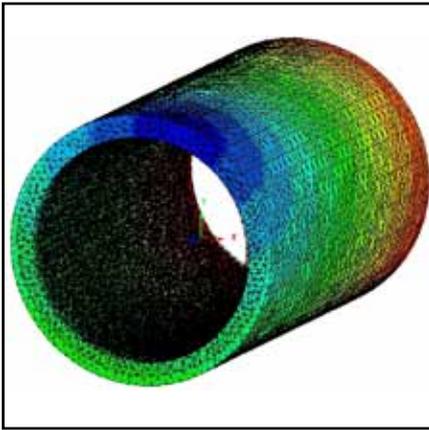
Besteht eine Kugel von 100 Millimeter Durchmesser beispielsweise aus dem Material S235JR, einem Baustahl, so vergrößert sich der Durchmesser bei nur fünf Grad Temperaturerhöhung bereits um 0,006 Millimeter. Große Lager, etwa für Windkraftwerke, müssen daher exakt durchgerechnet werden, damit die Wärmeausdehnung nicht zum Problem wird. Ansonsten kann es passieren, dass Lager im Sommer heiß laufen und das Windkraftwerk in Flammen aufgeht. Das Anfertigen einer Passung kann also bereits bei moderaten Temperaturänderung zum Problem werden. Daher sollten insbesondere große Teile nach dem Schrumpfen erst abgekühlt werden, ehe geschliffen wird, um Passungen zu erzeugen.

Übrigens spielt es keine Rolle, ob die Bohrung eines Rohres oder ein Vollmaterial betrachtet wird, in jedem Fall kommt die gleiche Formel beziehungsweise die gleiche Betrachtungsweise zur Anwendung, da die Ausdehnung des Materials jeweils in gleicher Weise erfolgt. Dies bedeutet, dass sich eine Bohrung von 100 Millimeter Durchmesser bei fünf Grad Erwärmung ebenso um 0,006 Millimeter vergrößert.

Der physikalische Effekt der Wärmeausdehnung hat nicht nur Nachteile. Dieses Phänomen wird technisch beim Schrumpfen genutzt. Durch Schrumpfen



Ein klimatisierter Messraum ist eine wichtige Grundvoraussetzung, sollen die Maße hochgenauer Teile präzise ermittelt werden.



Bei der Berechnung der Wärmeausdehnung spielt es keine Rolle, ob Vollmaterial oder Hohlkörper betrachtet werden.

können extrem feste Verbindungen hergestellt werden, ohne dass geschraubt, geklebt oder geschweißt werden müsste. Der große Vorteil des Schrumpfens ist, dass der Vorgang rückgängig gemacht werden kann. Diese Tatsache wird beim Einschrumpfen von Fräsern in entsprechende Schrumpffutter genutzt, die anschließend nicht nur absolut fest im Schaft sitzen, sondern auch einen perfekten Rundlauf besitzen, der sich unterhalb von drei Mikrometern bewegt. Da sich das Material beim Erwärmen im elastischen Bereich bewegt, demnach keine Ermüdung erfolgt, kennt ein Schrumpffutter keine Haltbarkeitsgrenze und keinen Verschleiß.

Üblicherweise besitzen Frälerschäfte eine h6-Passung. Im Fall eines Durchmessers von 20 Millimeter beträgt das obere Abmaß exakt Null, das untere Abmaß misst -13 Mikrometer. Dies bedeutet, dass das Größtmaß exakt 20,00 Millimeter



Moderne Schrumpfgeräte, wie etwa das Modell »MS 502« von Diebold, gewährleisten, dass Schrumpffutter gefahrlos und zuverlässig auf die zum Schrumpfen nötige Temperatur erwärmt werden.

beträgt, das Kleinstmaß hingegen nicht unter den Durchmesser 19,97 Millimeter fallen darf. Die Bohrungen der Schrumpfaufnahmen sind nicht genormt. Hier setzen die Hersteller auf ihre eigene Erfahrung. Das Unternehmen Diebold zum Beispiel fertigt seine 20er-Schrumpfaufnahmen mit den Abmaßen -25 und -28. Diese Kombination ergibt stets eine Presspassung, da selbst die Kombination zwischen Kleinstmaß des Frälerschaftes und Größtmaß der Bohrung ein Übermaß ergibt, das beim Fügen zur Pressung führt. Das Höchstübermaß beträgt 0,028 Millimeter. Die Bohrung des Schrumpffutters muss daher um wenigstens 30 Mikrometer im Durchmesser „wachsen“, damit der Frälerschaft in diese Bohrung eingefügt werden kann.

Es gilt, die Bohrung so weit zu öffnen, dass der Frälerschaft ohne Gewalt eingeschoben werden kann, egal, welche Schaft-/Bohrungskombination jeweils

vorhanden ist. Zur Berechnung der dazu nötigen Temperatur wird die schon bekannte Formel verwendet:

$$\Delta l = l_0 * \alpha_l * \vartheta$$

Diese Formel muss nun umgestellt werden, damit die passende Temperaturänderung berechnet werden kann, die nötig ist, um die Bohrung derart zu vergrößern, dass der Frälerschaft problemlos eingeschoben werden kann. Die umgestellte Formel lautet:

$$\vartheta = \frac{\Delta l}{l_0 * \alpha_l}$$

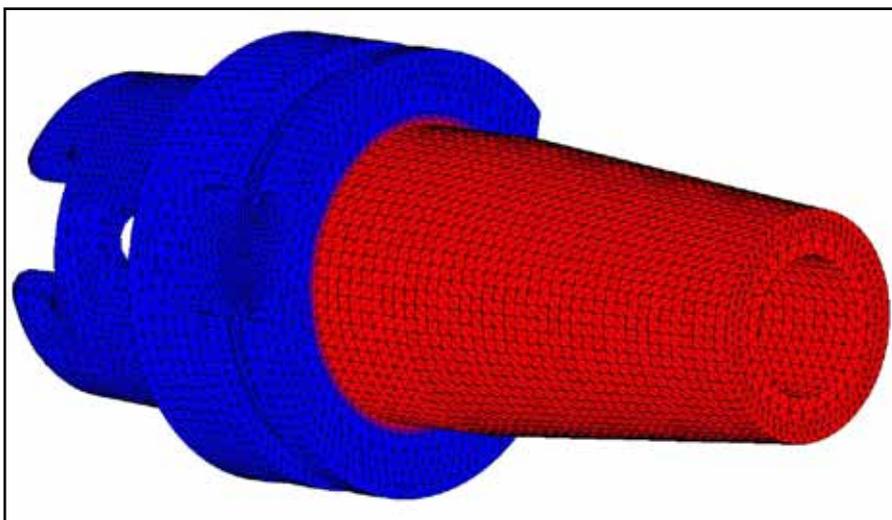
Beim Schrumpfen wird der kleinste Bohrungsdurchmesser verwendet, da dieser in jedem Fall so weit vergrößert werden muss, um selbst den größten Schaftdurchmesser problemlos aufnehmen zu können. Der Ausgangswert  $l_0$  beträgt daher 19,972 Millimeter. Als Längenänderung wird der Wert 0,03 Millimeter angenommen, damit der Schaftfräser in jedem Fall aufgenommen werden kann. Der Längenausdehnungskoeffizient beträgt bei diesem Material 0,000012 mm/K.

$$\vartheta = \frac{0,03}{19,972 * 0,000012} = 125,17 \text{ K}$$

Als Ergebnis wird eine Temperaturerhöhung von 125,17 Kelvin errechnet. Das vordere Teil des Schrumpffutters muss, sollte es bereits 20 Grad Celsius warm sein, auf 145,17 Grad Celsius erwärmt werden, damit die Bohrung um 0,03 Millimeter geweitet wird. Oft wird die Temperatur sogar noch erhöht, damit der Fügevorgang problemlos erfolgen kann.



hsk.com



Schrumpffutter nutzen die Wärmeausdehnung, um Zerspanungswerkzeuge sicher und präzise zu spannen. Bei einem 20er Innendurchmesser genügt eine Erwärmung auf 145,17 Grad Celsius, um die Bohrung um den Betrag von 0,03 Millimeter aufzuweiten. Nach dem sekundenschnellen Erkalten ist das Werkzeug sofort einsatzbereit.

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



# Ideal nicht nur zum Tiefbohren Via Trockenschmierung zum Erfolg

Um erfolgreich moderne Hightech-Werkstoffe zu bearbeiten, gilt es, alle Parameter des Zerspangesamtsystems optimal aufeinander abzustimmen. Dabei nimmt die passende Kühlschmierstrategie eine zentrale Rolle ein, da Maschinen- und Werkzeugperformance auch bei schwierigen Materialien bis zum Maximum ausgereizt werden können. Ein Beispiel ist die Aerosol Trockenschmierung ATS des Schmierespezialisten Rother Technologie, die in vielen Applikationen der industriellen Zerspantung deutlich die Produktivität erhöht und die Kosten senkt.

ATS vermeidet Hitze, bevor sie überhaupt entsteht. Dazu reicht eine sehr geringe Menge mineralölfreien Öls (zirka 3-25 ml/h) das mittels eines Druckbehälters in einem Transportgas (Luft) in feinste Partikel zerstäubt wird. Der Öl-Nebel sorgt für eine spezielle und optimale Schmierung direkt an der Schnittstelle und verhindert so das Entstehen von Reibungswärme. Trotz des niedrigen Verbrauchs ist die optimale Schmierleistung gewährleistet. Zusätzlich kann bei Bedarf die Aerosolkühlung cryolub® zugeschaltet werden. Dieses spezielle Gas kühlt die Eingriffszone auf bis zu -78°C ab. Die Kühlleistung lässt sich, ebenso wie die Aerosolsättigung, bedarfsgerecht und somit bauteil- und materialabhängig

einstellen. In Kombination mit speziellen kryotauglichen Zerspanwerkzeugen erhöht sich etwa beim Bearbeiten von Titan laut Rother Technologie die Produktivität deutlich.

Reiner Rother, Geschäftsführer von Rother Technologie: »Durch die stete Analyse und Optimierung der eigenen Produktionsprozesse und durch neue technologische Entwicklungen erfüllen innovative Unternehmen die hohen Anforderungen im globalen Wettbewerb. ATS ist dazu ein wichtiger Schlüssel. Der Mut, unser System zu testen, lohnt sich nach unseren Erfahrungen immer, und der Return on Investment stellt sich sehr schnell ein.« Ein Beispiel ist der weltweit größte Hersteller und Vertreiber von Ka-

nalinspektionssystemen IBAK Helmut Hunger GmbH & Co KG aus Kiel. Das Unternehmen setzt ATS bei Tiefbohrprozessen in Alu, Messing und Kunststoffen ein. Nach der Testphase ließen die Kieler das Steuergerät »Aerosol Master 4000« sowie das gesamte System gleich weiterlaufen.

## Vorteile über Vorteile

Carsten Büll, Fertigungsleiter bei IBAK: »Beispielsweise müssen beim Tiefbohren mit 25 x D Kühlung, Schmierung und Späneabtransport 100-prozentig stimmen. Wir haben ATS gegenüber der normalen KSS-Kühlung testweise eingesetzt. Die Adaption des Systems ging problemlos und ohne nennenswerte Unterbrechung der Produktion vonstatten. Nach der Pilotphase wollten wir ATS nicht mehr hergeben. Denn die Oberflächengüten sind noch besser geworden, und die Produktivität hat sich um rund 30 bis 50 Prozent verbessert. Kürzlich habe ich einen neuen Kanister ATS-Öl bei Rother bestellt – heißt: wir haben in drei Jahren, in der ATS nun bei uns in Betrieb ist, 25 Liter ATS-Öl verbraucht.«

Der minimale Verbrauch von ATS-Öl ist nur einer von vielen positiven Aspekten von ATS. Da keine KSS mehr umgewälzt und filtriert werden müssen, sinken die Energiekosten. Finanzielle Vorteile ergeben sich auch bei der Entsorgung, da trockene Späne für das Recycling nicht besonders gereinigt werden müssen. Auch die Werkstücke gelangen trocken zur Weiterverarbeitung und müssen nicht noch aufwändig nachbehandelt werden.



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

Die Aerosol Trockenschmierung »ATS« von Rother erhöht in vielen Applikationen der industriellen Zerspantung deutlich die Produktivität und senkt die Kosten.



# Zerspanen ohne unnötige Risiken

## Vermeiden von Gefahrenquellen

**Der Schutz der Beschäftigten vor den Gefahren, die von der spezifischen Tätigkeit ausgehen, verlangt einem Unternehmer in der heutigen Zeit Kenntnissen ab, die er häufig nicht vollständig überblicken und im Unternehmen implementieren kann. Daher ist der Anwender von Kühlschmierstoffen auf Unterstützung durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Betriebsärzte oder Schmierstoffhersteller angewiesen.**

Ein wirksamer Arbeitsschutz beschränkt sich nicht auf die Erfüllung gesetzlicher Forderungen. Anwender von Kühlschmierstoffen sind gut beraten, sich vor ihren Entscheidungen mit dem Schmierstoffhersteller zusammenzusetzen und mit der Wahl umwelt- und anwenderfreundlicher Schmierstoffe eine optimale Lösung bereits in der Anfangsphase zu finden.

### Unterschätzte Fehlerquelle

Was viele Unternehmer nicht ausreichend bedenken: Bereits in der Planung der Maschinenanschaffung oder des zu verwendenden Schmierstoffs liegt ein

großes Fehlerpotential. Eine falsche Entscheidung kann unter Umständen zum Totalausfall des Arbeitsverfahrens führen, weil korrektive Maßnahmen gar nicht oder nur mit hohem finanziellen Aufwand ergriffen werden können. Einen wirkungsvollen Schutz ihrer Mitarbeiter erzielen Unternehmer, wenn sie ihren Fertigungsprozess in drei Schritten nach dem bekannten T-O-P-Modell optimieren:

- technische Maßnahmen
- vor organisatorischen Maßnahmen
- vor personenbezogenen Maßnahmen

Dass Gefahren von Kühlschmierstoffen ausgehen, ist allgemein bekannt. Die erste Maßnahme zum Schutz der Beschäftigten sollte die Verwendung von amin- und borsäurefreien, wassermischbaren Kühlschmierstoffen sein. Mit dieser Maßnahme sind bereits zwei Gefahrstoffe aus der gesamten Menge von Gefährdungen entfernt und das oberste Ziel – die Vermeidung der Gefahrenquelle – ist für diese Stoffe erreicht.

### Schadstoffe vermeiden

Grundsätzlich muss der Anwender in jedem Fall sicherstellen, dass entspre-

chende Schadstoffemissionen vermieden werden, selbst wenn amin- und borsäurefreie Kühlschmierstoffe eingesetzt werden. Daher gilt es, Mensch und Gefahrenquellen effektiv voneinander zu trennen. Wo technische Schutzmaßnahmen alleine nicht ausreichen oder gar nicht realisierbar sind, muss der Anwender im nächsten Schritt der Ziel- und Maßnahmenhierarchie organisatorische Maßnahmen ergreifen. Dies bedeutet die zeitlich-räumliche Trennung von Mensch und Gefährdung.

Diese Schutzmaßnahmen folgen aus der Notwendigkeit heraus, die noch bestehenden Gefährdungen auf ein akzeptables Maß zu minimieren. Hilfreich ist hier zum Beispiel das Werk »Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe« EMKG 2.2, das die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin herausgibt.

Diese Handreichung gilt für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, die mit Gefahrensymbolen für Gesundheitsgefährdungen gekennzeichnet sind. Hier wird dem Anwender ein wertvolles Hilfsmittel zur Bewertung beigelegt, mit dem er seine organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen auf hohem Niveau bestimmen kann. Zu jeder Maßnahmenstufe werden entsprechende Anforderungen zur Substitution, Technik, Organisation und personenbezogenen Maßnahmen aufgezeigt.

### Restgefahren minimieren

Zuletzt werden in der Ziel- und Maßnahmenhierarchie die personenbezogenen Maßnahmen ergriffen. Sie dienen dazu, personenbezogene Vorgehensweisen und die verbliebenen Gefährdungen auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Besonders die Vermeidung des Hautkontakts ist hier von Bedeutung. Denn Kühlschmierstoff-Anhaftungen an der Maschine und am Werkstück dürfen aufgrund der oben genannten Gefahren nicht auf den Maschinenbediener beziehungsweise den Arbeiter übertragen werden!



Einen wirkungsvollen Schutz ihrer Mitarbeiter erzielen Unternehmer, wenn sie ihren Fertigungsprozess nach dem bekannten T-O-P-Modell optimieren.

[epu-industrieservice.de](http://epu-industrieservice.de)

# DST

## DREH- UND SPANTAGE SÜDWEST

25.-27. Januar 2017

Die Messe für Zerspanungstechnik

VS-Schwenningen

9 - 18 Uhr

**Veranstalter:**

SMA Südwest Messe- und Ausstellungs-GmbH

**Projektleitung:**

Büro Mannheim  
Telefon 0621 42509-84  
info@dstsuedwest.de

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



### Mehr Schmiersicherheit bei Schleifprozessen

Das mineralölfreie Schleiföl ›Oemetol 610 GT‹ von Oemeta glänzt mit besonderer Schmierleistung sowie geringer Verdampfung und überzeugt mit deutlich besseren Leistungsdaten gegenüber herkömmlichen Hydrocrackölen. Die GTL-Öle sind die Antwort auf die steigenden Anforderungen anspruchsvoller Schleif- und Zerspanungsprozesse der Zukunft. Anwender profitieren von sicheren Prozessen und längeren Werkzeugstandzeiten. Das synthetische Produkt Oemetol 610 GT basiert auf Ölen der neuesten Generation, dessen Basisöle im sogenannten GTL-Verfahren gewonnen werden. Beim GTL-Verfahren werden aus Erdgas sehr reine, synthetische und damit mineralöl-

freie Basisöle gewonnen. Diese sind frei von organischem Stickstoff, Aromaten, Schwermetallen, Zink- und Chlorverbindungen. Der Flammpunkt von Oemetol 610 GT ist um bis zu 17 Prozent höher und die Verdampfungsneigung bis zu 60 Prozent geringer gegenüber herkömmlichen Mineral- oder Hydrocrackölen. Eine höhere Schmierleistung und ein verbessertes Schaumverhalten mindern den Verschleiß um bis zu 20 Prozent. Das führt zu erheblich längeren Werkzeugstandzeiten. Die Viskosität beträgt 11 mm<sup>2</sup>/s bei 40 Grad Celsius. Der Flammpunkt liegt bei sehr hohen 204 Grad Celsius, der Verdampfungsverlust bei niedrigen 24,3 Prozent bei 250 Grad Celsius nach Noack.



[oemeta.com](http://oemeta.com)



### Vielzweckfett für den maritimen Bereich

Wälz- und Gleitlager in Kränen, Umlenkrollen, Winden oder Ruderanlagen von Schiffen sind häufig extremen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Das stellt hohe Ansprüche an die in den Lagerungen verwendeten Schmierstoffe. Mit ›Klüberbio

BM 32-142‹ hat Klüber Lubrication ein leistungsfähiges Schmierfett speziell für diese maritimen Anwendungen entwickelt. Das Vielzweckfett erfüllt die Anforderungen an umweltverträgliche Schmierstoffe (EAL) gemäß Appendix A des 2013 Vessel General Permit und kann daher auch für Komponenten verwendet werden, die in Kontakt mit Seewasser kommen können. Das Hochleistungsschmierfett verfügt über ausgesuchte Additive, die den Verschleiß reduzieren, vor Korrosion schützen und auch bei extrem tiefen Temperaturen einen einwandfreien Betrieb ermöglichen. Es kann es über einen weiten Temperaturbereich von minus 40 Grad Celsius bis plus 120 Grad Celsius verwendet werden. Darüber hinaus verfügt es über ein sehr gutes Lasttragevermögen, was die Wartungsintervalle sowie die Standzeiten der Bauteile verlängert.



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

# Das Ende der Geruchsbelästigung Top-KSS lässt wieder durchatmen

In seinem Stammwerk in Schweden produziert Husqvarna jährlich rund acht Millionen Metall-Einzelteile für seine Premium-Werkzeuge. Um seine Ziele in puncto Produktivität, Arbeitssicherheit und Umweltschutz zu erreichen, stellte Husqvarna auf die neue Generation bakterizidfreier Kühlschmierstoffe von Henkel um. Damit konnten auch die Probleme der Geruchsbelästigung behoben werden

Ein wesentlicher Vorteil von CNC-Maschinen ist die Tatsache, dass sie eine Reihe unterschiedlicher Produktionsschritte durchführen können, ohne nach jedem Schritt gestoppt und dann wieder neu gestartet werden zu müssen. Die Maschinen arbeiten mit hohen Drehzahlen und Vorschüben. Der verwendete Kühlschmierstoff muss daher entsprechend zuverlässig funktionieren. Hier gibt es jedoch ein wesentliches Problem: Wie Milch werden die Kühlschmierstoff-Emulsionen im Laufe der Zeit unbrauchbar: sie „kippen“ sozusagen um. Insbesondere in inaktiven Phasen wachsen Bakterien, vermehren sich und sterben ab. Dadurch entstehen üble Gerüche. Bakterielle Verunreinigungen verursachen jedoch nicht nur Geruchsbelästigung, sondern stellen auch ein gesundheitliches Risiko dar und müssen deshalb entfernt werden. Wenn



Die langlebigen und geruchsfreien Kühlschmierstoffe ›Bonderite L-MR‹ von Henkel sorgen bei Husqvarna für finanzielle und ökologische Nachhaltigkeit.

üble Gerüche entstehen, ist ein Austausch des KSS-Bades erforderlich. Das kann mitunter halbjährlich notwendig sein. Mit ›Bonderite L-MR‹ von Henkel wurde das Problem gelöst. Diese bakterizidfreien Kühlschmierstoffe dieser Produktreihe zeichnen sich durch lange Badstandzeiten aus. Diese hervorragenden Eigenschaften hat die Produktreihe bereits weltweit in zahlreichen Industrieanwendungen unter Beweis gestellt. Die Technologie von

Henkel überzeugte und ist inzwischen bei Husqvarna im Dauereinsatz. Es ergeben sich Gesundheitsvorteile sowie Einsparungen an Zeit und Geld. Während das Bad früher halbjährlich ausgetauscht werden musste, ist das jetzt seit über zweieinhalb Jahren nicht mehr geschehen.



[henkel.de](http://henkel.de)

## Umweltfreundliches Hydrauliköl aus Ulm

Der ›Blaue Engel‹ des Bundesumweltministeriums kennzeichnet Produkte, die hohe Ansprüche an Umwelt-, Gesundheits- und Gebrauchseigenschaften erfüllen. Mit diesem Umweltsymbol wurde das Hydrauliköl ›HEES 46‹ des Schmierstoffherstellers Liqui Moly ausgezeichnet. Bundesweit ist das Ulmer Unternehmen damit einer von nur acht Herstellern für Hydrauliköle, die das Umweltzeichen für biologisch abbaubare Schmierstoffe von Hydraulikflüssigkeiten, RAL-ZU 178, führen dürfen. Das Hydrauliköl HEES 46 wurde für Maschinen entwickelt, die in biologisch sensibler Umgebung zum Ein-

satz kommen. Leckagen können hier zu erheblichen Umweltschäden führen. Umweltfreundliche Hydraulikflüssigkeiten tragen die Kennzeichnung ›HE‹ für ›Hydraulic Environmental‹. Das Hydrauliköl HEES 46 basiert auf synthetischem Ester und ist daher absolut ungefährlich für



Gewässer. Gleichzeitig besitzt das Öl eine hohe Alterungsbeständigkeit und ist gegenüber extremen Arbeitstemperaturen unempfindlich. Der ›Blaue Engel‹ bietet Interessenten bei Kaufentscheidungen unter umweltrelevanten und gesundheitlichen Aspekten eine zuverlässige und vertrauenswürdige Orientierung. In einem festen Turnus werden diese Kriterien vom Umweltbundesamt laufend überprüft, um mit dem technischen Fortschritt Schritt zu halten. Das Hydrauliköl HEES 46 von Liqui Moly ist im 20-Liter-Kunststoffkanister erhältlich sowie als Fassware à 60 Liter und 205 Liter orderbar.



[liqui-moly.de](http://liqui-moly.de)

# Späneentsorgung clever gelöst

## Die automatisierte Abfallogistik

Späne sind in der Metallbearbeitung ein allgegenwärtiges Logistikproblem, da sie übermäßig viel Platz belegen. Brecher oder Shredder zur Zerkleinerung der sperrigen Abfälle können hier Abhilfe schaffen. Um einen besseren Durchsatz zu ermöglichen, hat die Cut System Pfronstetten GmbH eine Spänekübel-Förderanlage zur automatisierten Beschickung von Brecheranlagen entwickelt. Das System basiert auf einer Kombination elektrischer Längsförderer, Querverschiebewagen und Hubeinrichtungen.

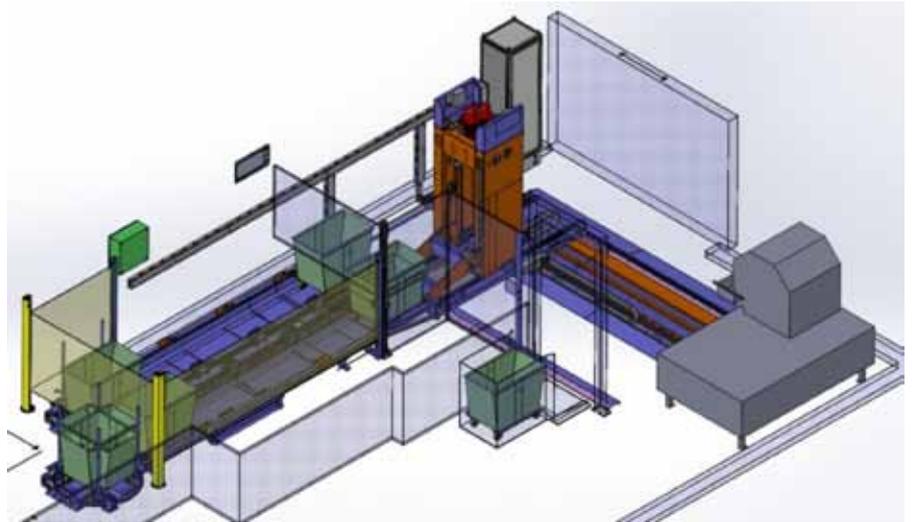
In vielen Betrieben werden die Spänekübel inzwischen per Routenzug zum Brecher gebracht, was die nötigen Fahrten reduziert, allerdings auch den Fahrer oft längere Zeit aufhält: Er muss jeden Wagen einzeln zur Anlage bringen und mit dem nächsten warten, bis der vorige abgearbeitet ist.

Das Unternehmen ›CSP‹ hat daher bei seinem Kübel-Fördersystem einen Pufferspeicher integriert. Die vollen Wagen werden hier einfach direkt hintereinander eingeschoben und von einem elektrischen Längsförderer übernommen. Um Lücken zu schließen prüfen Sensoren, ob noch ein Leerplatz vorhanden ist, und starten erst dann den zentralen Schubtransport. Zusätzlich stellt ein speziell gestaltetes, mechanisches Klinkensystem sicher, dass die Spänekübel nur vorwärts bewegt werden können, wenn davor noch Platz ist. Ansonsten können sich die Mitnehmer nicht an dem Wagen einhaken.

Der Fahrer des Routenzugs kann so seine gesamte Ladung auf einmal abgeben und leere Wagen von einem zweiten, ge-



Volle Spänekübel werden auf den Zuführförderer geschoben, alles weitere erledigt die Anlage selbstständig.



Ein Querverschiebewagen mit Hub- und Teleskopiereinheit nimmt die Kübel von der Zuführung auf und trägt sie zum Aufnahmekorb der Brecheranlage.

genläufigen Förderer wieder aufladen, um seine Tour sofort fortzusetzen. Die weitere Verarbeitung erledigt die Anlage selbsttätig. Dazu nimmt am Ende der Zuführspur ein Querverschiebewagen den ersten Spänekübel in der Schlange mit Hilfe einer Hub- und Teleskopiergabel auf. Sensoren an der Gabel erkennen dabei die Größe des jeweiligen Behälters und passen die weitere Positionierung entsprechend an, sodass verschiedene Modelle auf einer Anlage in beliebiger Reihenfolge abgewickelt werden können. CSP bietet dafür standardmäßig drei Wagenformate an.

### Automation ist Trumpf

Der Querverschiebewagen (QVW) bewegt den vollen Spänekübel auf einer eigenen Bahn zum Brecher beziehungsweise zur Entsorgungsanlage, während gleichzeitig die Wagen auf dem Längsförderer eine Position vorgefahren werden, sodass bereits die nächste Ladung an der Übergabestelle wartet. Sobald der Brecher über eine Schnittstelle seine Bereitschaft mitgeteilt hat, setzt der QVW den aktuellen Wagen mittels der Teleskopier-

einrichtung im dortigen Aufnahmekorb ab und startet per Signal den Zerkleinerungsprozess. Dabei wird zunächst der Inhalt des Wagens in die Maschine entleert, sodass ihn das Fördersystem direkt wieder in Empfang nehmen und auf einem zweiten Längsförderer absetzen kann, auf dem die leeren Wagen für die Abholung durch den Routenzug bereit gestellt werden. Anschließend holt sich der Querverschiebewagen den nächsten vollen Kübel und der Vorgang beginnt von vorne.

Der gesamte Prozess – von der Zuführung über das Umsetzen und Entleeren bis zum Abtransport – erfolgt ganz ohne menschliche Eingriffe, was nicht zuletzt Unfällen im Umgang mit den oft scharfen oder spitzen Spänen vorbeugt. Die konkrete Leistung des Spänekübel-Förderers und die Größe der Pufferzone werden von CSP je nach Bedarf des Anwenders bei der Konstruktion angepasst, ebenso wird das System auf den Brechertyp abgestimmt. Ein typisches Modell eignet sich zum Beispiel für sechs volle und fünf leere Behälter mit einer zulässigen Zuladung von 5,4 kN.



[csp-laserer.de](http://csp-laserer.de)

# Trockeneis für regionale Märkte

## Kompakter Pelletizer von Cold Jet

Cold Jet hat mit dem Modell »PR120H« für kleinere Trockeneisproduzenten einen vollautomatisierten Trockeneispelletizer auf den Markt gebracht, der je nach Bedarf bis zu 120 kg Trockeneispellets pro Stunde herstellen kann.

Der »Icotech PR120H« ist die erste kommerzielle Einführung eines neuen Produktes seit der Übernahme des Unternehmens »Icotech« durch Cold Jet. Der PR120H-Pelletizer bietet ein besonders effizientestes Verhältnis von Flüssig-CO<sub>2</sub>-Verbrauch zu Trockeneisaustritt aufgrund seines Wärmetauschers. Der Wärmetauscher hilft den CO<sub>2</sub>-Abfall zu minimieren und macht den PR120H zu einem sehr produktiven Pelletizer für Kleinmengen. Durch die innovative Cold Jet-Technologie, mit geschlossener Kam-



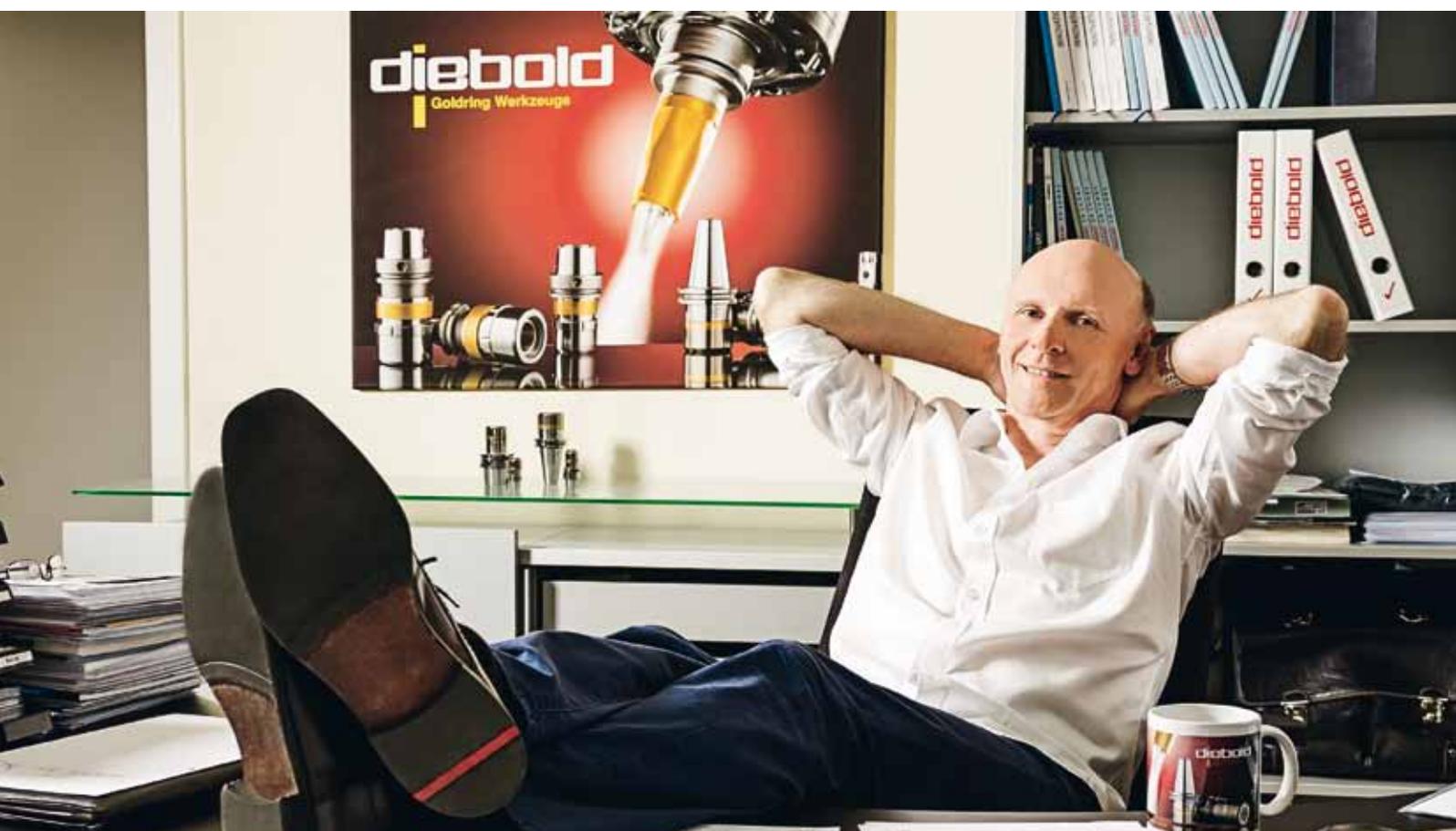
**Produktiver Pelletizer für Trockeneis-Kleinmengen: »PR120H« von Cold Jet.**

merbauweise, ist der Pelletizer in einem Edelstahlgehäuse feuchtigkeitsfrei eingekapselt. Dadurch wird die Inbetriebnah-

me von nur drei Minuten garantiert und der Geräuschpegel auf 75 db(A) reduziert. Der PR120H hat einen integrierten Panel-PC mit einem eingebauten sieben Zoll Touchscreen, der eine Ferndiagnose und Unterstützung von jedem beliebigen Ort mit Internetanschluß ermöglicht. Cold Jet's Trockeneisproduktionsequipment produziert gleichmäßiges hochverdichtetes Trockeneis für Kühltransporte sowie Trockeneisstrahlen und wurde entwickelt um Trockeneis mit der höchsten Dichte herzustellen, das es gibt. Cold Jet's Trockeneisproduktionsequipment bietet optimalen Ausstoß bei einer kompakten Bauweise und wird nach UL, USDA, FDA und CE-Standards hergestellt.



[coldjet.com](http://coldjet.com)



**Geschafft !!**

Wir können jetzt unter  
einem my fertigen.

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



**TOX® PRESSOTECHNIK**

**GESCHAFFEN,  
UM OPTIMALEN  
DRUCK  
AUSZÜBEN.**



**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)



## Bauteile mühelos auf Schmutz untersuchen

Rückstände auf Bauteiloberflächen, wie Öle oder Fette, werden für viele Prozesse zum Störstoff. Beim Lackieren und Kleben führen Rückstände zu mangelnder Haftung, beim Schweißen zu Poren in der Schweißnaht, beim Gasnitrieren durch Störung der Gasdiffusion zu Weichfleckigkeit und müssen daher durch Reinigung entfernt werden. Um die Bauteilsauberkeit stabil und effizient zu sichern, ist die regelmäßige Kontrolle des Reinigungsergebnisses und das Überwachen der Prozessmedien erforderlich. Der rechtzeitige

Eingriff und das zielgerichtete Steuern des Prozessverlaufes verhindern Störungen in der Prozesskette ›Bauteilfertigung‹. Reinigungstechniker nutzen seit Jahren die weltweit bewährte Sita-Fluoreszenzmesstechnik als Handmessgeräte zur Sauberheitskontrolle von Bauteilen oder als bauteilspezifische Inlinemessung mit hohem Durchsatz. Das Fertigungsprüfsystem ›Fluoscan 3D‹ ist eine universelle Systemlösung für die berührungslose Sauberheitskontrolle. Es realisiert eine automatisierte Kontrolle von Bauteilen mit einer hohen Messwertdichte. Die integrierte Mess- und Steuerungssoftware ermöglicht eine einfache und flexible Anpassung an neue Bauteilgeometrien und Prüfaufgaben. Mehrere Bauteile werden auf der Arbeitsfläche platziert und durch Multipart-Scan automatisch nacheinander gemessen. Geringste Verunreinigungen werden präzise erfasst. Damit ist die Kontrolle von Aludruckgussteilen vor dem Verkleben ebenso möglich, wie die Prüfung von Bauteilen vor dem Schweißen.



[sita-process.com](http://sita-process.com)



## Reinigungstechnik in neuer Dimension

Der in Alpirsbach beheimatete Maschinenhersteller Mafac bietet seine hochwertigen Reinigungsmaschinen zusätzlich mit noch größerem Korbmaß an. Demnach sind die bewährten Maschinentypen ›Elba‹, ›Java‹ und ›Palma‹ nun auch mit einer beachtlichen Nutzraumtiefe von einem Meter serienmäßig erhältlich. Die leistungsstarken Reinigungsmaschinen des Schwarzwälder Unternehmens sind

bekannt für ihre kompakte Bauweise. Auf kleinem Raum bieten sie patentierte Reinigungstechnologie für hohe Ansprüche. Mit den neuen Zusatzgrößen, die aufgrund vielfältiger Kundenanfragen ins innovative Produktprogramm aufgenommen wurden, gewinnen produzierende Unternehmen ein Mehr an Flexibilität hinsichtlich Teilespektrum und Reinigungsleistung. Sie können nun weit größere Chargen bei gleicher Durchlaufzeit bewältigen oder insgesamt größer dimensionierte Teile effizient reinigen. Das Modell ›Palma XL‹ mit einem Korbmaß von 800x600x400 mm und einer Tragkraft von 250 Kilogramm wird das Produktprogramm zusätzlich ergänzen. Die Abmessungen für die Korbaufnahme wurden von den Konstrukteuren so umsichtig gewählt, dass sich standardisierte Behälter optimal miteinander kombinieren lassen. Dies ist besonders für Zerspanungsbetriebe wie etwa Drehereien von Vorteil. Darüber hinaus ist die Kammer der Mafac Palma XL so ausgelegt, dass eine hundertprozentige Flutung der Körbe problemlos möglich ist.



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



## Graphitelektroden staubfrei nachschleifen

Um schwer zerspanbare Werkstoffe zu bearbeiten, werden nicht zuletzt Erodierverfahren, wie etwa das Senkerodieren eingesetzt. Damit bringt ein Hersteller von medizintechnischen Produkten wegen der hohen Festigkeit der verarbeitenden Materialien Bohrungen mittels Graphitelektroden in verschiedene Werkstücke ein. Um die Präzision und Wiederholgenauigkeit zu gewährleis-

ten, müssen die eingesetzten Graphitelektroden immer plan sein. Deswegen werden die entstandenen Abrundungen nach zwei- bis drei Einsätzen auf einer Schwenkarmmaschine abgeschliffen. Als das Unternehmen nun seine Kapazitäten ausbaute und eine zweite Schwenkarmschleifmaschine anschaffte, sollte auch die Staubabsaugung der beiden Maschinen verbunden und optimiert werden. Bis dahin sorgte beim Schleifen der Elektroden eine Schweißstischabsaugung für staubfreies Arbeiten. Da diese zwar zuverlässig mit Rauch arbeitet, es jedoch für die relativ großen Graphit-Partikel in der staubbelasteten Luft bessere Lösungen gibt, kam eine einfache Erweiterung der vorhandenen Absaugung nicht in Frage. Daneben sollten zwei unterschiedlich große Maschinentische – der Tisch der älteren Schleifmaschine ist etwas größer – in eine gemeinsame Absaugung integriert werden. Ein weiterer Faktor war die verhältnismäßig große Fläche, die abgesaugt werden muss. Mit einer normalen Staubabsaugung ist das nicht optimal machbar. Deswegen konstruierte das Unternehmen Büchel eine gemeinsame Staubabsaugung für beide Maschinen,

die millimetergenau an die Abmaße der Tische angepasst ist, sodass der gesamte Staub erfasst werden kann. Basis der Konstruktion ist die eigens entworfene Absaughaube: Mittels Unterdruck werden beim Schleifen über einen langen Absaugschlitz in dem speziellen Unterbau bereits 95 Prozent der Partikel erfasst. Um auch den restlichen Staub zuverlässig zu entsorgen, hat Büchel zusätzlich mehrere Schlitze im Tisch eingebaut. Dadurch wird die verunreinigte Luft zusätzlich abgesaugt. Über ein eigens von Büchel gebautes, angepasstes Rohrsystem gelangt dann die staubbelastete Luft in einen Patronenfilter. Diese Patronenfilter bestehen aus mehreren sternförmig gefalteten Filtervliesen. Beim Durchströmen des Filtergewebes bleiben die Staubpartikel an der Anströmseite haften. Um den Filter wieder zu reinigen, werden Druckluftstöße in den Filter gegeben. Dadurch fallen die Staubpartikel heraus und sammeln sich in einem passenden Behälter, der einfach und schnell geleert werden kann.



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



## Starker Filterturm mit Energiespareinrichtung

Esta weitet seine »eco+«-Linie auf immer mehr Geräte und Anlagen aus: Als ergänzende Stand-Alone-Lösung zur Hallenlüftung bei Schweißrauch, Staub und Ölnebel ist nun auch die Filtower-Serie in dieser besonders energiesparenden Variante erhältlich. Das Prinzip von eco+ ist simpel: Kaum ein Absaugprozess erfordert permanent die gesamte Leistungs-

stärke des Ventilators. Daher operieren die Filtertürme der neuen Reihe nicht auf Basis der maximalen Luftleistung, sondern richten sich nach dem individuellen Luftvolumenstrom aus. Dieser kann je nach Anwendung und Bedarf geregelt und überwacht werden. Möglich macht dies ein Komponenten-Trio aus Luftvolumenstrom-Messung, der von Esta entwickelten Easycontrol-Steuerung, die das Herzstück von eco+ bildet, und dem Frequenzumrichter, der die Anlauf- und Drehzahlregelung des Ventilator Motors übernimmt. Im Vergleich zu Absauganlagen mit konventioneller Differenzdrucksteuerung spart die optimale vollautomatische Luftvolumenstromregelung der eco+ Linie bis zu 50 Prozent des Stromverbrauchs ein. Optional integrierte Staubsensoren im Roh- und Reingasbereich der Anlagen liefern zusätzlich wichtige Informationen an die Easycontrol-Steuerung und unterstützen die bedarfsorientierte Leistungsregelung. Meldet der Staubsensor im Rohgasbereich eine höhere Staubkonzentration in der Luft, sendet die Steuerung ein entsprechendes Signal an den Frequenzumrichter. Dieser erhöht daraufhin die Antriebsfrequenz und damit das Luftvolumen. So bieten die eco+ Filtertürme nur dann volle Performance,

wenn sie benötigt wird. Die optimierte Luftvolumenstromregelung reduziert nicht nur den Energieaufwand, sie erlaubt es zudem, den Absaugprozess lückenlos zu überwachen und aufrechtzuerhalten. So sorgt die permanente Volumenstrommessung beispielsweise auch dafür, dass das Gerät einen definierten Mindestvolumenstrom einhält. Dies ist vor allem bei stark gesundheitsgefährdenden Anwendungen im Hinblick auf die gesetzlichen Vorschriften entscheidend. Nur so lässt sich gewährleisten, dass der Abscheidegrad konstant und das Arbeitsumfeld frei von Gefahrstoffen ist. Darüber hinaus bleiben die Bearbeitungsmaschinen stets sauber. Da sich kein Staub ablagern kann, reduzieren sich Ausfälle, und die Produktivität und die Produktqualität werden sichergestellt. Die Luftvolumenstromregelung garantiert einen optimalen Abreinigungszeitpunkt des Filters. Und da die Staubpartikel nicht permanent mit der maximalen Geschwindigkeit das Filtermaterial beaufschlagen, wird das Gewebe geschont und somit die Standzeit des Filters verlängert.



[esta.com](http://esta.com)

# Guter Vertrieb – gute Geschäfte

## Mehr Umsatz mit fähigen Leuten

In kaum einem Geschäftsbereich gibt es so viele verschiedene Philosophien: Ob produzierende Unternehmen besser produktorientiert verkaufen oder ihre Vertreter in den Außendienst schicken, hängt vom jeweiligen Markt ab. Aber ein guter Draht zum Kunden und eine professionelle Vertriebsorganisation machen vieles leichter.

Hans Schüßler mag das Wort ›Vertrieb‹ nicht. »Ich will ja niemanden vertreiben, sondern einen Kunden für mich gewinnen«, sagt der Geschäftsführer von Movet. Beim Händler für Fördertechnik-Komponenten zählt quasi jeder Angestellte als Verkäufer, egal ob intern oder extern gearbeitet wird.

»Das ist eine Frage der Einstellung«, sagt Schüßler. Im Grunde hat jeder seiner Leute Kontakt zum Kunden, muss dort einen guten Eindruck hinterlassen und ein Grundwissen über die wichtigsten Produkte mitbringen.

Seine Firma sieht der 57-Jährige als reines Verkaufsunternehmen. Und das, obwohl Beratung und Entwicklung eigener Komponenten zu seinem täglichen Geschäft dazugehören. Aber auch diese Dienstleistungen und Produkte müsse man eben verkaufen können, um erfolgreich zu sein.

### Chancen herausarbeiten

Movets Vertrieb wird von zwei Säulen getragen: Kaltakquise nach einem vorgege-

benen internen Prozess. Und Kundenbindung. Erstere wird nach dem Take-Five-Prinzip organisiert. Jeder Mitarbeiter, egal ob Innen- oder Außendienst sollte bis zu drei Mal in der Woche fünf Menschen oder Firmen ansprechen, die er bisher noch nicht kannte.

»Natürlich scannen wir unsere Ansprechpartner im Vorfeld nach Bedarf, Interesse und Marktlage. Damit wir direkt etwas Passendes anbieten können«, sagt Schüßler. Aber im Grunde gehe es darum, den Adresspool zu vergrößern, in Übung zu bleiben und sich in der Produktionswelt zu zeigen. »Ein guter Verkäufer ist immer proaktiv. Wenn wir nur im Büro sitzen würden und warten, dass einer anruft, wären wir schon lange pleite.«

Beim „kalten“ Anrufen holt man sich zwar schnell eine

Abgabe, aber zwei bis drei Prozent interessanter Kontakte bleiben dennoch hängen. »Dann heißt es dranbleiben und nachfassen«, erläutert Schüßler die Strategie seines Hauses. So macht der Fördertechnik-Spezialist jährlich etwa ein Fünftel des Umsatzes mit Neukunden.

Rund 800 aktive Kunden zählt die Firma aus dem schwäbischen Schorndorf zum festen Stamm. Die Adressdatenbank umfasst aber 11 000 Datensätze. »Datenpflege ist für uns sehr wichtig. Dazu braucht man auch eine vernünftige Kundendaten-Software.« Neben der Neugewinnung setzt Movet auch auf Bestandskunden. Seine Verkäufer übernehmen in Hochzeiten 15 bis 20 Termine in der Woche. Jeder in seinem Verkaufsgebiet.

»Mit einer vernünftigen Routenplanung ist es einfach, jeden Kunden turnusmäßig zu besuchen«, sagt der gelernte Feinmechaniker. Zwischen den Meetings mit bestehenden Auftraggebern, werden immer wieder Tage für neue Firmen eingeplant. Zufriedene Kunden kaufen immer wieder, ist sich Schüßler sicher. Jeder Anlagenbauer braucht schließlich regelmäßig neue Komponenten, wächst, baut um oder muss Teile ersetzen.

### Von Mensch zu Mensch

Auf den persönlichen Kontakt zum Auftraggeber setzt auch Sascha Abazari. Der Mitarbeiter bei der LHB GmbH & Co. Beschichtungs KG, einem Unternehmen der BWK-Gruppe, wechselte jüngst in ein neues Aufgabenfeld. Vom Supply Chain -Management in den Vertrieb. Für den Produktionsstandort in Aschersleben



Bei Hans Schüßler, Geschäftsführer des Unternehmens Movet, ist jeder Mitarbeiter ein Verkäufer. Fördertechnik-Komponenten verkaufen er und sein Team vor allem mit der richtigen Einstellung.

bringt Abazari nun Vliesstoffe und Erzeugnisse daraus auf den Markt. Diese dienen als Grundstoff für andere Produkte, etwa der Medizin- und Hygiene-Branche oder dem Automotive-Sektor. Mit dem neuen Standort hat die BWK-Gruppe, die eigentlich mit hochwertigen Polyester-Baufolien handelt und Dachzubehör herstellt, diversifiziert. Vor allem Dampfsperren und Unterdeckbahnen sowie Vliese für die Medizin-, Agrar- und Automobilbranche produzieren die beiden Standorte Aschersleben und Reichenbach.

In seinem neuen Aufgabengebiet fühlt sich der 36-Jährige, der Berufserfahrung in Madrid, Belfast und China vorweisen kann, sichtlich wohl. »Das direkte Miteinander mit den Kunden macht mir Spaß. Vor allem, weil ich letztlich von meinen Auftraggebern viel lernen kann«, sagt Abazari. Er nutzt die persönlichen Treffen gezielt, um nach Kritik und Verbesserungspotenzial zu fragen. So könne sein Arbeitgeber besser werden und die Kundenwünsche noch genauer berücksichtigen. Das ist ein angenehmer Nebeneffekt und schafft zusätzliches Vertrauen. Eine Win-win-Situation.

Abazari glaubt, dass er seine Arbeit im Vertrieb gut macht. Obwohl er vorher als Lieferkettenmanager unterwegs war. »Ich denke, die Arbeit im Vertrieb kann man nur bedingt lernen«, sagt der studierte Dolmetscher. Wichtig sei na-

türlich die Produktkenntnis. Und dass er den Kunden, seine Marktposition und die Aktivitäten des Wettbewerbs kennt. Der Rest sei Charaktersache und Organisation. »Und dass ich sowohl mit Menschen als auch mit Herausforderungen gut umgehen kann, habe ich bei meiner bisherigen Tätigkeit gezeigt.« Und auch mit den Produkten hatte Abazari so viel zu tun, dass er Empfehlungen aussprechen oder Vergleiche anstellen kann.

### Wendigkeit sticht

Von zu starren Strukturen hält der Vertriebsmitarbeiter nicht viel. »Gerade im Mittelstand muss man wendig sein, wie ein kleines Flugzeug. Der große Jumbo kann weder Ausweichmanöver noch Akrobatik fliegen«, zieht Abazari den Vergleich. Nach vielen Jahren in großen Unternehmen, ist er jetzt froh, beim Mittelständler BWK eigene Ideen einbringen zu können. »Als kleine Vertriebseinheit können wir auf die Bedürfnisse des Marktes schnell reagieren und unsere Verkaufsstrategie entsprechend anpassen.«

Die Manager in den großen Unternehmen seien immer nur ein paar Jahre da und dann schon wieder auf dem Karriereprung in den nächsten Bereich. Der gebürtige Krefelder hält es aber für wichtig, dass sich Mitarbeiter über eine längere Zeit mit ihrem Unter-

nehmen identifizieren können. »Ich bin ein direkter Mensch und mag keine Bürokratie. Und die Konzerne tragen ohnehin zu viel Schminke«, sagt der junge Mann mit Erfahrung im Direktvertrieb.

Abazari wie Schüßler sind sich einig, dass als Vertriebsmitarbeiter nicht jeder Mensch in Frage kommt. »Bei meinen Mitarbeitern kommt es mir auf die Arbeitseinstellung an. Wenn einmal weniger los ist, dann möchte ich, dass die sich reinknien und aktiv dranbleiben«, verlangt Schüßler. Für die Erreichbarkeit seines Teams hat sich der Fördertechnik-Profí etwas Besonderes einfallen lassen: Kommt ein Anruf, klingeln alle Telefone gleichzeitig und auf dem PC-Bildschirm erscheint der Name des Kontakts. Dann weiß der zuständige Verkäufer, dass er rangehen muss. Ist der Kollege nicht im Haus, übernimmt ein anderer den Anruf.

Und auch live beim Außentermin muss der Verkäufer gut rüberkommen. Schüßler weiß, dass er viel verlangt. Weil er Kandidaten nach ihrer Einstellung einstellt, schaut er dafür weniger nach Zeugnissen und Referenzen. Wichtiger ist der persönliche Eindruck, den er sich beim Probearbeiten macht. »Dafür biete ich Menschen hier eine langfristige Perspektive und gute Entwicklungsmöglichkeiten«, wirft Schüßler in die Waagschale, der seine Leute regelmäßig von Verkaufstrainern schulen

lässt. Auch ein „schräger Vogel“ kommt beim Verkaufen besser an, als jemand, der sich nicht engagiert.

Schließlich ist es vor allem das persönliche Verhältnis, über das verkauft wird. »Da können die Produkte noch so gut sein, wenn es zwischenmenschlich nicht passt, wird aus dem Auftrag in 80 Prozent der Fälle nichts.« Nach Schüßlers Meinung zählen nur zu 20 Prozent die Fakten, wenn es darum geht, einen Abschluss zu machen.

Dem kann Abazari nur zustimmen. »Ich versuche, mit meinen Kunden eine Partnerschaft aufzubauen.« Weil er das direkte Gespräch braucht, ist er zu rund 70 Prozent im Außendienst tätig. Mit einer Muster-Auswahl von Vliesen und Folien besucht er seine Bestandskunden und alle, die es werden können. Seine Kundenstruktur ist vielseitig: Großhändler für Baustoffe, doch auch Industriekonzerne, die in rund 40 Ländern sitzen.

Immer wieder schnappt er in seinen vielen Gesprächen neue Themen auf, kann Reklamationen von Mensch zu Mensch besprechen, innovative Produkte empfehlen und gezielt fragen, wie man Produkte besser machen kann. Wie nebenbei ergibt sich dann der eine oder andere Bedarf und Auftrag.



[movet.eu](http://movet.eu)

## BEHRINGER

Behringer GmbH · 74910 Kirchartd  
Telefon (0 72 66) 207-0  
[info@behringer.net](mailto:info@behringer.net)  
[www.behringer.net](http://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.**



# Leichtbau und Flexibilität vereint Neuer Ansatz zum Fahrzeugbau

Die Hersteller sind aktuell gefordert, die zunehmende Anzahl an Antriebskonzepten und Energiespeichersystemen in Fahrzeugstrukturen zu integrieren. Die Karosserien von morgen, speziell im Hinblick auf alternative Antriebssysteme, müssen nicht nur leichter, sondern vor allem hochflexibel konzipiert werden. Die Folge ist eine steigende Anzahl an Fahrzeugderivaten, die nach anpassungsfähigen und wirtschaftlich zu fertigenden Karosseriekonzepten verlangen. Die additive Fertigung könnte in absehbarer Zeit ganz neue denkbare Wege eröffnen.

Die Konzeptstudie ›Light Cocoon‹ ist ein kompakter Sportwagen mit einer bionisch gestalteten und generativ hergestellten Fahrzeugstruktur, überzogen mit einer Außenhaut aus wetterbeständigem Textil. Das Fahrzeug soll aus Designersicht polarisieren und bricht bestehende Denkmuster in der Fahrzeugkonzepti-

on auf. Die Karosseriestruktur greift bionische Muster auf und überführt in eine leichte Karosseriestruktur. Ein Concept Car, das nachhaltige Wege aufzeigt und gleichzeitig das technologische Potenzial der additiven Fertigung verkörpert.

In einem Gemeinschaftsprojekt zeigten die EDAG Engineering GmbH, die Laser Zentrum Nord GmbH, die Concept Laser GmbH und die BLM Group mit dem bionisch optimierten, hybrid gefertigten Spaceframe eine neue Perspektive auf, wie ein wandelbares und flexibel zu fertigendes Karosseriekonzept realisiert werden kann, um die zunehmende Fahrzeugvarianz durch die Vielzahl von Antriebsvarianten und Laststufen beherrschbar zu machen.

Kombiniert werden generativ hergestellte Karosserieknoten und intelligent bearbeitete Profile. Die Knoten können dank generativer Fertigung hochflexibel und multifunktional gestaltet werden, um unterschiedliche Fahrzeugvarianten ohne zusätzliche Werkzeug-, Betriebs-

mittel- und Anlaufkosten „On demand“ produzieren zu können. Als Verbindungselemente dienen Profile aus Stahl. Auch diese können durch unterschiedliche Wandstärken und Geometrien problemlos individuell und einfach den vorgegebenen Laststufen angepasst werden.

## Kluge Kombination

Beim Nextgen-Spaceframe handelt es sich um eine Kombination von generativ gefertigten 3D-Knoten und intelligent bearbeiteten Profilen aus Stahl. Die Knoten können vor Ort für die jeweilige Variante ›Just in Sequence‹ hergestellt werden, ebenso wie die Profile, die zunächst durch 3D-Biegen und anschließend durch 2D- und 3D-Laserschneidverfahren in die gewünschte Form und Länge gebracht werden. Im Fokus steht das Fügen einzelner Bauteile zu einer Hybridstruktur, um topologieoptimierte Strukturen herzustellen, wie sie aktuell noch nicht möglich sind. Zum Einsatz kommt das Laserschweißen, das sich

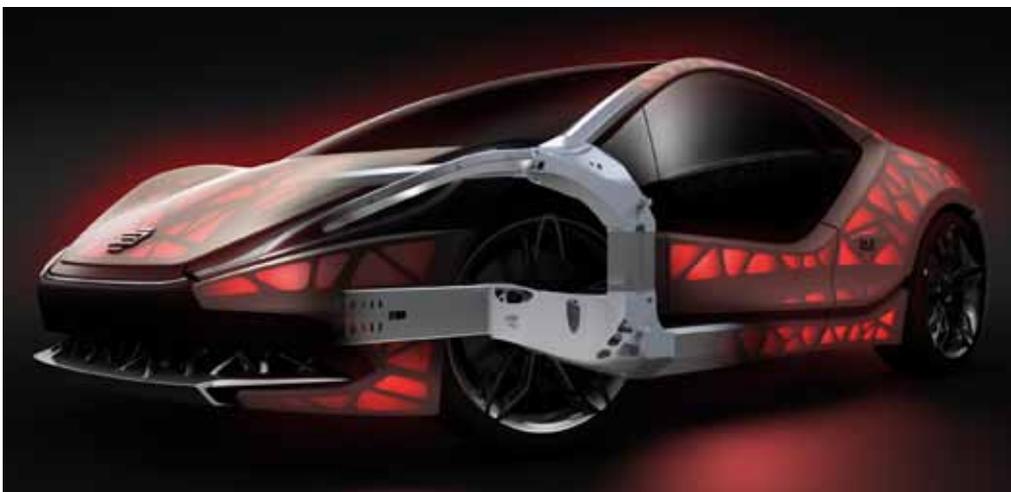
durch filigrane Schweißnähte und geringe Wärmeeinbringung auszeichnet.

Geschweißt werden die Bauteile mittels Kehlnaht am Überlappstoß. Geometrische Grundlage hierfür, ist die komplett umlaufende Einschuhung der Profile, die durch 3D-Vermessung der Profile „On demand“ mittels additiver Fertigung angefertigt wird. Diese Verbindung ermöglicht das umlaufende Schweißen für eine große Anbindungslänge bei einer gleichzeitig guten Vorpositionierung der Bauteile. Die Profile werden automatisch durch den Knoten ausgerichtet und fixiert. Genutzt wird ein Scheibenlaser mit robotergeführter Optik. Zudem sind die angewandten Lasertechniken zur Herstellung von Profilen und Knoten in der Montage hochgradig automatisierbar.

Das Konzept bietet in Bezug auf die Kostenstruktur der Fertigung und einer möglichen Zeiteinsparung hohe Potenziale. Die additiv gefertigten Knoten können entsprechend jeder Laststufe durchzusätzliche versteifende Elemente im Fall hoher Lastanforderungen angepasst werden. Damit wird jede Variante gewichts- und funktionsoptimal ausgeführt. Die Hybridbauweise überbrückt mit den Profilen die geforderten Distanzen der Struktur, während die Knoten zur Verbindung der Profile dienen. Beide Elemente wurden im CAE/CAD optimiert und gewährleisten die geforderten Anforderungen einer Karosseriestruktur.

## Spezialisten am Werk

Im vorliegenden Fall übernahm die EDAG Engineering GmbH neben der koordinie-



Das von EDAG präsentierte ›EDAG Light Cocoon‹ ist ein visionärer Ansatz eines kompakten Sportwagens mit einer umfassend bionisch optimierten und generativ gefertigten Fahrzeugstruktur, die mit einer Außenhaut aus wetterbeständigem Textil und variablem Lichtdesign kombiniert wird.



**Die NextGen Spaceframe-Knoten können durch generative Fertigung hoch funktionsintegriert gestaltet werden. Verkettet wurde die laseradditive Fertigung mit dem Profilieren sowie dem Biegen und der Endenbearbeitung von Profilen mittels Laser.**

renden Funktion die Erarbeitung und Optimierung des Spaceframe-Konzeptes, die Laser Zentrum Nord GmbH das Laserschweißen, die BLM Group das 3D-Biegen und Laserschneiden und die Concept Laser GmbH die additive Fertigung der Knoten. Nur das interdisziplinäre Zusammenspiel der sich ergänzenden Partner und die hohe Kompetenz der einzelnen Technologiespezialisten in ihren Fachdisziplinen erlaubte die erfolgreiche Umsetzung des Projektes.

Der Lasercusing-Prozess von Concept Laser generiert Bauteile schichtweise direkt aus 3D-CAD-Daten. Die Methode erlaubt die Produktion von komplexen geometrischen Bauteilen ohne Werkzeug. Es können Bauteile erzeugt werden, die mit konventioneller

Herstellung nur sehr schwierig oder unmöglich zu fertigen sind. Bei dieser Konzeption können die Knoten im konventionellen Stahlguss nicht hergestellt werden. Um einen fehlerfreien Aufbau sicherstellen zu können, ist an Flächen mit einem Winkel kleiner 45 Grad zur Bauplattform eine Supportstruktur vorzusehen. Neben einer reinen Stützfunktion nimmt der Support vor allem Eigenspannungen auf und verhindert einen Verzug der Bauteile.

Wegen der komplexen Knotengeometrie ist eine saubere Supportaufbereitung die Grundlage einer erfolgreichen Produktion. Nach der Supportaufbereitung wird das Bauteil virtuell in einzelne Schichten geschnitten. Nach dem Datentransfer auf die Lasercusing-Anlage werden die entspre-

chenden Prozessparameter zugewiesen, und der Bauprozess wird gestartet. Gefertigt wurden die Knoten auf einer »X line 1000R«-Anlage von Concept Laser, die den entsprechenden Bauraum für solche Projekte aufweist und mit einem 1kW-Laser arbeitet. Einen größeren Bauraum beim pulverbettbasierten Laserschmelzen mit Metallen weist nur die neue »X line 2000R« aus, die zudem mit zwei 1kW-Lasern ausgestattet ist.

Funktionsintegration. Sowohl die Knoten als auch die Profile können ohne Zusatzaufwand auf neue Geometrien und Lastanforderungen angepasst werden. Sie bieten so die Möglichkeit, jedes einzelne Teil laststufengerecht auszulegen, und nicht wie bisher, die Dimensionierung der Bauteile an der größten Motorisierung beziehungsweise Laststufe auszurichten.

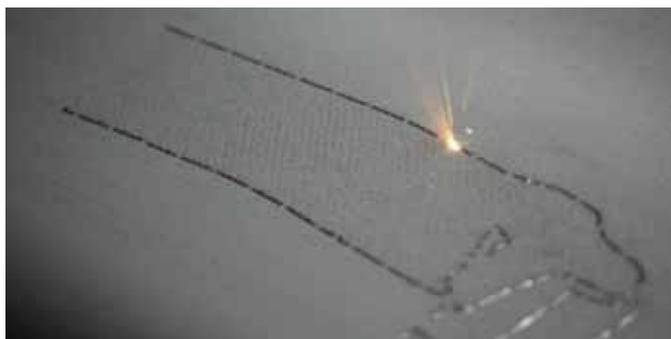
Der Grundgedanke ist also eine Knoten-Profil-Bauweise, die optimal auf die Anforderung der Modellvariante abgestimmt werden kann. Das Ergebnis zeigt eine lastpfadoptimierte Spaceframe-Struktur. Durch den Einsatz vorrichtungs- und werkzeugarmer Verfahren können zukünftig alle Karosserievarianten wirtschaftlich und mit höchstmöglicher Flexibilität gefertigt werden.



### Lastgerechte Teile

Das Spaceframe-Konzept vereint die Vorteile des 3D-Drucks, wie Flexibilität und Leichtbaupotenzial, mit der Wirtschaftlichkeit bewährter konventioneller Profilbauweisen. In beiden Technologien spielt der Laser die zentrale Rolle. Die topologieoptimierten Knoten ermöglichen einen derzeit maximalen Leichtbau und einen hohen Grad an

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



**Additive Herstellung der NextGen Spaceframe-Knoten auf einer »X line 1000R« von Concept Laser.**

.mold  
**CONCEPTLASER**  
**MASCHINENLÖSUNGEN**  
**FÜR DEN 3D-METALLDRUCK**

WIR FREUEN UNS AUF SIE!  
**formnext 2016**  
 powered by TCT  
 Halle 3.1 | Stand F48

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

## Mikrobearbeitung in höchster Präzision

Heutzutage wächst der Druck auf Hersteller, für eine breit gefächerte Sortimentspalette immer komplexere und genauere Bauelemente in hohen Stückzahlen zu produzieren. Genauigkeit und Zuverlässigkeit sind daher die entscheidenden Faktoren für die Maschinenauswahl. Im Rahmen von Just-in-time-Fertigungsabläufen können Ausschussteile verheerende Folgen für Terminierung, Kosten und das Ansehen des Herstellers haben. Vor dem Hintergrund immer extremerer Anforderungen an die Fertigung, erreicht die AgieCharmilles X-Serie durch Beseitigung von Pitch- und Positionierungsfehlern eine neue Dimension bei der Drahtelektroerosion. Die spezielle und kompromisslose werksseitige Kalibrierungsprüfung von GF Machining Solutions ist vergleichbar mit den täglichen Anforderungen an die Hersteller. Die ›Cut 1000 X‹ und ›Cut 1000 X Oiltech‹ erzielen eine Pitch-Genauigkeit von  $\pm 1,0 \mu\text{m}$  über  $200 \times 140$  Millimeter und eine M-Profil-Genauigkeit von  $\pm 1,0 \mu\text{m}$ . Die Cut ›2000 X‹, ›Cut 2000 X Oiltech‹ und ›Cut 3000



X‹ erzielen eine Pitch-Genauigkeit von  $\pm 1,5 \mu\text{m}$  über  $340 \times 240$  Millimeter ( $460 \times 320$  mm für Cut 3000 X) und eine Profil-Genauigkeit von  $\pm 1,5 \mu\text{m}$ . Die Sachverständigen-Prüfungen auf Geometrie und Erosion gewährleisten die Ergebnisse, die vom Markt erwartet werden. Vor dem Installieren setzen die Spezialisten von GF Machining Solutions eine große Anzahl Bohrungen in eine Platte. Anschliessend wird mit einem Hochpräzisions-Koordinatenmessgerät der Mittelpunkt jeder Bohrung vermessen. Die Ergebnisse aus dieser Messung werden danach in die computergesteuerte numerische Steu-

erung der X-Serien-Maschine geladen. Diese Korrektur in der CNC-Steuerung stellt die exakte Pitch- und Positionierungsgenauigkeit – ab der ersten Matrize oder Form – sicher. Dank der fachmännischen Prüfung und Kalibrierung können Hersteller sicher Stanzwerkzeuge und Mehrfachformen für Fertigungen in der Elektronik sowie der Informations- und Kommunikationstechnologie herstellen. Kleinste Bauelemente für die Medizintechnik und Uhrenindustrie sind natürlich ebenso möglich. Optimale Bearbeitungsbedingungen für anspruchsvolle Mikroanwendungen werden durch Hochpräzisionsachsen der Maschinen, durch kurze Messkreise, ein duales Messsystem für alle Achsen, sowie konsequente Trennung des Funkenerodierbereichs von Wärmequellen und einem ständig umspülten Arbeitsraum sichergestellt. Darüber hinaus werden von GF Machining Solutions während des Zusammenbaus Qualität und Präzision durch sorgfältiges Vermessen und durch hohe Standards bei den Fertigungskontrollen aller mechanischen Baugruppen sichergestellt.



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



## 3D-Farbdruck in neuer Qualität und Effizienz

Mit dem ›Objet Connex3-3D-Drucker‹ sowie der Creative Colors-Software hat Stratasys einen neuen Standard im Bereich 3D-Farbdruck gesetzt: Nie zuvor war 3D-Farbdruck so realistisch und gleichzeitig so einfach. Die Softwaresuite verbind-

det fortschrittliches Farbmanagement mit einem optimierten Arbeitsablauf zwischen Design und 3D-Druck. Der Objet Connex3 überzeugt durch vereinfachte Bedienkonzepte und erweiterte Farbspektren. Das Vereinfachen bislang komplexerer Arbeitsabläufe und ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis sollen darüber hinaus dazu beitragen, die Akzeptanz für 3D-Druck in Prototyping und Fertigung weiter zu steigern. Das Herzstück des Objet Connex3 ist die Stratasys Creative Colors-Software mit der Adobe 3D Color Print-Engine. Damit ist der Objet Connex3 zurzeit das einzige 3D-Drucksystem, das mit dem Adobe Farbmanagement arbeitet und so Paletten mit lebendigen Farbverläufen und erweiterten Farbspektren, eine dynamische Farbverwaltung, verbesserte Unterstützung für Texturen und Muster sowie eine präzise Farbvoranschau bietet. Damit ist der Druck von Modellen möglich, die sich visuell und haptisch wie das geplante Endprodukt präsentieren. Der Drucker verbindet mehrere Systeme zu einer Multimaterial-Mehrfarben-Lösung, reduziert Investitionen und steigert Effizienz und Produktivität. Darüber hinaus vereinfacht die Stratasys Creative

Colors-Software alle Prozesse vom Design bis zum 3D-Druck und ermöglicht die Anbindung an lokale Objet Connex3-Systeme. Anwender können ihre 3D-Dateteilen mit Farbinformationen direkt aus Photoshop heraus als Objet Connex3-3D-Druckauftrag an den Drucker senden. Abgerundet wird das Softwarepaket durch Funktionen wie sofortige Preiskalkulation, Überprüfung und Vorschau. Dank dieser neuen Features können Designer und Hersteller schnell und unkompliziert selbst komplexe Werkstücke produzieren – und das ohne erkennbaren Unterschied hinsichtlich Aussehen, Form und Funktionalität zu Teilen, die mit herkömmlichen Herstellungsverfahren gefertigt wurden. Zudem ermöglicht das Connex3-System eine schnelle Bewertung und Überarbeitung von 3D-Modellen und somit die leichtere Einhaltung von zeitlichen Vorgaben. Die Kombination von Materialien, Texturen und Farben in einem Bauteil hebt viele Einschränkungen konventioneller Herstellungsverfahren auf.



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

## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



### Per 3D-Druck zum Schuh

Der amerikanische Sportartikelhersteller ›Under Armour‹ hatte sich zum Ziel gesetzt, einen extrem leichten Schuh zu entwickeln, der Athleten besondere Stabilität bietet. Bei der Entwicklung des Sportschuhs ›UA Architech‹ setzte das Unternehmen auf eine Kombination aus generativem Design und 3D-Druck-Technologie. Mit Autodesk ›Within‹ entwickelten die Experten eine gitterartige Mittelsohle. Die Software berechnete die benötigten

Strukturen in tausenden Simulationen. Das Resultat waren komplexe Strukturen, die menschliche Designer niemals hätten konzipieren können. Das Design bietet perfekten Halt für die Ferse des Sportlers mit einer ausreichenden Federung für intensive Trainingseinheiten. Aufgrund der außergewöhnlichen Struktur kann der Schuh ausschließlich in einem 3D-Druck-Verfahren hergestellt werden.



[autodesk.de](http://autodesk.de)



### Rohrschneidanlage mit Tablet-Bedienbarkeit

Die ›Trulaser Tube 5000 fiber‹ von Trumpf ist die erste Rohrschneidanlage mit Festkörperlaser, die ohne Komplettumhausung auskommt. Die auch über mobile Endgeräte bedienbare Maschine besitzt die neue Funktion ›Rapidcut‹, die das volle Potenzial des Festkörperlasers entfaltet. Durch die überlagerte Bewegung der Rohr-Achse und des Schneidkopfes wird die Dynamik der Maschine um mehr als das Vierfache gesteigert. Durch programmgesteuert stets korrekt eingestellte Parameter wie Laserleistung, Fokusslage und Düsenabstand wird

eine hohe Kantenqualität sichergestellt. Ein weiteres Highlight der Maschine ist der Schrägschnitt. Zudem sorgt die Ein-Schneidkopf-Strategie zusammen mit dem Kollisionsschutz für reduzierte Stillstandzeiten. Die Magnetkupplung schützt vor Beschädigung des Schneidkopfes. Die neue Spanntechnik der Maschine dreht und zentriert die Rohre hochgenau, mit ihr fertigt die Maschine Rohre im gesamten Spannungsbereich ohne Umrüsten. Über die Option ›Dot Matrix Code‹ ist es möglich, Teile für die Identifikation und Prozesssteuerung zu kennzeichnen.



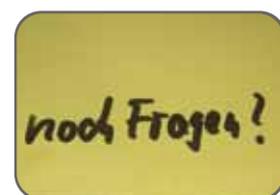
[trumpf.com](http://trumpf.com)



oder



oder



dann



# Der gute Weg zur Welt der Technik

## Technische Mechanik leicht erklärt

Das Erarbeiten der Lösung einer anspruchsvollen Aufgabe ist ohne Unterstützung eines Fachlehrers mit herkömmlich aufgemachten Büchern eine echte Hürde. Anders beim Buch ›Technische Mechanik‹ aus dem Europa-Verlag.

Überlaufene Hörsäle, ausfallende Unterrichtsstunden und überlastete Lehrkräfte sind Fakten, die aktuell an vielen Schulen und Universitäten zu beobachten sind. Diese unbefriedigende Situation ist für

zielstrebige Schüler und Studenten Ansporn, nach Lösungen zu suchen, um ausfallenden oder schlechten Unterricht zu kompensieren. Gefragt sind in solchen Zeiten Bücher, die so geschrieben sind, dass mit ihrer Hilfe selbst anspruchsvolle Fächer ohne externe Hilfe erarbeitet werden können.

Diesbezüglich gibt es im Europa-Verlag eine ganze Reihe hervorragender Werke, die unbeschränkt empfohlen werden können. Eines davon ist das Buch ›Technische Mechanik‹ der Autoren Herr, Mattheus und Wieneke, das sich an Leser

wendet, die einen technischen Beruf anstreben oder sich in diesem weiterbilden möchten.

Auf über 500 Seiten werden umfassende Kenntnisse aus den Bereichen Statik, Dynamik und der Festigkeitslehre vermittelt. Wer das Buch durchgearbeitet hat, kennt sich beispielsweise mit dem Parallelogrammsatz ebenso aus, wie mit der Bestimmung unbekannter Kräfte im zentralen Kräftesystem, kann die Regeln von Guldin anwenden, die Reibung in Gleitlagern und Gewinden berechnen, Übersetzungen bei Zahntrieben ermitteln und Berechnungen zur Kerbwirkung anstellen.

Es ist eine Freude, das Buch in die Hand zu nehmen, da es durchgehend farbig gehalten und zudem mit zahlreichen Musteraufgaben inklusive Musterlösungen, sowie Übungsaufgaben und deren Lösungen versehen ist. Wer mehr üben möchte, findet zudem Vertiefungsaufgaben, die den Stoff festigen.

Im Buch sind zahlreiche Beispiele aus der Praxis zu finden, die das Verständnis für den Nutzen bestimmter Berechnungen wecken. So wird beispielsweise eine Aufgabe präsentiert, in der ein Gewicht mit zwei schräg angebrachten Ketten nach oben gezogen wird und die dabei entstehenden Zugkräfte berechnet werden. Dieses Beispiel wird zusammen mit weiteren, ähnlichen Fällen ausführlich erläutert und zudem eine Lösungsrechnung dargeboten. Der Leser wird so in die Lage versetzt, verwandte Berechnungen in der eigenen, späteren Praxis problemlos durchzuführen.

In einer weiteren Aufgabe ist das höchstzulässige Gewicht gesucht, das mittels eines Gabelstaplers angehoben werden darf. Es zeigt sich,

dass die Rechenaufgaben mit großer Umsicht ausgewählt wurden und problemlos nachvollzogen werden können. Sie bringen dem Leser reichlich Nutzen. Wer solche Aufgaben beherrscht, hat künftig alle Trümpfe auf seiner Seite, entsprechende Arbeitsunfälle zu vermeiden. Aber auch Maschinenbauer und Techniker finden hier viele Musteraufgaben, die aufzeigen, was bei der Konstruktion von Maschinen zu beachten ist.

### Mühe los zum Lernerfolg

Besonders wertvoll ist, dass dieses Wissen in kleinen Dosen vermittelt wird, sodass jeder Leser sich wichtige Grundlagen selbst erarbeiten kann. Beispielsweise wird das Drehmoment anhand einer einfachen Kurbelaufgabe vermittelt, ein Riesenrad zur Berechnung von Umfangs- und Winkelgeschwindigkeit sowie der Kabinenfliehkraft herangezogen und Zahntriebe zur Ermittlung von Modul, Zähnezahl und Drehzahl genutzt.

Richtig spannend wird es im Kapitel ›Spannung und Beanspruchung‹, in dem beispielsweise gelehrt wird, wie man anhand der Schnittmethode den ›gefährdeten Querschnitt‹ erkennt. Hier erfährt man, dass für eine Gliederkette der zu verwendende Rundstahl einen Durchmesser von 20 Millimeter haben muss, wenn



Bücher, die anspruchsvolle Themen leicht leserlich vermitteln, sind dünn gesät. Das Buch ›Technische Mechanik‹ aus dem Europa-Verlag ist so ein Juwel. Es enthält zahlreiche Beispiele aus der Praxis, die es dem Lernenden leicht machen, sich mit Gewinn im Selbststudium durch anspruchsvolle Aufgaben zu arbeiten.

<b>Titel:</b>	Technische Mechanik
<b>Autoren:</b>	Horst Herr, Falko Wieneke, Bernd Mattheus
<b>Verlag:</b>	Europa Verlag
<b>ISBN:</b>	978-3-8085-5030-4
<b>Jahr:</b>	2014
<b>Preis:</b>	37,20 Euro

es gilt, ein Gewicht von 31 kN hochzuheben und die zulässige Spannung 60 N/mm<sup>2</sup> nicht übersteigen darf.

Große Augen bekommt so manch angehender Techniker angesichts der Tatsache, dass ein senkrecht hängender Stab von zehn Millimeter Durchmesser unter seinem Eigengewicht erst dann abreißt, wenn er beinahe sechs Kilometer lang ist. Wer das nicht glaubt, findet auf Seite 278 die dazugehörige Berechnung. Extrem interessant auch die Buchabschnitte, in denen das Wissen vermittelt wird, die Länge von Muttern beziehungsweise die Anzahl sowie die Größe von Nieten zu berechnen, damit diese in die Lage versetzt werden, die im Betrieb auftretenden Kräfte wegzustrecken, ohne dass das Gewinde ausreißt oder der Nietschaft bricht. Natürlich wird auch das Kleben nicht vernachlässigt und im Buch vermittelt, wie man die Länge der Klebestelle berechnet, wenn es gilt, eine bestimmte Kraft ohne Reißen der Klebung zu übertragen.

Besonders wertvoll ist der Abschnitt ›Wärmespannung und Formänderungsarbeit‹, da hier wichtige Grundlagen vermittelt werden, die den Sachverhalt von Temperatur und Werkstücklänge beziehungsweise Wärmespannung beleuchten. Wer erfährt, dass bereits relativ kleine Temperaturänderungen genügen, um Spannungen zu erzeugen, die in den Grenzbereich der zulässigen Spannung kommen, wird verstehen, dass konstruktive Lösungen – etwa Loslager oder Lyrabögen – für Maschinen und Anlagen gesucht werden müssen, um drohende Schäden zu verhindern.

Nicht minder wichtig der Abschnitt ›Verformung bei Biegebeanspruchung‹. In diesem Kapitel werden alle Fragen rund um die Verformung genormter Träger beantwortet. Mit dem hier erworbenen Wissen kann man berechnen, ob ein Träger in der Lage sein wird, die auftretende Last sicher aufzu-

nehmen. Im Abschnitt ›Verformung bei Torsion‹ hingegen geht es darum, zu bestimmen, welchen Durchmesser eine Welle haben muss, damit sie vor auftretenden Drehmoment nicht zerstört wird. Mit einem kleinen Schwenk wird am Buchende auf die Möglich-

keiten von FEM eingegangen, was erlaubt, die berechneten Werte per Computer zu überprüfen.

Das Buch ›Technische Mechanik‹ ist ein wertvolles Hilfsmittel, sich ohne Hilfe durch Dritte Lösungen zu anspruchsvollen Problemstellungen im

Maschinenbau zu erarbeiten. Eine optionale Formel- und Tabellensammlung rundet das überaus gelungene Werk ab.

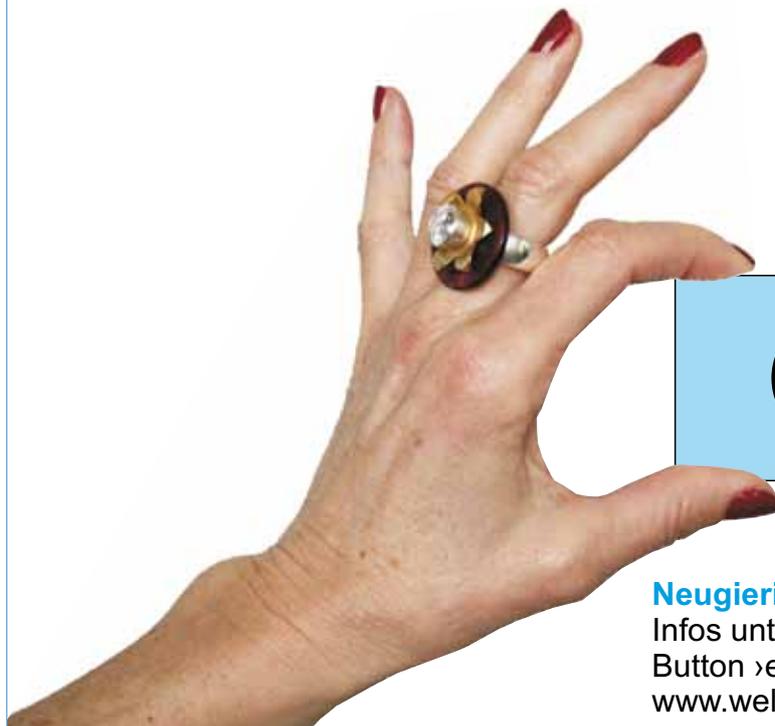


[europa-lehrmittel.de](http://europa-lehrmittel.de)



- Multimediale Produktpräsentation
- Grenzenlos werben
- Zielgruppengerecht
- Keine Streuverluste
- Neue Märkte erobern
- Ein ganzes Jahr online
- Bestes Preis-Leistungsverhältnis
- Monatlich 30.000 Fachleser erreichen
- Mit Erfolgskontrolle
- Ideale Ergänzung zur Print-Werbung
- Große Chancen für jedes Unternehmen

## Die **Revolution** in Sachen Werbung! Unsere **elektronische Visitenkarte**



**Neugierig?**  
Infos unter 07477-87150 oder  
Button ›e-Visitenkarte‹ auf  
[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de) anklicken

**Einzigartig, informativ, anerkannt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen





## Wesentlich präziser und schneller Elektrische Antriebe für viele Zwecke

SMC hat sein Angebot an elektrischen Antrieben erweitert: Die Ausführung ›LEJSH‹ bietet nun eine Positioniergenauigkeit von  $\pm 0,01$  Millimeter. Modelle mit dem Präfix 11 sind für den Einsatz in Reinräumen der Klasse ISO 4 geeignet. Bei den Modellen des Typs ›LEJS40/63‹ lassen sich höhere Spindelsteigungen und damit höhere Maximalgeschwindigkeiten realisieren. Im Zuge der Serienerweiterung wurden die Standard-Hubvarianten

enger gestaffelt. Alle Antriebe der LEJ-Serie sind mit einer doppelten Linearführung ausgestattet, die exzentrische Lasten aufnehmen und Abweichungen verringern kann. Sie bieten eine hohe Steifigkeit und eignen sich für Industrieanlagen mit jeder Art von Transfer- und Montageanwendung.



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



## Preiswert zur Linearbewegung

Die A-Drive Technology GmbH hat ihr Angebot an direktangetriebenen Linearachsen mit neuen Typen des Herstellers Sinadrives erweitert. Neu sind die direkt angetriebenen Linearachsen ›MLE 2‹ und ›MLL 2‹. Bei der MLL 2 handelt es sich um eine für den Z-Achs-Betrieb angepasste Ausführung. Die für direktangetriebene Linearachsen ungünstige hohe Dauerkraft bei vertikalem Einsatz wird durch den integrierten Gewichtsausgleich kompensiert. So steht auch bei dieser kompakten Bauform eine hohe

Spitzenkraft für dynamische Bewegungen bereit. Bei traditionellen Lineareinheiten wird die Linearbewegung meist mechanisch umgesetzt – Getriebe, Motor und eventuell auch Elektronik sind angebaut. Diese Komponenten sehen unästhetisch aus, sind wegen der Störkanten zudem schwierig zu reinigen und erfordern vielfach zusätzliche Abdeckungen. Bei den Linearachsen mit Direktantrieb jedoch ist der Antrieb schon integriert, somit lassen sich Maschinen kompakter und kosteneffizienter bauen. Die Linearmotorachsen von Sinadrives bestehen jeweils aus dem Führungsprofil mit integriertem, robustem Messsystem, einem Linearmotor und Linearführung(en). Optional verfügbar sind zusätzlich unter anderem Endschalter und Energiefüh-rungsketten.



[a-drive.de](http://a-drive.de)

## Roboter nicht nur für das Handling

Kompakt, flexibel, kraftvoll: Dank seiner großen Reichweite von vertikal 3024 mm und horizontal 3159 mm bei einer Traglast von bis zu 800 kg ist der vierachsige ›Motoman MPL800 II‹ von Yaskawa aus der MPL-Serie ideal für den Einsatz im Bereich des Palettierens geeignet. Dafür sprechen die schnelle Beschleunigung und die hohe Geschwindigkeit von bis zu 1200 Palettierzyklen pro Stunde. Neben Box- und Kartonpalettierungen sowie weiteren logistischen Anwendungsbereichen stehen somit vor allem Automatisierungslösungen in Versandzentren im Vordergrund. Die interne Kabel- und Leitungsführung sorgt für eine hohe Zuverlässigkeit sowie geringe Störkonturen. Der Palettier-Roboter wird durch die Steuerung ›DX200‹ – mit optional



erweiterter Sicherheitsfunktion – gesteuert. Der Motoman MPL800 II ist der stärkste Palettier-Roboter auf dem Markt. Von 80 kg bis zu einem Maximalgewicht von 800 kg rundet der MPL800 II das Angebot ab. Anwendungsfälle liegen im Schwerlasthandling, zum Beispiel im Handling von Rohlingen, ganzen Paletten oder sonstigen schweren Teilen in der Prozessverkettung.



[yaskawa.eu.com](http://yaskawa.eu.com)



## Der schnelle Weg zur Roboteraktion Komplexe Bewegung leicht erzeugt

Mit ›mapp RoboX‹ von B&R kann jede beliebige Roboterkinematik mit bis zu 15 Achsen gesteuert werden. Der Entwickler ist bei der Umsetzung seiner Kinematiken völlig frei. Der Roboter kann einfach parametrisiert werden, Visualisierung und Diagnosemöglichkeiten sind bereits an Bord. Somit lässt sich wertvolle Zeit beim Engineering und während des Betriebs sparen. Das Anlernen der Wege und die

Verwaltung der Prozesse sind ebenso einfach wie komfortabel. Der Roboter kann in kürzester Zeit in Betrieb genommen werden. Bausteine stellen Basis-Funktionen bereit, die grafisch parametrisiert werden. Dadurch sinkt der Programmieraufwand um circa 67 Prozent.



[br-automation.com](http://br-automation.com)

# Greifen, Zentrieren und Schließen Talentierte Zahnstangengetriebe

Mit der Serie ›lifgo 5‹ bietet Leantechnik AG belastbare und langlebige Zahnstangengetriebe in verschiedenen Ausführungen. Sie genügen höchsten Anforderungen an Hubkraft, Geschwindigkeit und Synchronität. Ausgestattet mit einer Zahnstange, die vierfach rollengeführt ist, gewährleisten die robusten Kraftpakete selbst im Fall hoher Lasten eine hohe Querkraftaufnahme. Durch das Zusammenfügen von zwei Führungseinheiten entsteht aus der Standardausführung die Variante ›lifgo doppel‹. Mit zwei Zahnstangen, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, ist sie die ideale Komponente für synchrone Positionier-, Greifer-

und Zentrieraufgaben. Das Getriebe kommt in teil- und funktionsfertigen Anlagen von Leantechnik zum Einsatz. Der Antrieb der beiden parallelaufenden Zahnstangen erfolgt per Servo-, Drehstrom-, Pneumatik- oder Hydraulik-



antrieb, über das Ritzel im Inneren des Getriebes. Je nach erforderlicher Bewegung wird entweder die Zahnstange fest montiert oder das Getriebe bei weiterhin frei beweglicher Zahnstange fixiert. So lässt sich das lifgo-Getriebe auch als ›lifgo linear doppel‹ für lange Hübe in entgegengesetzter Richtung nutzen. Je nach Baugröße erreicht ›lifgo doppel‹ eine Hubkraft von 2 000 bis 15 900 N bei einer Geschwindigkeit von drei Meter pro Sekunde. Selbst bei hohen Kräften arbeiten die Getriebe hochpräzise und ermöglichen eine Positioniergenauigkeit von bis zu  $\pm 0,01$  mm. Einsatzgebiete finden sich in der von Leantechnik entwickelten

lifgo-Portalanlage. Bei dieser komplexen Kombination aus Palletierer und Zuführeinrichtung mit Dreiachs-Greiferarm und Zweiachs-Palletierer hilft lifgo doppel bei der Entnahme der Rohteile sowie der Positionierung auf einem Laufband. In einem anderen Fall arbeitet lifgo doppel als Antriebsmodul innerhalb einer Greifervorrichtung für Bauteile von LKW-Anhängern, welche nach dem Lackieren transportiert werden müssen. Die Getriebe arbeiten bei unterschiedlichen Lasten zuverlässig und präzise.



[leantechnik.com](http://leantechnik.com)



## Signale in großer Menge sammeln

Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 gewinnt die Datenerfassung an Maschinen an Bedeutung. Beckhoff hat dazu ›Twincat Scope‹ im Portfolio. Damit ist die Aufzeichnung und Darstellung von sehr großen Datenmengen möglich. Das Software-Oszilloskop ist in die Twincat-Steuersystemarchitektur integriert und ermöglicht die einfache grafische Darstellung von Signalverläufen. Die Prozessdaten können über den Lebenszyklus der Maschine hinweg in zeitlich korrekter Reihenfolge, mit höchster Performance und grafisch übersichtlich

dargestellt und analysiert werden. Zudem lassen sich zeitliche Verläufe bis zu  $\mu$ s-Auflösung darstellen. Dank seiner Multicore-Fähigkeit ist Twincat Scope auch für große Aufnahmen mit mehreren hundert Variablen geeignet. Anwenderfreundlich ist die Integration in ›Visual Studio‹ von Microsoft und damit in die Engineering-Umgebung von Twincat. Dem Maschinenentwickler steht ein Charting-Tool zur Verfügung, mit dem das Engineering während der Applikationsentwicklung, aber auch die Prozessüberwachung deutlich vereinfacht wird. In Kombination mit den Softwaremodulen ›Twincat‹, ›Analytics‹ und ›Twincat IoT‹ können die erfassten Prozessdaten wahlweise lokal oder in der Cloud umfassend analysiert werden.



[beckhoff.de](http://beckhoff.de)



## Komponente für Industrie 4.0

Leuze electronic präsentiert mit dem ›IO-Link Master‹ einen Feldmaster und lässt damit Industrie 4.0 Realität werden. Über die IO-Link-Schnittstelle werden Prozess-, Konfigurations- und Diagnosedaten direkt mit der Steuerung ausgetauscht. Für eine echte Industrie 4.0-Implementierung müssen die Daten aber nicht nur in der Steuerung, sondern parallel dazu auch in der Cloud verfügbar werden. Dafür hat Leuze mit dem neuen ›IO-Link Feldmaster‹ eine Komponente realisiert, die die Prozess- und Diagnosedaten parallel über die Schnittstelle kommuni-

ziert. Dies stellt einen weiteren Schritt in Richtung intelligente Fabrik dar und bietet die Möglichkeit einer einfachen Gerätekonfiguration, Validierung und Diagnose. Der IO-Link Master in kompakter Bauweise verfügt über die Gehäuse-Schutzklasse ›IP67‹ und ist damit für raue Arbeitsumgebungen geeignet. Er verfügt über vier IO-Link Ports und einen integrierten Webserver, sodass die Konfiguration direkt erfolgen kann. In Verbindung mit den schaltenden und messenden Sensoren der Baureihe ›IO‹ liegen die Vorteile auf der Hand: beim schaltenden Sensor ›HT 10‹ kann dessen Konfiguration direkt über die Steuerung erfolgen. Beim messenden Sensor ›ODS 10‹ stellt der IO-Link Feldmaster eine echte Alternative zur analogen Schnittstelle dar.



[leuze.de](http://leuze.de)



# Der gute Weg zum gebogenen Rohr

## Roboter von Kuka als Problemlöser

Das Unternehmen WPT Wafios Production Technology GmbH & Co entwickelt, projiziert und verkauft weltweit komplette Produktions- und Fertigungsanlagen für die Verarbeitung von Draht und Rohr, inklusive der dazu gehörenden Produktionstechnologien. Da die zu bearbeitenden Materialien während des Biegevorgangs auf eine Temperatur von 950 Grad Celsius erhitzt werden, können sich die Mitarbeiter nur mit speziellen Schutzvorrichtungen im Umfeld bewegen. WPT WAFIOS entschied sich daher für eine roboterbasierte Automation der Produktionsanlagen mit Robotern von Kuka.

Die Kuka-Roboter, einer vom Typ ›KR 30-3‹ und zwei vom Typ ›KR 90 R3100 extra‹ aus der KR Quantec-Serie, mussten ein klares Anforderungsprofil erfüllen: Bei großer Reichweite sollten sie auf engem Raum mehrere Operationen durchführen können, ohne miteinander zu kollidieren. Diese Grundvoraussetzung wird von den Kuka-Robotern erfüllt.

In der bereits installierten Anlage werden Stabilisatoren für die Automobilindustrie produziert. Ein Stabilisator ist ein Federelement, das im Fahrwerk eines Automobils zum Einsatz kommt, um dem Wanken des Fahrzeugs entgegenzuwirken. In der Regel handelt es sich dabei um einen Rundstahl mit gleichsinnig umgebogenen Enden.

Nachdem die einzelnen Stabilisatoren im ersten Arbeitsbereich vom restlichen Draht oder Rohr abgetrennt und gebogen wurden, nimmt sie der ›KR 30-3‹ auf und legt sie auf

ein Förderband. Dieses transportiert den Stabilisator in den zweiten Arbeitsbereich. Dort wartet bereits der erste ›KR 90 R3100 extra‹. Dieser nimmt das Element auf, vermisst das linke Ende und führt den Stabilisator einem Induktionsheizgerät zu, wo das Werkstück auf 950 Grad Celsius erhitzt wird.

Das erhitzte Ende kann nun nahezu frei von einer Presse geformt werden, die den Stabilisator vom ›KR 90 R3100 extra‹ zugeführt bekommt. Während der erste Stabilisator noch in der Presse gebogen wird, startet der zweite KR 90 R3100 extra seine Arbeit. Dabei führt dieser die gleichen Tätigkeiten aus wie der Erste: Ein Stabilisator wird vom Förderband aufgegriffen, vermessen, erhitzt und der Presse zugeführt.

Der Rhythmus der Roboter ist so programmiert, dass, sobald der erste Roboter mit der Arbeit an der Presse fertig ist, der zweite Roboter das Ele-



Die zwei KR Quantec-Roboter von Kuka agieren perfekt aufeinander abgestimmt.

ment zur Umformung in die Presse gibt. Wenn der Roboter den Stabilisator aus der Presse abtransportiert, ist der Arbeitsvorgang noch nicht abgeschlossen. Nun wird das andere Ende vermessen und mittels Induktion erhitzt. Dann erfolgt dieser Ablauf von neuem.

Wenn beide Enden den Vorgaben entsprechen, legen die Roboter die Stabilisatoren auf ein Förderband zum Abtransport aus der Anlage. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt auf der Hand: Zwei Roboter sind doppelt so schnell. Zudem ist der Arbeitsrhythmus exakt definiert, sodass kein Roboter auf den anderen warten muss.

### Vielseitige Talente

Der ›KR 30-3‹ ist ein Bewegungskünstler. Bei einer Traglast von maximal 30 kg kann der Roboter einen Arbeitsbereich von über zwei Metern abdecken. Der ›KR 90 R3100 extra‹ ist ein Meister der Vielseitigkeit und Flexibilität. Er ist präzise und verfügt er mit einer Reichweite von 3,1 Me-

tern sowie über eine Traglast von 90 kg.

Das Zusammenspiel der beiden KR Quantec-Roboter wirkt harmonisch. Dahinter steckt ein großer technischer Aufwand. Diesen leistet die Kuka-Software ›Kuka.HMI zenon‹. Der Anwender kann ohne besondere Programmierkenntnisse die idealen Bewegungen der Roboter programmieren. Die Roboter befinden sich zudem innerhalb der Anlage am jeweils besten Standort, damit sie sich nicht in die Quere kommen, beide aber trotzdem unkompliziert den kompletten Arbeitsbereich nutzen können.

Da jeder Stabilisator seine eigene Geometrie aufweist, muss der Roboter beim Vermessen sehr präzise arbeiten, damit in der Presse die genauen Umformungen durchgeführt werden können. Mittlerweile ist die innovative Anlage in Betrieb und erfüllt die Anforderungen nach hoher Flexibilität und Reproduzierbarkeit.



[kuka-robotics.com](http://kuka-robotics.com)



Roboter von Kuka garantieren bei WPT Wafios Flexibilität und Präzision.

# Top-Motorenteknik von Dewalt

## Weniger Reibung und Verschleiß

Kompakt und stark zeigen sich die neuen 18,0 Volt-Akku-Schrauber von Dewalt. Der Anwender kann unter Zweigang-Bohr- und Schlagbohrschraubern sowie 1/4 Zoll-Schlagschraubern wählen.



Mit 460 Watt Abgabeleistung wartet der Schlagbohrschrauber ›DCD 796‹ auf.

Die Akku-Schrauber kommen ohne Kohlebürsten aus. Die Vorteile: längere Laufleistung pro Akkuladung, verbesserter Wirkungsgrad, höhere Spitzenleistungen, längere Gerätelebensdauer und weniger Wartungsaufwand. Der Grund: Da bürstenlose Motoren weder Schleifkontakte noch Kollektor benötigen, werden Reibung und damit Verschleiß deutlich reduziert. Mit einer Abgabeleistung von 460 Watt punkten der Akku-Bohrschrauber DCD 791 und der Akku-Schlagbohrschrauber DCD 796. Beide mit 18,0 Volt-Akkus betriebenen Zweigang-Schrauber erreichen ein maximales Drehmoment von 70 Nm. Neu konzipiert wurde auch das 13 mm-

Vollmetall-Bohrfutter mit Spindelarrretierung, das kräftigere Spannbacken hat und so einen sicheren Sitz der Bits garantiert. Die ebenfalls neue Kühlluftführung verhindert eine Überhitzung der Elektronik, während das Vollmetall-Getriebe die maximale Lebensdauer selbst bei schwersten Einsätzen gewährleistet. Beengte

Platzverhältnisse und wenig Licht stellen für die Akku-Schrauber kein Problem dar, denn sie sind kompakt gebaut und mit einer Dreistufen-LED ausgerüstet: Der auf den gesamten Arbeitsbereich ausgerichtete Lichtkegel ist in drei Stufen auf bis zu 77 Lumen einstellbar, was auch bei schlechter Beleuchtung gutes arbeiten sicherstellt. In Stufe drei bleibt die Beleuchtung auf Tastendruck für zwei Minuten konstant und ersetzt so auch schon mal eine vergessene Taschenlampe. Neu positioniert wurde der Mittelhandgriff der kompakten Maschinen, damit sie gerade im Dauereinsatz oder bei Überkopfarbeiten noch besser ausbalanciert und ergonomisch vorteilhafter in der Hand liegen. Die Akku-Schrauber sind mit und ohne Akkus beziehungsweise Ladegerät zu haben, die es mit 2,0 Ah oder mit 5,0 Ah gibt.



dewalt.de

# Die innovative Art, Alu zu trennen

## Schleifmaschine mit Sägeblatt

Atlas Copco Tools hat für seinen Pro-Winkelschleifer ›G2511‹ das ›Alu-Cut‹-System auf den Markt gebracht, das Aluminiumwerkstoffe bis zehn Millimeter Dicke trennt.

Verarbeiter von Aluminiumblechen und -profilen stehen stets vor dem gleichen Problem: Werden gewöhnliche Schleifmittel verwendet, setzen sich die Trennscheiben regelmäßig mit Aluminium zu. Der Arbeitsfortschritt geht dann gegen Null, weshalb viele Anwender lieber schneiden als schleifen. Für Arbeiten an Leichtmetallen bietet Atlas Copco Tools nun die handgehaltenen Pro-Druckluftschleifmaschinen des Typs ›G2511‹ in einer CE-konformen Version mit gekapselten Schneidvorsätzen an: einem hartmetallbestückten Sägeblatt mit 125 mm Durchmesser für Trenn- und Schneidaufgaben. Der Werker spart gegenüber dem Arbeiten mit einer gewöhnlichen Trennschei-

be beträchtlich Zeit ein, heißt es bei Atlas Copco. Außerdem fällt praktisch kein lästiger Aluminiumstaub mehr an, weil die Aluminiumwerkstoffe mit diesem System tatsächlich geschnitten statt „geschliffen“ werden. Die produktiven und



Via G2511-Winkelschleifer und dem ›Alu-Cut‹ können bis zu zehn Millimeter dicke Alu-Bleche spanend getrennt werden.

ergonomisch leichten G2511-Werkzeuge haben mit ihrer Leistungsabgabe von 900 Watt genau die richtige Power für die hartmetallbesetzten Spezialscheiben. Um den Werker und das Arbeitsumfeld vor umherfliegenden Aluminiumspänen zu schützen, ist der komplette Schneidvorsatz eingehaust. Der Scheibenschutz ist verstellbar, und ein Federmechanismus stellt sicher, dass die Schutzhaube automatisch dicht am Werkstück anliegt. Die Kapselung verhindert zudem Verletzungsrisiken, die durch ein Abrutschen bei der Arbeit drohen könnten. Ein Regelmechanismus hält die Drehzahl der Schleifmaschine stets konstant im optimalen Bereich. Die Schleifscheiben lassen sich schnell wechseln und sind mit einer Spindelarrretierung ausgestattet.



atlascopco.de

# Viel Drehmoment, wenig Gewicht Schlagbohrschrauber mit Klasse

**Extrem kraftvoll, handlich und kompakt: Milwaukee punktet mit dem Akku-Schlagbohrschrauber ›Fuel M18 FPD/5.0 Ah‹ mit 135 Nm Drehmoment.**

Entwickelt für den intensiven Einsatz, überzeugt der Akku-Schlagbohrschrauber Fuel M18 FPD/5.0 Ah mit beeindruckenden Leistungsdaten. Bis zu 135 Nm Drehmoment garantieren einen schnellen Arbeitsfortschritt unter allen Bedingungen. Das Kraftpaket ist nicht nur enorm stark, sondern auch spürbar kompakter gebaut und leichter als andere Geräte seiner Klasse. Eine Baulänge von nur 190 Millimetern und ein Gewicht von 2,4 Kilogramm sorgen für bestmögliche Handlichkeit und Anwenderkomfort. Der Schlagschrauber ist Teil der besonders leistungsstarken Fuel-Werkzeugserie von Milwaukee, die mit maximaler Kraft sowie hoher Laufzeit und Standfestigkeit überzeugt. Bürstenlose Motoren ermöglichen einen wartungsfreien Betrieb über Jahre hinweg. Das elektronische Gerätemanagement wurde mit Blick auf die höhere Leistung weiterentwickelt. Die 5.0 Ah-Lithium-Ionen-Akkus besitzen eine eigene Elektronik,



**Der Akku-Schlagbohrschrauber ›Fuel M18 FPD/5.0 Ah‹ überzeugt mit hoher Leistung.**

die vor Überlastung, Tiefentladung sowie Überhitzung schützt. Problemlos können die Akkus selbst bei Temperaturen von bis zu minus 20 Grad zum Einsatz kommen. Wesentlich verbessert wurde zudem der Schutz gegen Spritz- und Kondenswasser sowie die mechanische Stabilität der Akkupacks. Mit Detaillösungen auf höchstem technischen Niveau bekommen An-

wender ein Gerät an die Hand, auf das man sich im professionellen Dauereinsatz jederzeit verlassen kann. In Holz wird ein maximaler Bohrdurchmesser von 65 Millimetern erreicht. In Stahl und Stein sind Bohrdurchmesser von 13 beziehungsweise 16 Millimetern möglich. Ein Zweiganggetriebe erlaubt eine materialgerechte Abstimmung der Dreh- und Schlagzahlen und einen schnellen Arbeitsfortschritt. Für Schraubarbeiten lässt sich das Drehmoment 24-stufig exakt dosieren. Der Handgriff ist mit vibrationsdämpfenden Softgrip-Auflagen versehen. Bohrer und Bits lassen sich dank Fixtec-Metall-Schnellspannbohrfutter einfach und werkzeuglos wechseln. Unterhalb des robusten Metallgetriebegehäuses befindet sich eine LED-Lampe, die den Arbeitsbereich wirkungsvoll ausleuchtet. Der Akku verfügt über eine vierstellige Ladestandsanzeige. Zum Lieferumfang gehören zwei 5.0 Ah-Akkus der Redlithium-Ion-Serie, ein Schnellladegerät, ein Gürtelclip sowie die HD-Box, ein stabiler Systemkoffer für Aufbewahrung und Transport.



[milwaukeetool.com](http://milwaukeetool.com)

# Mini-Baugröße, maximale Kraft Überzeugende Maschinen für Profis

**Metabo hat neue 18-Volt-Akku-Bohrschrauber und -Schlagbohrmaschinen auf den Markt gebracht. Die Bohrerschrauber überzeugen mit optimalem Verhältnis von Baugröße zu Kraft.**

Metabos Bohrerschrauber der LTX-Klasse vereinen mit einem Drehmoment von bis zu 60 Nm im weichen und 120 Nm im harten Schraubfall hohe Leistung mit einer extrem kompakten Bauweise. Mit einer Baulänge von nur 201 mm gehört der Akku-Bohrschrauber BS 18 LTX BL Q I zu den kürzesten Modellen in seiner Leistungsklasse und bietet das beste Verhältnis von Baugröße zu Kraft am Markt. Möglich-



**Metabos Akku-Bohrschrauber sind besonders kompakt und leistungsstark.**

macht das die von Metabo entwickelte neue Generation bürstenloser Motoren, die mit ihrem speziellen Wicklungsaufbau in Sachen Leistungsdichte und Wirkungs-

grad neue Maßstäbe setzt. Dank der einzigartigen Motoren und der innovativen LiHD Akku-Technologie sind die neuen 18-Volt-Maschinen besonders kompakt, leistungsstark, schnell und ausdauernd. Mit dem BS 18 LTX BL Q I bohren Anwender in Stahl mit einem Durchmesser von bis zu 13 mm. Die Schlagbohrmaschine SB 18 LTX BL Q I bohrt zudem in Mauerwerk Löcher mit bis zu 16 mm. Beide Maschinen sind damit für den universellen Einsatz bestens gerüstet – von der Schraubarbeit bis hin zu schweren Anwendungen.



[metabo.de](http://metabo.de)

## Schutztore für mehr Maschinensicherheit

Der Torspezialist Efaflex hat mit dem Schnelllaufspiralator ›EFA-SST-MS‹ und dem Schnelllaufrolltor ›EFA-SRT-MS‹ zwei Maschinenschutztore im Produktprogramm, die als Sicherheitsbauteile nach Maschinenschutzrichtlinie ›2006/42/EG‹ mit einem nachgewiesenen Performance-Level „d“ zur Verwendung als bewegliche trennende Schutzeinrichtungen zertifiziert sind. Sie sind funktionssicher, platzsparend sowie wartungsarm und dienen der Trennung zwischen Gefahrenbereich der Maschine und Mensch. Um höchste Sicherheit für Personen an Maschinen und Anlagen zu gewährleisten, werden sie zusammen mit dem Steuersystem der Maschine als alleinwirkende, kraftbetriebene und trennende Schutzeinrichtung verwendet. Die Sicherheitsendschalter zur Verriegelung und Abfrage der sicher geschlossenen Position ermöglicht eine Koppelung mit der jeweiligen Maschinensteuerung. Die Hauptschließkante wird mit einer Kombination aus Kontaktleiste und optionaler Lichtschranke abgesichert. Ein zusätzlicher Schutz des Vorfeldes kann



Schnelllaufrolltor ›EFA-SRT-MS‹

auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung des Betreibers gegebenenfalls sichergestellt werden. Die beiden Tore erfüllen somit alle Ansprüche an sichere Maschinenschutztore. Mit hohen Taktzahlen von bis zu sieben Zyklen pro Minute können sie in nahezu allen gefahrenbehafteten Fertigungsprozessen eingesetzt werden. Das EFA-SRT-MS verfügt über schmal gehaltene verzinkte Stahlzargen. Zusammen mit den optionalen Fußbodstützen ermöglichen sie eine freistehende Tormontage. Der flexible Torbehang ist in allen Behangvarianten eines Rolltores wählbar. Ergänzend dazu wurde ein schwer entflammables Polyestergewebe mit optionalen UV-Schutzfenster zur Schweißschutzausrüstung in das Liefer-



Schnelllaufspiralator ›EFA-SST-MS‹

programm aufgenommen. Alle flexiblen Behangvarianten sind frei von lackbenetzungsstörenden Substanzen. Auch beim EFA-SST-MS ist eine freistehende Tormontage gewährleistet. Die Grundkonstruktion basiert auf der bewährten Efaflex-Spiralortertechnik. Das widerstandsfähige Torblatt des Schnelllaufspiraltores besteht aus eloxierten doppelwandigen Aluminiumlamellen. Optionale Sichtlamellen aus einschaligem, transparentem und schlagfestem Polycarbonat gewährleisten dauerhaft die optimale Sicht auf den Maschinenbereich.



[efaflex.com](http://efaflex.com)



## Fahrerloser Transport von Komponenten

Eine Intralogistik-Lösung mit fahrerlosen Transportsystemen von DS Automotion – mit WLAN-Anbindung der Palettenregale – glättet den Materialfluss beim

Wälzlagerhersteller SKF Österreich AG in Steyr vom Vormateriallager zu den Fertigungslinien und senkt den Platz- sowie den Zeitbedarf für deren Entnahme. Bei der Anlieferung der Komponenten kam es bisher zu Platzproblemen und erhöhtem Suchaufwand auf den Bereitstellungsflächen. Zusätzlich brachten die Gabelstap-

ler Verunreinigungen vom Freigelände in die Hallen. 2011 beschloss SKF daher, zur Verbesserung der Intralogistik und der Sicherheit in den teilweise sehr engen Korridoren eine just-in-time-Versorgung der Fertigungslinien mittels fahrerloser Transportsysteme einzuführen. DS Automotion erhielt den Auftrag. Die Komponenten werden nunmehr von einem zentralen Übergaberegale in kleinere Regale am Rand der Fertigungslinien transferiert. Die Regale mit Einzelplatzüberwachung wurden per WLAN-Buskoppler angebunden, um den Verdrahtungsaufwand zu minimieren. Ihr Transport erfolgt durch automatisierte Hochhubwagen mit Laser-Navigation auf Basis des Systems ›EGV-S‹ von Still, die sich ausschließlich im Innenbereich bewegen und so Verschmutzungen von der Fertigung fernhalten. Die fahrerlosen Transportfahrzeuge fahren entlang der vom Leitreechner erhaltenen Streckensegmente und überprüfen ihren Kurs mittels Lasernavigation. Integrierte Sicherheitssensoren sorgen für ein sicheres Anhalten vor Hindernissen.



[ds-automotion.com](http://ds-automotion.com)

## Lichtgitter, die Totzonen komplett ausschließen

Das Automatisierungsunternehmen Pilz präsentiert mit den ersten Lichtgittern ›Typ 3‹ eine Weltneuheit für diesen Bereich: Ab sofort ermöglichen die neuen Lichtgitter ›Psenopt II‹ Anwendungen der Sicherheitskategorie ›Performance Level d‹. Der neue Lichtgitter-Typ schließt damit die Typen-Lücke der überarbeiteten Version ›IEC 61496-1‹. Mit Psenopt II ist es nicht



mehr notwendig, auf Typ 4 auszuweichen, wenn ›PL d‹ gefordert ist. So lässt sich mit den neuen Lichtgittern das für die Sicherheitsanforderung genau passende Level umsetzen. Das spart letztendlich Kosten, da nicht überdimensioniert werden muss. Hintergrund: Die Norm IEC/EN 61496 zu Lichtschranken, Lichtvorhängen und Lichtgittern definiert lediglich die Typen 2 und 4: Nach der Änderung der Norm dürfen Typ 2-Lichtgitter nur noch in Applikationen mit ›Performance Level c‹ eingesetzt werden, Typ 4-Lichtgitter dürfen weiterhin für ›Performance Level e‹ eingesetzt werden. Dem ›Performance

Level d‹ ist Typ 3 zugeordnet, der bisher produktseitig nicht verfügbar war. Daher müssten Anwender im konkreten Fall auf Typ 4 ausweichen, wenn sie die Sicherheitsanforderung PL d erfüllen wollten. Die neuen Lichtgitter von Pilz eignen sich vor allem für Handarbeitsplätze, Zuführung/Abführung von Material und für das Materialhandling in Roboterapplikationen. Mit ihrer hohen Schockbeständigkeit von 50g sind sie optimal für Industrieumgebungen geeignet. So bieten Psenopt II nicht nur eine erhöhte Flexibilität mit Blick auf ihren Einsatzort, sondern steigern genauso die Maschinenverfügbarkeit. Psenopt II bieten über den Handschutz hinaus als Lichtgitter Typ 3 auch Fingerschutz bis PL d. Die Lichtgitter arbeiten mit durchgängigen Einzelstrahlen, die „Totzonen“ komplett ausschließen. Dadurch können die Lichtschranken näher an die Applikation rücken. Dank der Totzonenfreiheit sparen Anwender Platz in der Applikation. Zudem erhöhen die Lichtgitter die Verfügbarkeit der Applikation: Alle wesentlichen, für einen Maschinenstopp verantwortlichen Ursachen beziehungsweise Systemdefekte lassen sich schnell und einfach dank LEDs auswerten. Das minimiert Stillstandzeiten. Lichtgitter Psenopt II lassen sich darüber hinaus mit den dazugehörigen Montagehilfen flexibel einsetzen sowie einfach installieren. Durch ihren fünfpoligen Anschluss können sie direkt an die dezentrale Peripherie ›PDP67‹ angeschlossen werden. Damit reduziert sich der Aufwand für die Inbetriebnahme. In Verbindung mit Steuerungstechnik von Pilz stellen die Lichtgitter Psenopt II eine sichere und wirtschaftliche Komplettlösung für alle Branchen und Einsatzgebiete dar.



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

## Bequemes Schuhwerk

Dank komfortabler 12er Fußweite können breite Füße sich in den ›Siom -x12‹ Modellen von Engelbert Strauss ganz entspannt entfalten. Die Zehen erhalten die nötige Bewegungsfreiheit, nichts drückt und quetscht auf den Vorderfuß. Mit der S1-Sicherheits sandale ›Siom -x12‹ können große und breite Füße also richtig durchatmen. Auch S3-Sicherheitschuhe in halber und knöchelhoher Form gehören zur ›Siom -x12‹-Serie. Die breite Leistenform

bietet starken Füßen mehr Komfort. Vor allem die empfindlichen Fußspitzen werden geschont und in ihrer natürlichen



## Ausgasende Teile sicher zwischengelagert

Das Horber Unternehmen Gläser hat den Abtrockenschrank ›Guardian‹ auf den Markt gebracht. In ihm können ausgasende Bauteile samt Arbeitsmaterial vorübergehend abgelegt werden. Das Regelwerk ›VDA 19‹ für Technische Sauberkeit sieht zwar vor, dass ausgasende Teile nicht in die Nähe von Labormitarbeitern gelangen sollten. Bei größeren Laboren mit Warenein- und -ausgangschleuse ist das kein Thema. Anders jedoch bei kleineren Laboren, wo mit Lösemitteln flüssig extrahiert wird. Ein klares Bauteil-Handling gibt dem Laborteam nun ein deutlich höheres Maß an Sicherheit. Im Guardian werden gespülte Bauteile und Baugruppen zwischengelagert. Benutzte Verbrauchsmaterialien wandern in Schubladenauszüge. Der Guardian steht auf Rollen und ist dadurch einfach zu bewegen. Über den Anschluss ›DN80‹ wird der Abtrockenschrank an eine hauseigene Absauganlage angeschlossen. Der Guardian hat die Maße 1410 x 875 x 500 Millimeter.



[glaeser-gmbh.de](http://glaeser-gmbh.de)

Haltung unterstützt. Möglichen Fußfehlstellungen durch zu enges Schuhwerk wird so entgegen gewirkt. Bis Größe 50 führt Engelbert Strauss die Siom-Modelle. Auch Einlagenträger werden fündig – die extrabreiten Arbeitsschuhe wurden bereits nach DGUV-Regel 112-191 zertifiziert, sind dadurch für individuelle, orthopädische Anpassungen geeignet.



[engelbert-strauss.de](http://engelbert-strauss.de)

## Altersdiskriminierung nicht immer gegeben

Im Arbeitsvertrag eines Angestellten wurde eine Befristung des Arbeitsverhältnisses mit Vollendung des 65. Lebensjahres vereinbart. Im Jahr 2003 führte das Unternehmen das Konzept ›60+‹ für leitende Führungskräfte ein, das die Möglichkeit einer Beendigung des Arbeitsverhältnisses mit Vollendung des 60. Lebensjahres gegen Zahlung eines Kapitalbetrages vorsah. Der Angestellte nahm das Angebot im Dezember 2005 an. Im Jahr 2012 wurde das Konzept ›62+‹ eingeführt. Alle Führungskräfte, die einen Vertrag auf der Grundlage des Konzepts ›60+‹ hatten, erhielten ab November 2012 ein Angebot, einen Vertrag auf der Grundlage des neuen Konzepts abzuschließen. Der Angestellte schied mit Ablauf des 31. Oktober 2012 aus dem Arbeitsverhältnis aus. Er sieht sich wegen des Alters benachteiligt, da das Unternehmen es unterlassen hat, ihm eine Umstellung seines Arbeitsverhältnisses auf das Konzept ›62+‹ anzubieten. Die Klage wurde abgewiesen. Auch die Revision hatte vor dem Achten Senat des Bundesarbeitsgerichts keinen Erfolg. Die Ansprüche des Klägers scheiterten bereits daran, dass dieser durch das Unternehmen keine weniger günstige Behandlung erfahren hat, als eine andere Person in einer vergleichbaren Situation erfährt, erfahren hat oder erfahren würde.



[drgaupp.de](http://drgaupp.de)

## Unwissenheit schützt nicht vor Konsequenzen

Im öffentlichen Dienst ruht das Arbeitsverhältnis ab dem Monat nach Zustellung des Rentenbescheids, wenn dem Beschäftigten Rente wegen Erwerbsminderung auf Zeit bewilligt wird. Dies hatte eine Schulhausmeisterin übersehen und gegen eine Stadt geklagt. Sie stellte innerhalb der möglichen Frist keinen schriftlichen Antrag auf Weiterbeschäftigung. Mit ihrer Klage begehrte die Klägerin die Feststellung, dass das Arbeitsverhältnis in der Zeit vom 1. Juli 2013 bis 30. Juni 2015 nicht geruht habe. Die Klage wurde vom Arbeitsgerichts abgewiesen, da die Klägerin keinen fristgerechten Antrag nach § 33 Abs. 3 TVöD gestellt hatte.



[dvbw-legal.de](http://dvbw-legal.de)

## Privates Surfen kann den Arbeitsplatz kosten

Ein Arbeitgeber hatte einem Arbeitnehmer einen Dienstrechner überlassen. Die private Nutzung des Internets war in Ausnahmefällen während der Arbeitspausen gestattet. Nachdem der Arbeitgeber Hinweise auf eine erhebliche private Nutzung des Internets erhalten hatte, wertete er ohne Zustimmung des Arbeitnehmers den Browserverlauf des Dienstrechners aus. Der Arbeitgeber stellte eine Privatnutzung in einem Umfang von insgesamt circa fünf Tagen in einem Zeitraum von 30 Arbeitstagen aus. Daraufhin kündigte er das Arbeitsverhältnis wegen der festgestellten Privatnutzung aus wichtigem Grund. Das LAG hat die außerordentliche Kündigung für rechtswirksam gehalten. Zwar handele es sich um personenbezogene Daten, in deren Kontrolle der Arbeitnehmer nicht eingewilligt habe. Eine Verwertung der Daten sei jedoch statthaft, weil das Bundesdatenschutzgesetz eine Speicherung und Auswertung des Browserverlaufs zur Missbrauchskontrolle auch ohne eine derartige Einwilligung erlaube. Danach ist eine außerordentliche Kündigung ohne vorherige Abmahnung bei einer gravierenden zeitlichen Vernachlässigung der Arbeitsaufgaben gerechtfertigt. Diese Voraussetzung liegt vor, wenn der Arbeitnehmer circa zehn Prozent seiner Arbeitszeit mit dem privaten Surfen verbringt.



[legales.de](http://legales.de)

## Kündigungen niemals elektronisch tätigen

Nach § 623 BGB ist eine Kündigung eines Arbeitsverhältnisses nur wirksam, wenn die Kündigung dem Arbeitgeber im Original in Papierform mit Unterschrift zugeht. Kündigungen per E-Mail, Telefax oder ähnliches sind stets unwirksam, wie einem Urteil des Bundesarbeitsgerichts zu entnehmen ist. Arbeitnehmer und Arbeitgeber sollten diese Entscheidung des Bundesarbeitsgerichts beachten und dafür Sorge tragen, dass in Kündigungsfällen es zu wirksamen Beendigungserklärung des Arbeitnehmers kommt. Denn die Nichtbeachtung dieser Formvorschrift kann für beide Seiten große Nachteile verursachen.



[drgaupp.de](http://drgaupp.de)

## Weihnachtsgeld – Pflicht oder freiwillig?

Jedes Jahr freut sich eine Mehrzahl der deutschen Arbeitnehmerschaft auf das Weihnachtsgeld. Ob es tatsächlich welches gibt, ist allerdings nicht in das einseitige Ermessen des Arbeitgebers gestellt. Vielmehr sind bei derartigen Ansinnen die bestehenden Tarifverträge, Betriebsvereinbarungen, die Bedingungen des einzelnen Arbeitsvertrages oder auch vorherige Zusagen des Arbeitgebers bei der Beurteilung der Rechtslage zu beachten. Selbst wenn die vorstehenden Kriterien nicht erfüllt seien, könne ein Anspruch immer noch aus einer betrieblichen Übung bestehen oder sich aus arbeitsrechtlichen Gleichbehandlungsgrundsätzen ergeben. Soweit der Anspruch auf das Weihnachtsgeld im Arbeitsvertrag geregelt sei, habe der Arbeitgeber grundsätzlich nicht die Möglichkeit, dies einseitig zu ändern. Er könne allenfalls versuchen, mit dem Arbeitnehmer eine einvernehmliche Regelung über eine Änderung zu treffen. Günstiger sehe die Rechtslage für den Arbeitgeber allerdings aus, wenn der Arbeitsvertrag oder die Betriebsvereinbarung einen Freiwilligkeitsvorbehalt enthalte. Derartige Freiwilligkeitsvorbehalte seien juristisch zulässig und würden dem Arbeitgeber jedes Jahr die Möglichkeit offen lassen, ob er ein Weihnachtsgeld zahlt. Dies müsse jedoch klar und deutlich formuliert sein.



[drgaupp.de](http://drgaupp.de)

## Verträge stets auf kritischen Inhalt prüfen

Ein Arbeitgeber kündigte das Arbeitsverhältnis mit einem arbeitsunfähigen Angestellten Kläger ordentlich. Im Kündigungsrechtsstreit regelten die Parteien in einem Vergleich, dass das Arbeitsverhältnis durch die Kündigung aufgelöst worden ist und an den Kläger eine Abfindung gezahlt wird. Alle finanziellen Ansprüche sind erledigt. Dennoch hat der Kläger verlangt, Urlaub aus zurückliegenden Jahren finanziell abzugelten. Das Bundesarbeitsgerichts hat die Klage letztlich abgewiesen, da die Erledigungsklausel im gerichtlichen Vergleich auch den Anspruch des Klägers auf Abgeltung des Erholungsurlaubs erfasst hat.



[drgaupp.de](http://drgaupp.de)



## Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Ein Arbeitgeber – über 60 Berufe und mehr als 50 Extras für unsere Mitarbeiter!



>>Weitere Infos<<

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

Ihre Zukunft beginnt hier:  
EUROIMMUN AG  
Seekamp 31  
23560 Lübeck  
bewerbung@euroimmun.de

# Die Nebra-Scheibe ein Uhrenteil? Sensationelle Theorie im Fokus

Bezüglich der Himmelscheibe von Nebra wird angenommen, dass diese vor 4100 Jahren für religiösen Zwecke erfunden wurde. Wissenschaftler vermuten, dass darauf mittels Goldplättchen der Mond, sowie der Plejaden-Sternhaufen dargestellt sind, die von weiteren Goldplättchen als Verzierung umrahmt werden. Eine viel glaubwürdigere Entdeckung für Sinn und Zweck der Himmelscheibe hat Hans Hampl anzubieten, der die Himmelscheibe als Bestandteil einer astronomischen Uhr interpretiert.

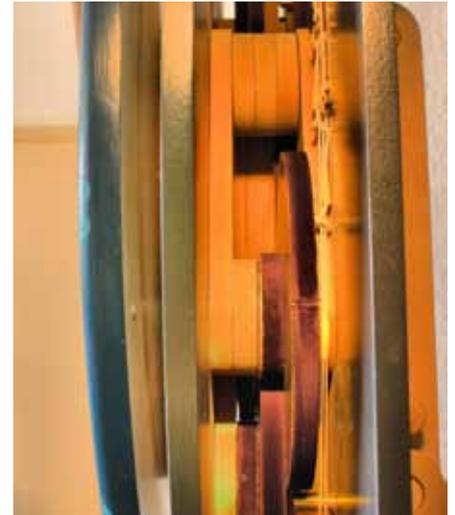
Das Wissen um die Geschichte der Technik ist mit vielen Fragezeichen verbunden. Weder ist heute exakt bekannt, wie Inkas ihre geschwungenen Mauern in absoluter Passgenauigkeit herstellen konnten, noch gibt es gesichertes Wissen, wie die Ägyptischen Pyramiden wirklich erbaut wurden. Auch der Fund des Mechanismus von Antikythera zeigt, dass bis dato gesichertes Geschichtswissen immer wieder korrigiert werden muss. In diesem Gerät wurde eine hoch entwickelte Zahnradtechnik eingesetzt, die dazu diente, astronomische Berechnungen anzustellen. Diese Konstruktion war extrem anspruchsvoll und übertraf selbst Meisteruhrwerke wie sie im späten Mittelalter oder der frühen Neuzeit erfunden wurden.

Doch muss dieses Wissen einen Vorläufer haben, da hoch entwickelte Technik sich nur auf der Erfahrung vorangegangener Entwicklungen entfalten kann. Es ist daher davon auszugehen, dass sich bald nach dem Bau astronomischer Observatorien, wie etwa Stonehenge, die

Menschen Gedanken machten, wie die so gewonnenen Erkenntnisse in handlichere Technik umsetzbar war. Es ist völlig unlogisch, dass Menschen Jahrtausende vor unserer Zeit astronomische Berechnungen anstellten, auf dieser Grundlage große Observatorien bauten, um anschließend mit einer Himmelscheibe religiöse Zeremonien abzuhalten. Unbefriedigend auch der Vorschlag, dass die waagrecht liegende Himmelscheibe auf dem Brocken dazu diente, die Sommer- und Wintersonnenwende zu ermitteln, da man dazu auch ohne Scheibe in der Lage ist.

## Interessante These

Der ehemalige Grafiker Hans Hampl hat diesbezüglich eine viel interessantere und in sich stimmigere These anzubieten: Seiner Meinung nach ist die Himmelscheibe ein bestimmender Teil einer astronomischen Uhr gewesen. Zur Untermauerung seiner These hat er nicht nur umfangrei-



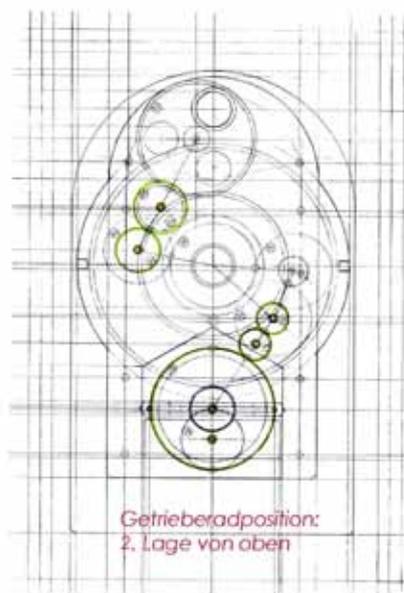
Im Inneren des Geräts arbeiteten damals keine Zahnräder, sondern Holzscheiben, die mit Tierfellen bespannt waren.

che Berechnungen angestellt, die seine Theorie unterstreichen, sondern auch ein Modell der astronomischen Uhr nachgebaut, wie sie seiner Meinung nach ausgesehen haben könnte. Interessant ist, dass seiner Ansicht nach dafür keine Zahnräder oder ähnliche Dinge verwendet wurden, sondern mit Tierfell bespannte Scheiben zum Einsatz gekommen sind.

Dies klingt plausibel, da die Haare von Tierfellen sich ineinander verhaken und so ein Drehmoment auf die Scheiben übertragbar ist. Dazu kommt, dass die Scheiben relativ einfach herstellbar sind, da es nur darauf ankam, die Teilkreise exakt einzuhalten, um präzise Drehbewegungen aller anderen Scheiben auszulösen. Diese Idee ist wohl das gesuchte „Missing Link“ auf dem Weg zum Zahnrad, das schließlich nicht vom Himmel gefallen ist. Mithin ist der Mechanismus von Antikythera wohl eine Weiterentwicklung der von Hans Hampl propagierten astronomischen Uhr, in der die Himmelscheibe von Nebra eine wichtige Rolle spielt. Während Fachleute der Meinung sind, dass die Himmelscheibe von Nebra die bislang älteste konkrete Darstellung des Nachthimmels aller Zeiten darstelle,



Hans Hampl hat sich die Himmelscheibe von Nebra genau angesehen und sieht in dieser den Hauptbestandteil für eine astronomische Uhr. Sein funktionierender Nachbau ist es – nicht zuletzt für Wissenschaftler – wert, näher begutachtet zu werden.





Nach der Theorie von Hans Hampl dienten die Bohrungen als Rasthilfe und nicht zur Befestigung der Scheibe.



Wichtige Voraussetzung, um einen Zeiger an bestimmte Positionen des Ziffernblatts zu bewegen ist eine Spirale.



Steht der Zeiger über einem Goldplättchen, so ist ein wichtiger Tag, etwa die Tag- und Nachtgleiche, angebrochen.

ist Hans Hampl in der Lage, anhand seines Nachbaus diese Aussage zu widerlegen. Er kann mühelos demonstrieren, dass es sich bei der Himmelscheibe praktisch um das Ziffernblatt einer astronomischen Uhr handelt und die Goldplättchen Auskunft darüber geben, welcher besondere Tag angebrochen ist, wenn ein durch einen raffinierten Mechanismus bewegter Zeiger genau auf dieses Goldplättchen zeigt.

Damit dies funktioniert, wurden von den Erbauern 39 Löcher in die Scheibe eingebracht, die als Rasterung für den Zeigermechanismus dienten. So war es möglich, Wochentage und besondere Tage, wie etwa den letzten Tag des Jahres, den Jahresanfang, die Wintersonnenwende oder die Tag- und Nachtgleiche problemlos zu bestimmen. Der Mechanismus wird beim Drehen auf einer Spiralbahn geführt, wodurch zum einen die Wochentage durchlaufen werden, zum anderen der Zeiger längs eines gespannten Seils versetzt wird. Die gleichsam mitdrehen-

den Räder im Gehäuseinneren sorgen für die korrekte Bewegung des Seils, sodass der am Seil befestigte Zeiger im Laufe des Jahres zielsicher an denjenigen Goldplättchen zum stehen kommt, die eine besondere Bedeutung haben.

### Das Bit der Bronzezeit

Hier wird ganz klar dargelegt, dass die Goldplättchen nichts mit einer Darstellung des Sternhimmels zu tun haben oder gar lediglich Verzierungen sind. Interessant ist, dass die von Hans Hampl gebaute astronomische Uhr auch heute noch funktioniert. Es bedarf dazu nur einer jährlichen Eichung zur Wintersonnenwende, die damals eben durch geeignete Vorrichtungen aus Stein- oder Holzbauten vorgenommen wurde.

Damit die Einstellung ohne viel Aufwand geschehen kann, ist die Scheibe drehbar angeordnet. So ist es möglich, den passenden Tag einzustellen, der auf

den letzten Tag des Jahres folgt. Besonders überzeugend ist, dass die von Hans Hampl gebaute astronomische Uhr nahezu vollständig aus Materialien besteht, die auch damals verfügbar waren. Die Spirale zur Führung des Zeigerstabs hat er aus Holz mittels einer CNC-Maschine herstellen lassen. Seiner Meinung nach haben die damaligen Nutzer der Himmelscheibe von Nebra diese Spirale aus biegsamen Weidenästen angefertigt, was die Nutzung in gleicher Weise erlaubte, wie die von ihm gefundene Lösung. Übrigens ist im um Jahrhunderte jüngeren Mechanismus von Antikythera ebenfalls eine Spirale gefunden worden, was zeigt, dass diese Form damals eine ganz wichtige technische Entdeckung war, um astronomische Uhren zu bauen.

Wer die astronomische Uhr von Hans Hampl gesehen hat, kann sich nur wundern, warum die offizielle Wissenschaft die dort zu findenden Ideen noch nicht in ihre Überlegungen zur Forschung rund um die Himmelscheibe von Nebra einbezogen hat. Ob es daran liegt, dass wir heute andere Maße verwenden, als unsere Vorfahren? Unsere Vorfahren haben mit Sicherheit über mehr Wissen verfügt, als ihnen zugesprochen wird. Ein Wissen, das im Laufe der Zeit wieder verloren ging. Wer versucht, dem Geheimnis der Himmelscheibe von Nebra rechnerisch mit dem metrischen System auf die Spur zu kommen, wird scheitern. Ans Ziel führen nur alte Maßeinheiten, die heute nicht mehr in Gebrauch sind.

Hans Hampl hat dies getan, weshalb ihm eine Entdeckung gelungen ist, die wohl mit der von Alfred Wegener vergleichbar ist. Dessen Theorie von der Kontinentalverschiebung wurde zunächst auch verlacht. Ein guter Grund für die Wissenschaft, diesmal etwas genauer hinzusehen, um einer neuen Blamage vorzubeugen.



[himmelscheibe-hampl.de](http://himmelscheibe-hampl.de)



Die Funktion der Himmelscheibe von Nebra wird von der Wissenschaft offenbar fehlinterpretiert. Sie war wohl nicht als einfache Erinnerungstütze für die Aussaat oder für religiöse Zwecke im Gebrauch, wie von offizieller Seite vermutet wird.

# Datenerfassung per RFID-Chip

## Etikettenkleben ist Vergangenheit

Um die Daten vermessener Präzisionswerkzeuge festzuhalten, werden diese bisher auf Etiketten aufgedruckt oder direkt an die CNC-Steuerung der Werkzeugmaschine gesendet. Nachteil ist, dass die Daten isoliert existieren und daher beispielsweise nicht für die Arbeitsplanung verwendet werden können. Das ändert künftig der TDSc-Datenträger von Bilz im Zusammenwirken mit einer zentralen Werkzeugdatenbank.

In der modernen Fertigung ist es unerlässlich, den Prozess ökonomisch zu steuern, damit dieser kostenoptimal voranschreitet. Voraussetzung dafür ist eine fehlerfreie Handhabung der dazu nötigen beziehungsweise der zahlreich anfallenden Daten: Es gilt, für das passende Zerspanungswerkzeug die zugehörigen Daten in der CNC-Steuerung vorzuhalten, dem Roboter das Einwechseln der passenden Greifzange mitzuteilen und rechtzeitig Nachschub zu bestellen, wenn der Vorrat an Baugruppen für den Zusammenbau zur Neige geht.

In der Industrie sind verschiedenste Systeme im Einsatz, diese Daten aufzunehmen und für den Produktionsablauf zu nutzen. Papierzettel ohne Struktur sind ebenso anzutreffen, wie Excel-Tabellen, elektronisch gesteuerte Ampeln oder Systeme, die per Funk Statusmeldungen senden. Jedes dieser Systeme hat ihre Vor- jedoch auch ihre Nachteile.

Der gewaltigste Nachteil ist, dass in herkömmlichen Systemen die Daten in der Regel lediglich innerhalb einer Abteilung oder gar nur innerhalb eines Arbeitsplat-

zes genutzt werden können. Das schwäbische Unternehmen Bilz hat sich des Problems angenommen und für das Management von Zerspanungswerkzeugen eine wegweisende Idee auf der Grundlage der RFID-Technik zur Serienreife entwickelt, die mit umständlicher Datenerfassung und -nutzung aufräumt. Ersonnen wurde das System ›ToolDialog Smart connectivity‹, kurz TDSc, das auf einem nur 2x2 Millimeter kleinen RFID-Chip fußt, der optional mit einer übergeordneten Datenbank zusammenarbeitet.

### Flexibel einsetzbar

Dank seiner winzigen Abmaße ist es zukünftig möglich, diesen Chip auch in unterschiedlichste Werkzeuge, wie etwa Fräsdorne oder Wendeplattenhalter, zu integrieren. Im Fall von HSK-Aufnahmen müssen dazu noch nicht einmal extra Bohrungen eingebracht werden, da für diesen Zweck eine bereits in der DIN-Norm 69873 definierte Bohrung mit einem Durchmesser von zehn Millimeter

genutzt wird. Dank einer cleveren Lösung von Bilz ist es nicht nötig, den Chip teuer einzukleben. Hinzu kommt, dass die Wartezeit für das Aushärten des Klebers von sechs bis acht Stunden ersatzlos wegfällt. Mit der Idee von Bilz kann der TDSc-Chip, aufgenommen in einem speziellen Gehäuse, einfach und rasch in die Bohrung eingeklippt werden.

Der Vorteil des zum Patent angemeldeten Gehäuses ist, dass sich der Chip im Fall eines Defekts problemlos wieder entnehmen lässt. Es muss auch nicht befürchtet werden, dass bei hohen Drehzahlen im Bereich von 30 000 U/min das Gehäuse mit dem Chip herausgeschleudert wird. Dies verhindert eine selbsthemmende Mechanik, die bei steigenden Drehzahlen das Gehäuse immer fester an die Bohrungswandung presst. Mit diesem RFID-System ist es möglich, berührungslos mittels einer Leseinheit Daten auf den Chip zu schreiben und auch wieder auszulesen. Die Daten sind unzerstörbar und werden auch nicht, wie im Fall von aufgedruckten Barcodes, mit der Zeit unleserlich. Sie sind selbst durch raue Behandlung, wie etwa dem Eintauchen in ein Ultraschallbad, nicht in Gefahr zu bringen.

Nach dem Einbringen eines TDSc-Chips in eine HSK-Aufnahme muss diese noch feingewuchtet werden, damit das zusätzliche Gewicht des Chips sich nicht nachteilig auf das Zerspanungsergebnis, die Werkzeugstandzeit oder die Lagerung der Werkzeugspindel auswirkt.

### Klein, aber ausreichend

Der Speicher des TDSc-Chips bietet in seiner kleinsten Ausführung Platz für 16 Byte, was 128 Bit entspricht. Um beispielsweise die Länge und den Radius eines Fräswerkzeugs mit jeweils einem Vorzeichen sowie drei Vor- und Nachkommastellen festzuhalten, genügen bereits 16 Zeichen. Dieser Wert kann weiter reduziert werden, wenn die Daten in anderer Codierung abgelegt werden. Somit sind weitere Bits übrig, die anderweitig ver-



Im TDSc-Chip von Bilz können Einstelldaten für Schrupfgeräte eingespeichert werden. Dadurch werden Schrupfvorgänge absolut perfekt und ohne Werkzeugbeschädigung ausgeführt.

wendbar sind. Den verbleibenden Speicher nutzt Bilz in seinen Schrumpfwerkzeugen, um auf dem Chip Informationen unterzubringen, die dafür sorgen, dass die Steuerung der Bilz-Schrumpfgeräte selbsttätig die passenden Parameter für den jeweiligen Schrumpfdorn einstellt.

Auf diese Weise sind verglühte Schrumpfaufnahmen durch manuell falsch gewählte Parameter ausgeschlossen. Das Speichervermögen des TDSc-Chips erlaubt auch, ohne eine im Hinter-



**Der TDSc-Datenchip von Bilz kann problemlos in jedes vorhandene HSK-Spannmittel nachgerüstet werden, da für dessen Aufnahme eine bereits vorhandene Bohrung verwendet wird.**



**Die Leseinheit für das Auslesen der Daten wird einfach per USB-Schnittstelle an den PC abgeschlossen.**

grund aktive Datenbank die Abkehr von ausgedruckten Etiketten oder gar handschriftlichen Wertelisten vorzunehmen, um künftig vom Schrumpfgerät über das Voreinstellgerät bis zur CNC-Steuerung der Werkzeugmaschine die im RFID-Chip erfassten Werkzeugdaten für die Fertigung zu nutzen. Ideal für alle, die sich zunächst Schritt für Schritt der neuen Technik nähern möchten.

### Mehr Platz für Daten

Um mehr Daten im Chip unterzubringen, wird Bilz eine Variante mit 64 Byte (512 Bit) Speichergröße anbieten. Dies ist genug Platz, um unterschiedliche Angaben, wie etwa zulässige Schnittgeschwindigkeit, Reststandzeit, Lagerplatz et cetera unterzubekommen. Weitere Chips mit mehr Speicherplatz sind in Entwicklung.

Doch dies ist nicht das Optimum, das mit diesem System möglich wäre. Die volle Leistungsfähigkeit wird erst mit der Nutzung einer Datenbank entfaltet. In diesem Fall werden nur noch wenige Daten auf dem Chip untergebracht. In vielen Fällen jedoch überhaupt keine mehr, da

die ermittelten Daten direkt in die Datenbank wandern. Es stellt sich nun die Frage, wie denn in diesem Fall die Zuordnung der Daten zum jeweiligen Werkzeug gesichert wird. Die Antwort ist in einem schreibgeschützten 12 Byte großen Speicher des TDSc-Chips versteckt.

Dieser wurde vom Chip-Hersteller mit einer weltweit einmaligen und nie wieder vorkommenden ID-Nummer versehen, die jeden Chip eindeutig identifiziert. Dies erlaubt eine absolut sichere Zuordnung der auf der Datenbank befindlichen Daten, die per Leseinheit aus dem Chip ausgelesen werden. Darüber hinaus ist dadurch ein absolut sicherer Plagiatenschutz gegeben, was auch für Hersteller anderer Produkte von hohem Interesse ist.

Ein weiterer Vorteil der Datenbank ist, dass die Lebensdauer der TDSc-Chips signifikant ansteigt. Der Grund liegt in der Technik dieser Komponenten, die auf der Flash-Speichertechnik fußt und quantenmechanische Effekte in Halbleitern nutzt. Gespeichert werden Informationen in raffinierter Weise: Ein sogenanntes »Floating-Gate« bildet eine Ladungsfalle, in der die elektrische Ladung, mithin ein Informationsbit, dauerhaft gespeichert wird.



**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 Beladezeiten





Für die Datenerfassung an Maschinen und Anlagen bietet Bilz eine fest eingebaute Lesegeräte-Variante an.

Gelöscht wird diese Ladung durch das Anlegen einer negativen Löschspannung. Dadurch werden die Ladungsträger aus dem Floating-Gate herausgetrieben. Diese Technik ist nicht unbegrenzt haltbar. Die Hersteller geben an, dass Flash-Speicher etwa 100 000 Schreib- und Löschvorgänge vertragen, ehe der Speicherbereich zerstört wird. Lesezugriffe sind hingegen unkritisch, weshalb eine nur lesende Datenerfassung dafür sorgt, dass der Chip nahezu ohne Verschleiß sein Werk verrichtet.

### Speziell für die Produktion

Die von Bilz eingesetzte RFID-Technik arbeitet übrigens im UHF-Bereich von 860 – 930 MHz nach ISO 18000-6. Diese Frequenz ist in Europa und USA auch für die Belange der Produktion freigegeben. Damit ist es möglich, eine absolut sichere Datenübertragung problemlos zu tätigen. Eine Gefährdung durch elektromagnetische Felder ist nicht zu erwarten, da die Leistung dieser Felder weit unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte im nahezu nicht messbaren Bereich liegt. Wie erwähnt,

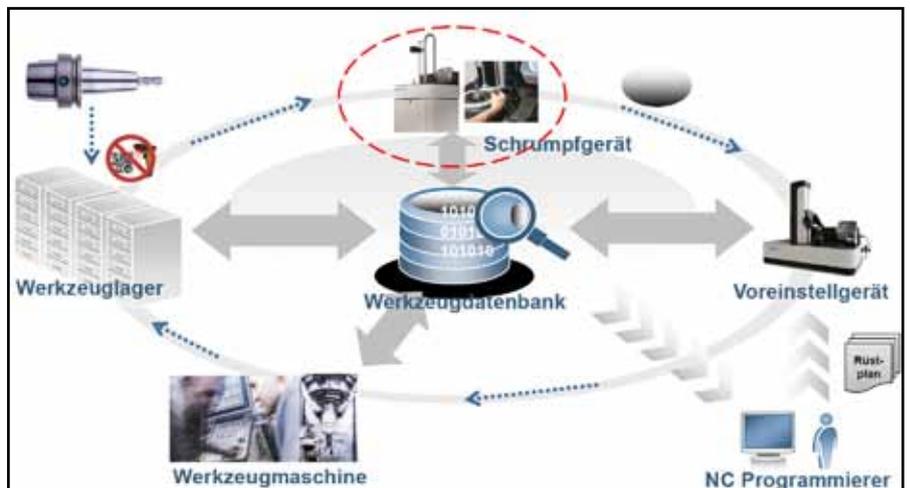
kann der RFID-Chip auch in bereits vorhandenen HSK-Aufnahmen eingebaut werden, da die dafür vorgesehene Bohrung bereits vonseiten der HSK-Norm vorgesehen ist.

Auf diese Weise ist es möglich, mit moderaten Investitionsmitteln alte Datenerfassungsmethoden hinter sich zu lassen. Werden später Stück für Stück weitere Bereiche auf TDSc umgestellt und zudem die Datenbank als zentrales Sammelbecken für die anfallenden Daten installiert, so wird ab diesem Zeitpunkt eine umfassende Nutzung der gewonnenen Daten möglich.

In der Konstruktion sind diese ebenso verwendbar, wie in der CNC-Simulation oder in der Arbeitsvorbereitung. Der Lagerplatz des Werkzeugs ist ebenso ermittelbar, wie dessen Standzeit oder die Maschine, in dem es gerade genutzt wird. Wer also den Schritt in Industrie 4.0 konsequent gehen möchte, ist gut beraten, das TDSc-System von Bilz in seine Entscheidung mit einzubeziehen.



[bilz.de](http://bilz.de)



Dreh- und Angelpunkt der Bilz-Lösung ist eine Datenbank, die eine kostenoptimale Fertigung ohne mehrfache Datenerfassung erlaubt.



### Technik zum Abheben

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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

# Der Kammerzwang ist reif zur Abschaffung

Dass Zwangsgebühren beziehungsweise Zwangsmitgliedschaften zur Erschlaffung von Marktkräften führen, kann exemplarisch an der GEZ-Gebühr, aber auch an der erzwungenen Mitgliedschaft in einer IHK betrachtet werden. Dieses System führt dazu, dass ohne Konkurrenzstrukturen aufgebaut werden, die mitunter kriminelles Verhalten fördern. Es war sicher kein Einzelfall, als der IHK in Koblenz attestiert wurde, dass sie rechtswidrig Vermögen gebildet hat – Vermögen finanziert mit den Zwangsbeiträgen der Mitglieder, wie diverse Gerichtsverfahren zeigten. Aus Mitgliedsbeiträgen sinnfrei Vermögen anzuhäufen ist ein Symptom dafür, dass sich hier eine Organisationsform gründlich von ihren Zielen und ihrer Rechtfertigung entfernt und entfremdet hat.

Bemerkenswerterweise streiten die Industrie- und Handelskammern (IHKs) für deutlich weniger unternehmerische Aktivitäten des Staates in Konkurrenz zur Wirtschaft, praktizieren jedoch genau dies mit einer Vielzahl von Tochterfirmen und Beteiligungen massiv selbst. Insbesondere Betriebe im Bereich von Bildung und Beratung müssen mit den ihnen abgenommenen Zwangsbeiträgen die Kampfpreise der IHK-Firmen subventionieren, die ihnen dann von bequemer Warte aus Konkurrenz machen. Bemerkenswerterweise fordern die IHKs vom Staat eine Harmonisierung von Steuern und Abgaben, um gleiche Wettbewerbsbedingungen herzustellen, erheben aber in 79 IHK-Bezirken mit unterschiedlichster Systematik und unterschiedlichster Höhe ihre IHK-Beiträge. Sie haben auch keine Skrupel, minimale Leistungen – in meinem Fall eine wimperschlagschnelle Abnahme eines Schulungsraumes – mit einer deftigen Gebühr zu belegen.

Die große Kluft zwischen den eigenen Ansprüchen und der eigenen Arbeitsweise, dazu die vielen Skandale der vergangenen Jahre, machen deutlich, dass die IHKs nicht die eine oder andere kleine Reform brauchen. Wer es ernst meint mit der Selbstverwaltung der Wirtschaft, der muss sie nicht nur vom in langen Jahren angehäuften bürokratischen Ballast befreien, sondern muss auch der Selbstbedienungsmentalität der Funktionäre sowie der Selbstzufriedenheit entgegen-



**Wolf-Peter Korth**  
Geschäftsführer der ITC Logistic GmbH

treten. Die IHK-Organisation muss sich einem unabhängigen Benchmarking stellen. Zudem muss die Rechnungsprüfung durch Landesrechnungshöfe eine Selbstverständlichkeit werden.

In der Organisation einer IHK fehlen zwei grundsätzliche Elemente, die für effizientes wirtschaftliches Handeln unverzichtbar sind: Das Leistungselement und das Wettbewerbsprinzip. Durch Zwangsmitgliedschaft nebst Gebietsschutz – kein Unternehmen kann den Kammerbezirk frei wählen – sind die Einnahmen der Kammerbürokratie auf äußerst bequeme Art gesichert. Leistungs- und Innovationsdruck kennen die Kammerfunktionäre durch dieses System nicht.

Warum aber verteidigen dann nicht zuletzt Wirtschaftsvertreter so hartnäckig den Kammerzwang, der so offensichtlich mit den eigenen Prinzipien im Widerspruch steht? Hier hilft zunächst ein Blick auf nackte Zahlen, denn zuallererst werden durch das Festhalten am Kammerzwang massiv Besitzstände verteidigt. Das jährliche Beitragsaufkommen aller IHKs liegt bundesweit bei circa 1,2 Milliarden Euro. IHK-Geschäftsführer mit dem Arbeitsprofil eines mittleren Behördenleiters ohne jede unternehmerische Verantwortung fühlen sich wie Wirtschaftsbosse und lassen sich auch so entlohnen. So etwas gibt man nicht kampfflos auf.

Dazu verschaffen sich mit üppigen Ressourcen diejenigen, die es verstehen, die

IHK für ihre Zwecke zu instrumentalisieren, politischen Einfluss und organisieren ihre Lobby-Interessen. Nach außen ist es angeblich das „Gesamtinteresse der Wirtschaft“, welches da vertreten wird. Wer hinter die Kulissen blickt, stellt fest, dass die völlige Abwesenheit von demokratischen Grundstandards einer ausgewogenen Ermittlung eines solchen Gesamtinteresses entgegensteht. In Wirklichkeit sind es kleine Gruppen, die sich die Kammern mehr oder weniger unter den Nagel gerissen haben. Kleine Unternehmen beziehungsweise Mittelständler haben gar nicht die Zeit, sich hier entsprechend einzumischen. Das gilt umso mehr, als dass diejenigen, die sich hier kritisch zu Wort melden, oft genug als Nestbeschmutzer diffamiert werden.

Wer sich, wie die IHKs, nicht traut, seine eigenen Wahlergebnisse zu veröffentlichen, wer sich zwar „Parlament der Wirtschaft“ nennt, aber seine Mitglieder auf Verschwiegenheit verpflichtet – die Öffentlichkeit regelrecht scheut –, wer lieber ohne nennenswerte Diskussionen seitenlange Manifeste abnickt, wer Minderheitenpositionen regelmäßig übergeht, wer so handelt, kann nicht ausgewogen Interessen bündeln. Dass die Feststellung der Demokratieförderung der IHKs keine Erfindung der Kammerkritiker ist, verdeutlicht das Zitat aus der Doktorarbeit eines hochrangigen Kammerjuristen, der lakonisch festhielt: »Die Wahlen zu den Vollversammlungen der Industrie- und Handelskammern unterfallen nicht dem Geltungs- und Anwendungsbereich des Demokratieprinzips.« Dem ist tatsächlich nichts hinzuzufügen.

Die spannende Frage ist also, ob das Horrorszenario – Bedrohung der dualen Ausbildung mit dem Wegfall des Kammerzwangs – real ist? Viele Beispiele zeigen, dass die Kammern tatsächlich weniger den Schatz der beruflichen Ausbildung verteidigen als die IHK-Paläste – die mittlerweile um diesen Schatz herum errichtet wurden – sowie die überreichlichen Pfründe, die im Schatten der Paläste locken.

Man kann nicht einerseits das ehrenamtliche Engagement der Unternehmen für die berufliche Ausbildung rühmen und gleichzeitig behaupten, dieses Engagement löse sich in Luft auf, wenn der Kammerzwang wegfiel. Das Engagement der Unternehmen gilt der Ausbildung, nicht dem Kammerzwang.



[itc-logic.de](http://itc-logic.de)



Eine interessante Option hat Index im Portfolio: Mit dem Paket ›Kegelradabwahlen‹ werden die Dreh-Fräs-Zentren ›R200‹ und ›R300‹ zu Verzahnungsmaschinen.



War der CO2-Laser lange Zeit das Maß der Dinge, so dominiert in modernen Anlagen der Festkörperlaser. Das rührige Unternehmen Emag zeigt die Vorteile dieser Lasertechnik.



Optimal abgestimmte Öle und Additive für bestimmte Bedürfnisse sind mit dem ›Tribometer 5000‹ von Raziol rasch gefunden. Damit werden Reibwerte exakt ermittelt.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der  
Welt der Fertigung erscheint am  
1. Februar 2017

### Impressum

Welt der Fertigung erscheint im  
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG  
Anschritt: Iggensbacherstr. 14  
94532 Auernzell  
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. Zuge- sandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestat- tet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

### Inserentenverzeichnis

Anca 55	Fotostudio Leberz 95	Nachreiner 42
Bantleon 25	Gressel 19, 91	Philipp-Matthäus-Hahn Museum 35
Behringer 71	Hainbuch 39	Rother 37
Concept Laser 73	Index 2	Tox Pressotechnik 10, 68
Deutscher Arbeitgeber Verband 3, 48	Knoll 7	Weiss Rundschleiftechnik 51
Diebold 33, 41, 61, 67	Mecadat 13	Zecha 21
Euroimmun 87, 96	Messe Dreh- und Spanntage Südwest 9, 64	
Evotech Laser 53, 75	Museum Sinsheim 46	

# STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



**GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!**

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m<sup>2</sup> Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!



**JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE**



[www.schweinebauch360grad.de](http://www.schweinebauch360grad.de)

**STUDIO LEBHERZ.**  
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54  
72131 Ofterdingen

Telefon 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)



## Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Ein Arbeitgeber – über 60 Berufe und  
mehr als 50 Extras für unsere Mitarbeiter!



>>Weitere Infos<<

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

Ihre Zukunft beginnt hier:  
EUROIMMUN AG  
Seekamp 31  
23560 Lübeck  
bewerbung@euroimmun.de