



# Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Dipl.-Ing. M. Limburg** erklärt die Gefährlichkeit der Energiewende. 16



Der ›Penwelder‹ nutzt Laserstrahlen zum Verschweißen von Blech. 90



Alles über das Erdöl erfährt man im Deutschen Erdölmuseum. 32



Blickles Räder sind dank spezieller Laufbeläge besonders leise. 58



## Drehtechnik als Kunst

Mit seinen hochwertigen Maschinen- und Automationslösungen für präzise Drehteile setzt Index seit 105 Jahren immer wieder neue Maßstäbe.



ph HORN ph

# UNTERSCHIEDET GENAU VON PRÄZISE

## DAS WERKZEUG

HORN steht für Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Wenn es um anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben geht, machen unsere Präzisionswerkzeuge den Unterschied.

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

Treffpunkt

 **NORTEC**

Fachmesse für Produktion und  
Campus für den Mittelstand.  
Di 21. – Fr 24. Januar 2020 | [Hamburg](http://Hamburg.nortec-hamburg.de)  
[nortec-hamburg.de](http://nortec-hamburg.de)

Hamburg Messe  
**Halle A4 | Stand 416**

# Am deutschen Wesen soll die weite Welt abermals genesen

Größenwahn ist in der Weltgeschichte vielfach zugegen gewesen. In der Regel ging es um die Mehrung von Macht, weshalb dazu die jeweils eigenen Bürger gegen andere Völker aufgestachelt wurden. Dieses Schema hat momentan wieder Hochkonjunktur. Vor allem junge Bürger werden derzeit instrumentalisiert.

Es werden die Waffen einer Diktatur genutzt, um mahnende Stimmen eines Energiewende-Irrweges zum Schweigen zu bringen. Unter diesem Druck hat VW erklärt, künftig ausschließlich auf die Batterietechnik zu setzen. Diese Entscheidung werden hundertausende Beschäftigte mit dem Verlust ihres Arbeitsplatzes bezahlen, da VW mit dieser Entscheidung den Weg des Bankrotts eingeschlagen hat. VW wird das gleiche Schicksal erleiden, wie andere, ehemals große Automobilbauer, die am Markt vorbeiproduzierten. Im besten Fall wird VW als Nischenanbieter überleben.

Die gleichen Protagonisten, die das Insektensterben beweinen und eine zurückgehende Artenvielfalt anprangern, interessieren sich nicht dafür, was die Förderung des für moderne Batterien wichtigen Lithiums anrichtet. Während hierzulande Wälder und Tagebaugebiete im Namen des Umweltschutzes „besetzt“ werden, interessiert nicht, dass dafür riesige Landstriche verseucht und die Existenz der in den Abbaugebieten lebenden Menschen zerstört wird. Wie die Geschichte Deutschlands zeigt, wäre es nicht das erste Mal, dass auch hier lebenden Bürger in bittere Armut stürzen, weil sich Größenwahnsinnige aufgemacht haben, die Welt mit abwegigen Ideen abseits der Marktwirtschaft zu beglücken. Deutschland steht hinsichtlich eines Irrtums leider wieder einmal ganz vorne. Gemäß den Irr-Lehren von Karl Marx soll nun eine planwirtschaftliche Energiepolitik Wohlstand für alle bringen. Das Ergebnis wird der DDR kurz vor dem Zusammenbruch ähneln.

Unter dem Deckmantel des Umweltschutzes sind „Weltverbesserer“ dabei, Deutschland zu einer unbedeutenden Ag-



rarnation zu machen. Schon jetzt verlassen wichtige Unternehmen unser Land, andere haben Investitionen aufs Eis gelegt. Eine starke Industrie gibt es nur dort, wo die Voraussetzungen dafür gegeben sind. Dies ist in Deutschland immer weniger der Fall, weshalb derzeit auch eine massive Abwanderung bestens ausgebildeter Fachleute zu beobachten ist.

Wie sich in Argentinien und Uruguay Mitte Juni 2019 zeigte, sind katastrophale Stromausfälle jederzeit möglich, wenn die diesbezügliche Infrastruktur mangelhaft ist und zudem Spezialisten sowie Kapital fehlen, diese am Laufen zu halten. Die „Energiewende“ wird dafür sorgen, dass solche Ereignisse auch in Deutschland immer öfters stattfinden werden.

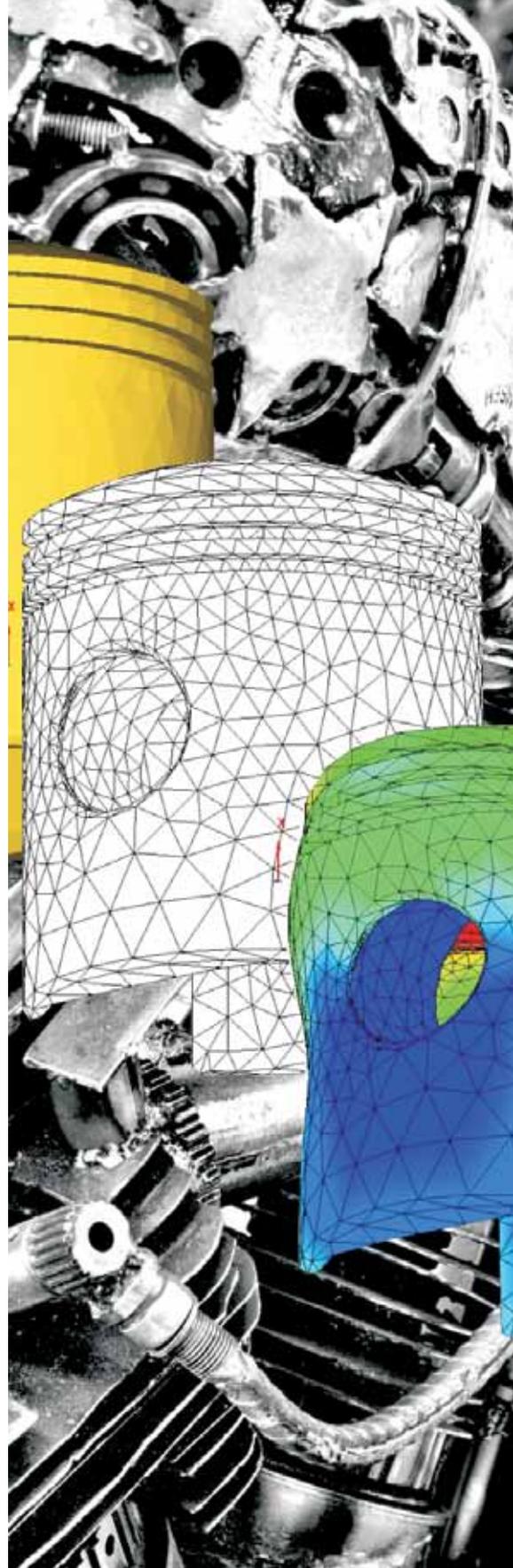
Wenn sich wichtige, wertschöpfende Industrien aus Deutschland und Europa verabschieden, so wird infolge der ausbrechenden Massenarmut der Umweltschutz das erste Gut sein, das unter die Räder kommt. Schließlich ist Umweltschutz für den Menschen nur dann von besonderem Interesse, wenn er nicht täglich mit seinem eigenen Überleben beschäftigt ist.

Entwicklungsländer und ihre Überbevölkerungs- sowie Umweltprobleme sollten eine ernste Mahnung sein, einen einmal erreichten Wohlstand zum Nutzen der Natur nicht aufs Spiel zu setzen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

**Größenwahn ist eine Krankheit, die erneut viel Unheil über die Welt zu bringen droht.**

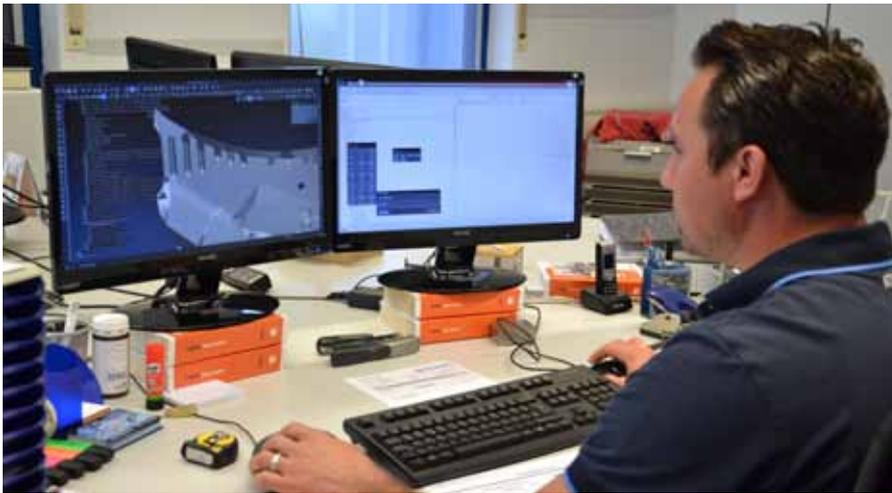


**Aus Freude an Technik**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



**Per Knopfdruck NC-Programme generieren** 40  
 Um Werkzeuge in höchster Qualität herzustellen, verwendet das schwäbische Unternehmen Merima bereits seit 1996 Software von Tebis.



**Interview mit Dipl.-Ing. Michael Limburg** 16  
 Michael Limburg, ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik, legt dar, warum die sogenannte „Energiewende“ für Deutschlands Industrie und seine Bürger hochgefährlich ist.



**Gastkommentar von Karl Heinz Friedrich** 93  
 Karl Heinz Friedrich, Bereichsleiter ›Weiterbildung‹ der IHK Niederbayern mahnt an, den Wandel der Märkte richtig zu managen und als Chance zu betrachten.

## Standards

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

## Goodies

Index auf dem Weg in die Zukunft	14
Druckluft aus dem Kugelkompressor	56
Die ABC-Personalstrategie	70
Bücher: Agil verhandeln	76

## Interview

Dipl.-Ing. Michael Limburg erläutert, warum die Energiewende für Deutschland ein gefährlicher Irrweg ist.	16
---	----

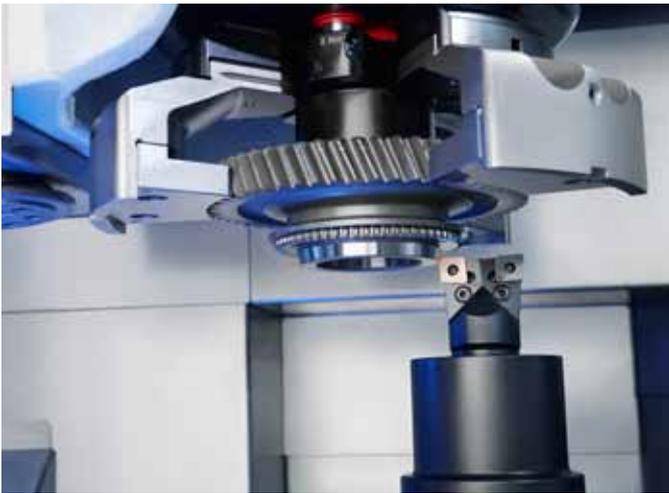
## Die Fertigungswelten

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

## Die Welt der technischen Museen

Das interessante Erdölmuseum im beschaulichen Wietze	32
--	----

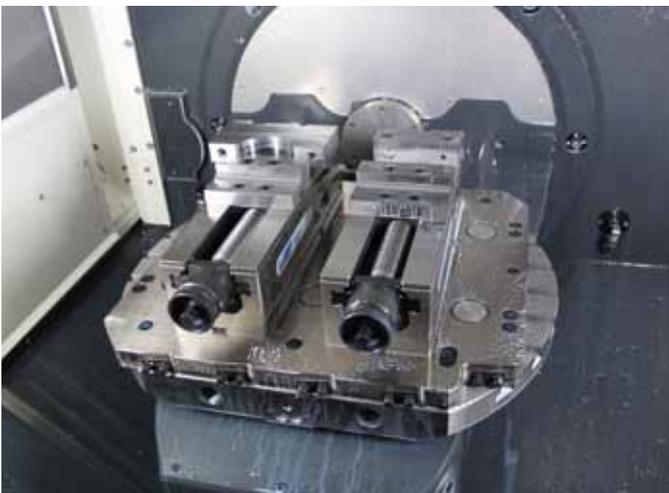




**Hartbearbeitung für Serienteile** 22  
Die Verfahren ›Harddrehen‹ und ›Schleifen‹ sind in der ›VLC 200 GT‹ von Emag integriert, was ideal für die Getriebrädern-Produktion ist.



**Für einen störungsfreien 24/7-Betrieb** 27  
Die Gebhardt Werkzeug- und Maschinenbau GmbH setzt auf Automatisierung und auf Werkzeuge von MMC Hitachi Tool.



**Rüstzeiten mit System reduzieren** 38  
Die Thumm Technologie GmbH erzielt mit Gressel-Spanntechnik mehr Flexibilität und signifikante Rüstzeiten-Reduzierungen.



**Höhere Sicherheit für Schweißer** 44  
Die Produktreihe ›Gamma‹ von Kemppi bietet besten Schutz für Augen, Gesicht sowie Atemwege.



**Drehwerkzeuge perfekt einstellen** 52  
Optimal eingestellte Werkzeuge sorgen für perfekte Fertigungsergebnisse. Mit ›hyperion‹ von Zoller ist dies rasch bewerkstelligt.



**Innovatives für Top-Oberflächen** 74  
Für Fertigungsprozesse, die sehr saubere und auch aktivierte Oberflächen erfordern, hat Ecoclean das Passende im Portfolio.

## Ausbildung auf hohem Niveau

**Studie: Chiron darf sich mit dem Titel ›Deutschlands beste Ausbildungsbetriebe‹ schmücken.**

Die Förderung des Nachwuchses aus den eigenen Reihen hat beim Tuttlinger Maschinenbauer Chiron bereits seit vielen Jahren eine besondere Relevanz. Aus diesem Grund setzt das Unternehmen bei der Ausbildung von zukünftigen Experten auf die hohen Chiron-Standards. Das bedeutet: Von den Grundlehrgängen bis zum letzten Aufbaukurs haben die Ausbilder die Lehrpläne mit individuellen Herausforderungen aufgewertet. Auf diese Weise wird wertvolles, zusätzliches Know-how vermittelt und die Motivation gestärkt. Daher stehen die Chiron-Ausbildungspakete für umfassende Kompetenzvermittlung



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

## Neufestlegung der Konstanten

**Nach jahrelanger Forschung wurde eine Revision des Einheitensystems vorgenommen.**

Ein Satz von Naturkonstanten mit festgelegten Werten bildet seit dem 20. Mai 2019 die Grundlage für die Definitionen aller Einheiten. Im neuen Einheitensystem gilt: Kann genauer gemessen werden, können auch die Einheiten genauer realisiert werden – ohne Änderung der zugrundeliegenden Definition. In einer Welt, in der weder die Längenteilungen beim Nanometer aufhören werden noch die Zeiteinheiten bei Femtosekunden, ist diese technische Offenheit ein großer Gewinn. Damit schafft die Revision des Einheitensystems bessere Voraussetzungen für Innovationen überall da, wo es auf höchste Genauigkeiten ankommt.



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

## Neues Kältemittel ersetzt ›R23‹

**Das Kältemittel ›R23‹ ist nur noch eingeschränkt erlaubt. Weiss Technik hat eine Alternative entwickelt.**

›WT69‹ von Weiss hat gegenüber dem Kältemittel ›R23‹ einen um mehr als 90 Prozent reduzierten GWP. Es ist unabhängig zertifiziert und erfüllt alle Anforderungen an ein zukunftssicheres Kältemittel für Anwendungen bis -70 Grad Celsius. Alle Prüfprofile können weiterhin benutzt werden, die Ergebnisse bleiben vergleichbar. Als synthetisches Kältemittel sind keine Sicherheitsbetrachtung, separate Kühlung oder erhöhte Kältemittelmenge notwendig. WT69 ist zuverlässig verfügbar und hat keine ozonschädigende Wirkung. Es ist nicht toxisch, nicht brennbar, nicht korrodierend und chemisch stabil.



[www.weiss-technik.com](http://www.weiss-technik.com)

## Ingenieure für die Zukunft rüsten

**Der VDMA fordert, dass sich in der Ingenieurausbildung der digitale Wechsel widerspiegeln muss.**

In den Hochschulen müssen die Curricula zügig und kontinuierlich an den technologischen Fortschritt angepasst werden. Als deutsche Schlüsselindustrie und wichtigster Ingenieurarbeitgeber ist der Maschinenbau vom Gelingen dieses Veränderungsprozesses existenziell abhängig. Die Schere zwischen den Anforderungen aus der Industrie und der Realität der hochschulischen Ingenieurausbildung muss rasch geschlossen werden. Eine VDMA-Studie empfiehlt unter anderem die Einführung eines gemeinsamen zweisemestrigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudiums zu Beginn des jeweiligen Fachstudiums. Studierende erhalten so gleichermaßen Einblicke in die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik.



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

## Veränderung im Großanlagenbau Studie rät zur digitalen Strategie

**Dem Großanlagenbau stehen im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung deutliche Marktveränderungen bevor, auf die sich die Unternehmen intensiv vorbereiten müssen. Zu diesem Kernergebnis kommt eine breit angelegte Benchmark-Studie.**

Basierend auf einer Umfrage unter mehr als 40 Anlagenbauern und zahlreichen Interviews mit Branchenexperten zeigt die Studie, dass die heute mit einem Anteil von rund 60 Prozent dominierenden technologieorientierten Geschäftsmodelle bis 2025 erheblich an Bedeutung verlieren werden. Digitale, datengesteuerte Dienste und Serviceleistungen werden ihren Marktanteil bis 2025 hingegen mehr als verdreifachen. Die Unternehmen des Großanlagenbaus sind gefordert, sich rasch auf die veränderte Marktsituation und die neuen Kundenbedürfnisse einzustellen. Auf Basis eines digitalen Referenzmodells identifiziert die Studie 18 für den Großanlagenbau spezifische Fähigkeiten, die notwendig sind, um die Marktpotenziale im Jahr 2025 nutzen zu können. Dazu

zählen beispielsweise Kenntnisse im Changemanagement, die Beherrschung agiler Methoden im Projektmanagement, die Förderung einer Gründermentalität und die Entwicklung intelligenter Logistikkonzepte, mit deren Hilfe vor allem Baustellenabläufe optimiert werden können. Im Gegensatz zum internationalen Wettbewerb setzen deutsche Großanlagenbauer beim Kompetenzaufbau überwiegend auf die Entwicklung interner Fähigkeiten. Nur in geringem Maße kaufen sie externes Know-how über den Markt zu. Um den digitalen Wandel erfolgreich zu meistern, muss die Branche sich jedoch stärker öffnen und mehr Experten mit hoher Digitalkompetenz an sich binden. Eigene Entscheidungsspielräume für die Mitarbeiter, attraktive Entwicklungsmöglichkeiten und zeitgemäße Arbeitszeitmodelle sind wirksame Instrumente, die sich in diesem Zusammenhang bereits als hilfreich erwiesen haben.



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



11.02. - 15.02.2020  
Di. - Fr. 9 - 17 Uhr | Sa. 9 - 14 Uhr

# HAUSAUSSTELLUNG IN PFRONTEN

myDMG MORI  
KUNDENPORTAL

DMG MORI  
CONNECTIVITY

WELT  
PREMIERE  
DMC 65 H  
monoBLOCK

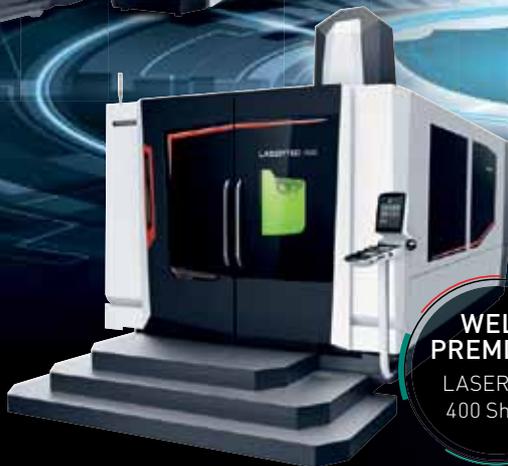
AUTOMATION

WELT  
PREMIERE  
PH CELL



ADDITIVE  
MANUFACTURING

WELT  
PREMIERE  
LASERTEC  
400 Shape





## Gewinn für Siei-Areg

Christian Pampallona hat die Geschäftsführung der Siei-Areg GmbH übernommen. Pampallona wird zudem in der Business Unit ›Drives & Motion Control‹ beim Mutterkonzern Gefran SPA für die Leitung des Antriebsgeschäft verantwortlich sein. Christian Pampallona verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich der industriellen Automatisierung und war über zwanzig Jahren bei Siemens tätig. Er hat einen Abschluss in Wirtschaftsingenieurwesen vom Politecnico di Milano und vertiefte seine Kenntnisse im Bereich Business Administration an der SDA Bocconi.



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



## Vecoplan baut Spitze aus

Der Aufsichtsrat der Vecoplan AG hat Michael Lambert in den Vorstand berufen. Er verantwortet seit 2014 den kaufmännischen Bereich und fungiert als Geschäftsführer der europäischen Tochtergesellschaften der Vecoplan AG. Michael Lambert unterstützt in seiner Funktion Werner Berens, der seit 2012 als Vorstand der Vecoplan AG die einzel-

## Soziales Engagement in der Ausbildung

Soziales Engagement ist nicht immer selbstverständlich. Anders bei der Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH. Dort engagieren sich die Mitarbeiter regelmäßig in ausgewählten sozialen Projekten. So nahmen drei Auszubildende von Hommel+Keller aus dem kaufmännischen und technischen Bereich am Alltag der Kinder und Jugendlichen im Kinderheim Rodt in Loßburg teil, um ihnen und den Betreuern eine Woche lang zu helfen. »Gesellschaftliche und soziale Verantwortung gehört genauso zu unserer Firmenphilosophie wie etwa höchste Präzision und Qualität bei der Herstellung unserer Werkzeuge. Dabei gehen wir bewusst über eine finanzielle Unterstützung hinaus. Wir wollen Menschen, denen es nicht so gut geht wie uns, aktiv helfen und ihnen unsere Zeit schenken. Das vermitteln wir auch unseren Auszubildenden. Es ist wichtig, dass sie nicht nur technische und berufliche Fähigkeiten erlangen, sondern sie sollen auch lernen, sich für andere zu engagieren und über den eigenen Tellerrand hinauszuschauen«, so Sigmund Grimm, Geschäftsführer der Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH. Deswegen ermöglichte Hommel+Keller drei Auszubildenden – wie schon in den vergangenen



Jahren – ein Sozialpraktikum im Kinderheim Rodt in Loßburg. Dort werden von der Kinderkrippe über Kindergarten und Schule bis hin zur Berufsausbildung Kinder und Jugendliche aller Altersgruppen betreut. Sie stammen aus unterschiedlichsten sozialen und familiären Verhältnissen und haben teilweise sehr traumatische Erlebnisse zu verarbeiten. Sie sollen eine Chance auf gelingendes Aufwachsen, auf Förderung, Schutz und Teilhabe bekommen. Das Kinderheim Rodt steht ihnen und ihren Familien in schwierigen Situationen zur Seite und hilft ihnen dabei, Fähigkeiten und Potenziale zu entwickeln. Angestrebtes Ziel ist es, den Kindern und Jugendlichen zu einem guten, eigenständigen Leben zu verhelfen.



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

nen Geschäftsbereiche sowie die Supply Chain Aktivitäten verantwortet. Der 40-jährige Diplom-Betriebswirt kann auf mehrere erfolgreiche Führungsstationen verweisen. Ab 2008 war er als Prokurist und Kaufmännischer Leiter innerhalb der Saar-Gummi-Gruppe tätig und übernahm dort 2011 die Geschäftsführung für den Non-Automotive-Bereich. Im Januar 2014 wechselte Lambert als CFO zur Vecoplan AG, wo er in enger Zusammenarbeit mit Berens die Vecoplan-Gruppe neu positioniert und robust aufgestellt hat. »Die erfolgte Berufung von Michael Lambert zum Vorstand der Vecoplan AG war die logische Konsequenz auf das Engagement und seine Leistung«, sagt Andreas Krause, Aufsichtsratsvorsitzender der Vecoplan AG. »Mit diesem leistungsstarken, bereits eingespielten Duo an der Spitze haben wir die Vecoplan AG gut gerüstet für die weitere Expansion und ein starkes, rentables Wachstum.«



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



## Sprecher für Hoffmann

Der Hoffmann SE-Aufsichtsrat hat Martin Reichenecker zum Sprecher des Vorstands ernannt. In dieser Funktion vertritt er den Vorstand der Hoffmann SE nach außen und innen. Reichenecker kam 2004 zu Hoffmann und verantwortet seit 2014 im Vorstand den Vertrieb und das Marketing.



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



## Expandieren in China

Der chinesische Markt wächst. Um dieser Entwicklung gerecht zu werden, erweiterte CemeCon in China sein Premium-Beschichtungszentrum und bietet dort nun auch die CCDia-Diamantbeschichtungen an. Bereits seit Ende 2016 setzt das Beschichtungszentrum in Suzhou die HiPIMS-Technologie ein, um anspruchsvollen Kunden aus dem asiatischen Raum hochwertige Beschichtungen für ihre Werkzeuge zu liefern.



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



## Kapazitätsanpassung

Mit einem Neubau am Standort Röthenbach an der Pegnitz hat Linde seine Produktionskapazitäten an die starke Nachfrage nach Flüssigsauerstoff und Flüssigstickstoff in der Metropolregion Nürnberg sowie im Süden Deutschlands angepasst. Die Anlage zählt zu den modernsten des Unternehmens und setzt Maßstäbe in Sachen Effizienz und Flexibilität. Sie ist die erste weltweit, die unter dem Dach der Linde plc eröffnet wurde.



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



## Okuma wurde Mitglied im VDWF und WBA

Okuma wurde Kooperationsmitglied der WBA und Mitglied im VDWF. Die Mitgliedschaft in der WBA wird Okuma in Zukunft noch enger mit führenden Experten im Bereich Werkzeug- und Formenbau verbinden, während die Mitgliedschaft im VDWF vor allem der Interessensvertretung der deutschen Werkzeug- und Formenbaubranche dient. Mit ihrer Nähe zur RWTH Aachen und zur Fraunhofer-Gesellschaft ist die WBA die erste Adresse für Werkzeug- und Formenbauunternehmen. Dazu tragen ihre hohe Innovationskraft und die gut vernetzte Community aus führenden Firmen und Experten bei. Die

regelmäßigen Treffen der WBA zählen zu den Highlights des deutschen Werkzeug- und Formenbaus. Als Mitglied hat Okuma Zugriff auf den jährlichen Industriereport der WBA, der über neueste Trends und Themen im Werkzeug- und Formenbau berichtet. Dazu gehört auch der volle Zugang zum Virtual Campus, der eine Vielzahl von Informationen und Daten bündelt. Als Mitglied des VDWF setzt sich Okuma mit den anderen Verbandsmitgliedern für eine erhöhte Sichtbarkeit des deutschen Werkzeug- und Formenbaus ein. Der Verband versteht sich zudem als Treffpunkt aller Mitglieder.



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

## EFFIZIENT REINIGEN



## PERO R1 REINIGUNGSANLAGE

Bauteile einfach und komfortabel reinigen

Die Standard-Reinigungsanlage **PERO R1** reinigt, entfettet und konserviert besonders

- ✓ energie-effizient
- ✓ wirtschaftlich
- ✓ schnell & zuverlässig

Filmische Verunreinigungen und Partikel prozesssicher abreinigen.



Halle 5  
St. B24

Halle 6  
St. 6005

Besuchen Sie unser Kompetenz-Zentrum!



PERO | ANLAGEN ZUR TEILEREINIGUNG  
[www.pero.ag](http://www.pero.ag)

# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



## Türzuhaltesystem mit cleveren Funktionen

Euchner hat sein Produktprogramm um eine kompakte transpondercodierte Türzuhaltung speziell für den Einsatz an kleinen und leichten Türen und Klappen ergänzt. Die Türzuhaltung CTM lässt sich dank ihrer geringen Abmessungen von 120 x 36 x 25 Millimeter besonders leicht in das Maschinendesign integrieren. Der elastomergelagerte Kugelbetätiger ge-

stattet die Absicherung von Türen mit extrem kleinen Schwenkradien. Die bistabile Zuhaltfunktion sorgt dafür, dass die Zuhaltung bei Stromausfall oder beim Abschalten der Anlage in ihrem aktuellen Zustand verbleibt. Die Tür bleibt also zugehalten, wenn Sie vorher bereits zugehalten war oder lässt sich beliebig öffnen und schließen, wenn die Zuhaltung vorher nicht aktiviert war. Ein unbeabsichtigtes Einschließen von Personen bei Stromausfall ist somit nicht mehr möglich. Die integrierte Schnittstelle ermöglicht zudem die Anbindung an das Euchner-Auswertegerät ESM-CB, das die Daten dann via IO-Link an die übergeordnete Steuerungsebene weitergibt. Für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie hat Euchner neben der Standardausführung auch eine Hygieneausführung im Portfolio. Bei dieser Variante werden ausschließlich lebensmittelkonforme Materialien verbaut.



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



## SMCs leichtgewichtiger Vakuumrzeuger

Die mehrstufigen Vakuumrzeuger von SMC sind leichtgewichtige Kraftpakete. Sie folgen dem Trend im Maschinenbau zu immer kompakterer Bauweise und immer weniger Gewicht. Das senkt insbesondere in den hochdynamischen Anwendungen die Belastungen der bewegten Teile von Industrierobotern. Gleichzeitig ist es den SMC Ingenieuren bei der Überarbeitung der Modellreihe gelungen, den Luftverbrauch um zehn Prozent gegenüber den Vorgängermodellen zu senken. Erreicht wurde diese Energieeinsparung durch das Absenken des Betriebsdrucks für das maximale Vakuum von 0,4 MPa auf 0,33 MPa. Der Luftverbrauch liegt damit nur noch bei 57 l/min. Im kompakten Gehäuse der Mehrstufen-Vakuumrzeuger sind alle Elemente in einer einzigen Baueinheit untergebracht: Dreistufen-Diffusor, Vakuumdrucksensor, Pilotventile für die Versorgung und Belüftung sowie Filter- und

Schalldämpfereinheit. Dadurch sind die ZL12A-Modelle sehr kompakt und sehr leicht zu warten. Für den Austausch der Schalldämpfer- oder Filtereinheit werden zum Beispiel keine Werkzeuge benötigt. Per Fingerdruck lassen sich Verriegelungen öffnen und ermöglichen den einfachen Zugriff auf die auszutauschenden Teile. Die Vakuumrzeuger sind hervorragend für den Einsatz an Werkstücken geeignet, bei denen mit hohen Druckleckagen zu rechnen ist. Dazu zählen vor allem Werkstücke mit porösen oder unebenen Oberflächen. Die gewichtsreduzierte Bauweise der Vakuumrzeuger prädestiniert sie speziell für den Einsatz an bewegten Teilen von Industrierobotern. Je nach Bedarf können sie mit drei unterschiedlichen Druckmessgeräten ausgestattet werden: Neben dem digitalen Vakuumschalter stehen ein Vakuum-Manometer sowie ein Vakuumanschlussadapter zur Wahl. Mit einem digitalen Vakuumschalter ausgestattet, kann man im Feld den Druck direkt an den Vakuumrzeugern ablesen. Die aktuellen Werte werden auf einem Display angezeigt und die Schaltpunkte lassen sich über Drucktasten schnell verändern. Einstellungen am Mastersensor werden direkt auf bis zu zehn angeschlossene Einheiten übertragen.



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



## Mobile Druckluftpower

Der Akku-Kompressor ›Power 160-5 18 LTX BL OF‹ von Metabo ist der erste 18-Volt-Kompressor im Profi-Segment und mit weniger als zehn Kilogramm inklusive Akkupack besonders leicht und kompakt. Er lässt sich fernab der Steckdose überall betreiben und ist dank Brushless-Motor und hocheffizienter Pumpe trotzdem so leistungsstark wie ein Kabelgerät. Mit einer Akkuladung schafft er beispielsweise mehr als 1000 Stauchkopfnägel in Weichholz. In Kombination mit den Metabo Druckluft-Werkzeugen, wie etwa Nagel- und Klammergeräten, Kartuschenpistole, Fettpresse, Reifenfüllmessgerät oder Blaspistole, ist er das ideale Gerät für Arbeiten im Innenausbau, bei der Holzbearbeitung sowie im Sanitär- oder Servicebereich. Das benötigte Druckluftvolumen kann einfach und genau angepasst werden. Der Akku-Kompressor hat zwei Manometer, eines für den Tank- und eines für den Arbeitsdruck: so kann der Anwender für jedes Werkzeug den passenden Druck einstellen. Die Universalkupplung des Kompressors funktioniert mit allen gängigen Systemen: EURO, ARO/Orion und ISO. Der Kolbenkompressor ist zudem ölfrei.



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

## Für perfekten Rundlauf

Unter dem Produktnamen ›Dyna Test‹ hat Big Kaiser einen Präzisionsprüfstab zur Überprüfung der Rundlaufgenauigkeit von Maschinenspindeln im Portfolio. Damit lassen sich mögliche Probleme an Spindeln und Spindellagern feststellen. Beim Einsatz wird der Dyna-Test-Prüfstab in die Maschinenspindel eingespannt und dieser anschließend in Rotation versetzt. Eine Messuhr misst die Abweichung des Prüfdorns und überprüft so die Rundlaufgenauigkeit der Spindel. Dieser Test kann natürlich auch mit einem Werkzeug

## 3D-Laserbilder für die geführte Montagearbeit

Der ›Tracer<sup>SL</sup>‹ von Faro verwendet 3D-CAD-Informationen, um 3D-Laserbilder auf physische Oberflächen zu projizieren und in Echtzeit eine visuell ansprechende virtuelle Vorlage zu erzeugen. Monteure können damit Komponenten schnell, präzise und absolut zuverlässig positionieren. Da die Laserscan-Kamera nicht auf Linsen oder herkömmliche Bilderfassung zurückgreift, entspricht die Messfeldtiefe dem vollständigen Projektionsbereich. Es gibt keinerlei Beleuchtungseinschränkungen, da die Bilder von Lasern projiziert werden. Auch im Hinblick auf Rahmengröße und Auflösung sind keine Einschränkungen zu



beachten. Es müssen keine Reflektoren, die das Licht zur ursprünglichen Quelle zurück reflektieren, mehr am oder um das Objekt oder die Baugruppe herum platziert werden. Dadurch wird die für die Einrichtung benötigte Zeit erheblich verringert.



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



## Sehr robustes Sägeblatt

Mit dem Sägeblatt ›E-Cut Carbide Pro BiM-TiN‹ setzt Fein neue Maßstäbe für robustes Arbeiten mit oszillierenden Maschinen und den dazu passenden Zubehören – und schließt damit eine Lücke im Zubehör-Portfolio von Fein. Weder Ziegelstein noch gehärtete oder hochfeste Maschinenschrauben können dem Sägeblatt zusetzen. Der Grund dafür ist

die Hartmetall-Verzahnung. Zusätzlich sind diese Zähne mit einer Beschichtung aus dem metallischen Hartstoff ›Titanitrid‹, kurz: TiN, versehen, der das Sägeblatt darüber hinaus stabilisiert und noch korrosionsbeständiger macht. Ein weiterer Vorteil, der TiN-Beschichtung: Taucht das Sägeblatt ins zu bearbeitende Material ein, entsteht eine natürliche Reibung und folglich eine Wärmeentwicklung, die dem Sägeblatt auf Dauer schaden kann. Die TiN-Beschichtung reduziert genau diese Wärmeentwicklung, wodurch die Langlebigkeit des Sägeblatts maßgeblich erhöht wird. Das entspricht einer 30-mal höheren Standzeit als bei Sägeblättern mit HSS-Verzahnung und einer einhundert Prozent höheren Lebensdauer im Vergleich zu unbeschichteten Hartmetall-Blättern. Das Sägeblatt in allen drei Starlock-Leistungsklassen angeboten.



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

durchgeführt werden, um Rundlaufgenauigkeiten aufzuzeigen. Zudem ist zu prüfen, ob das Problem durch die Spindel, den Schaft oder das Werkzeug selbst verursacht wird. Der Dyna-Test-Prüfstab erkennt Spindelungenauigkeiten sofort und kann alle anderen Variablen aus-



schliessen. Entsprechend den Anforderungen der Norm ISO 9000 stellt Big Kaiser auf Wunsch ein Kalibrierzertifikat mit messtechnischer Rückführbarkeit zur Verfügung. Um höchstmögliche Präzision zu gewährleisten, werden alle Dyna-Test-Prüfstäbe unter einem äußerst strengen Qualitätssicherungssystem hergestellt. Big Kaiser bietet Dyna-Test-Prüfstäbe für BBT, BDV, HSK und Big Capto an. Die Prüfstäbe werden in einem stabilen Aluminiumkoffer geliefert.



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



## Für schwierige Dosiervorgänge

Oftmals besteht bei Kunststoffverarbeitern die Tendenz, eine massive Überdosierung vorzunehmen. Eine Vorgangsweise, die schlicht auf der Befürchtung gründet, dass aufgrund schwankender Dosierung die notwendige Mindestmenge unterschritten werden könnte. Die Gravimax-Steuerung von Wittmann kann dem vorbeugen, denn diese ermöglicht es, unterschiedliche Materialtypen anzuwählen und die entsprechenden Dosiermengen einzustellen und in der Steuerung zu hinterlegen. Dabei unterscheidet die Steuerung zwischen den Materialtypen ›Neuware‹, ›Mahlgut‹ und ›Additiv‹. Ist nun die exakte mengenmäßige Zugabe von Additiv erforderlich,

kann die Dosiereinstellung namens ›Referenz Additiv‹ gewählt werden. Starke Vibrationen der Maschine können dazu führen, dass voneinander abweichende Mengen an Additiv dosiert werden. Daher passt das Gravimax-Dosiergerät augenblicklich die zu dosierende Menge an. Besonders schwierig gestaltet sich ein exakter Dosiervorgang bei Verwendung von mit Langglasfasern (LGF) verstärkten Kunststoffen. Zum einen kommt dem richtigen Anteil von LGF-haltigem Material stets oberste Priorität zu, andererseits besteht hier die verstärkte Gefahr der so genannten „Brückenbildung“ durch das Material. Um diesem Effekt zu begegnen, sind Gravimax-Dosiergeräte mit pulsierenden Dosierventilen ausgestattet. So werden LGF-Materialien während des Dosierens in Bewegung gehalten. Über den Dosiermodus ›Referenz Neuware‹ ist dafür gesorgt, dass die zu dosierenden Mengen der weiteren Komponenten angeglichen werden.



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

## Kugellager mit besserer Leistung

SKF hat eine neue Reihe von JIS-konformen Kugellagereinheiten in den europäischen Markt eingeführt. Das Sortiment basiert auf UC-Einheiten, die das Unternehmen in Asien gelauncht hat. Verglichen mit konventionellen Lösungen bieten die UC-Lager einen besseren Schutz vor Verunreinigungen. Dank ihrer

robusten Befestigungsmechanismen stellt die UC-Reihe eine ideale Wahl für Förderbänder dar: Hier sorgen ihre ausgezeichnete Schließkraft und Dichtheit für eine längere Gebrauchsdauer bei geringerem Wartungsaufwand. Das Dichtungskonzept der UC-Kugellagereinheiten fußt auf einer integrierten Einlippen-Innendichtung, die durch eine am Innenring fixierte Schleuderscheibe ergänzt wird. Zusätzlich stehen optionale Abschlussdeckel aus Polypropylen zur Verfügung, um etwa Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften einhalten zu können.



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



## Lineartechnik für Ladungsträger

Ladungsträger müssen besonders zuverlässig, kostenoptimal und wartungsarm sein. Diese Forderungen erfüllen Rollon-Teleskopführungen zu 100 Prozent. Die laufruhigen Auszüge zeichnen sich durch eine hohe Präzision, große Belastbarkeit und extreme Tragfähigkeit aus. Zudem sind sie kompakt gebaut und ermöglichen ein platzsparendes De-

sign des Ladungsträgers. Die Produktfamilie ›Hegra Rail‹ umfasst Teil-, Voll- und Überauszüge sowie Führungen für schwere Lasten. Die Voll- und Teilauszüge der ›Light Rail‹ sind ideal für Anwendungen, bei denen das Eigengewicht der Schiene ebenso wichtig ist wie die Durchbiegesteifigkeit des Auszugs. Optional kann ein Sperrmechanismus für offene oder geschlossene Positionen integriert werden. Für besondere Anforderungen sind zudem Edelstahlvarianten verfügbar. Das Rollon-Team unterstützt die Hersteller individueller Ladungsträger durch Beratung, Berechnung, Produktion und Lieferung der Teleskopführungen, bei Bedarf zudem zusätzlich bei der Optimierung der Gestellkonstruktionen.



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



## Fit in Sachen Arbeitsschutz

Die Pflicht der Arbeitgeber, für jeden Arbeitsplatz eine Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen und den Risiken entsprechende Schutzbekleidung bereitzustellen, fordert hohes Fachwissen bei den Verantwortlichen in Unternehmen, aber auch bei Händlern als Bereitsteller von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Im Kübler-Campus vermittelt Kübler Fachhandelspartnern und Sicherheitsfachkräften in Unternehmen umfassendes Know-how rund um den Einsatz von PSA. Die auf die Vorkenntnisse und den Wis-

sensbedarf der Teilnehmer zugeschnittenen Seminare behandeln alle relevanten Themenfelder, angefangen bei den gesetzlichen Pflichten gemäß neuester Verordnungen, Haftungsrisiken, Normvorgaben für die verschiedenen Gefährdungsbereiche sowie Veredelung und Instandhaltung von Schutzbekleidung. Dabei werden die theoretischen Grundlagen durch praxisnahe Beispiele und Produktexperimente veranschaulicht. Die PSA-Seminare sind vom deutschlandweit größten Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit, VDSI, mit Weiterbildungspunkten bewertet. VDSI-Mitglieder erhalten für ihre Teilnahme zwei Punkte – insgesamt sind für den Weiterbildungsnachweis im Arbeitsschutz sechs Punkte innerhalb eines Jahres erforderlich.



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



## Kabellos messen

Kabelloses Monitoring – mit dem SPT Blue-Sensor von Mader ist das möglich. Er sammelt Messdaten und überträgt diese via Bluetooth an die Looxr SPT Blue-App. Ein Stromanschluss ist nicht nötig. Dank austauschbarer Batterie mit einer Laufzeit von bis zu 24 Monaten, funktioniert er autark. Über die App können die Messintervalle in Abständen von 50 Millisekunden bis zu 24 Stunden sowie individuelle Grenzwerte eingestellt werden. Der Speicher erlaubt das Loggen von bis zu 32768 einzelnen Datensätzen. Die geloggtten Datensätze können als CSV-Datei per E-Mail versendet werden. Zum Schutz vor Sabotage ist der Abruf der Daten und die Änderung der Einstellungen für den Sensor nur mit Passwort möglich. Der Sensor eignet sich besonders zur Instandhaltung und den Service.



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

## Überlastschutz bis 9 000 Nm

Die Sicherheitskupplungen der Baureihe SKY-KS von Jakob sind eine Kombination der bewährten Ausrückmechanik mit einem torsionssteifen, mehrwelligen Metallbalg. Wesentliche Leistungsmerkmale sind kompakte Abmessungen, niedrige Massenträgheitsmomente, der Ausgleich von

Fluchtungsfehlern zwischen An- und Abtriebswelle bei geringen Rückstellkräften, sowie vor allem eine absolut spielfreie, winkelgetreue Übertragung der Drehmomente dank einer sehr hohen Verdrehstei-



figkeit des Metallbalgs und der Kugel-Rastmechanik. Das Konstruktionsprinzip, hochwertige Materialien, die präzise Fertigung, sowie die vielen Variationsmöglichkeiten in der Welle-Nabe-Verbindung verleihen dieser Kupplung eine besondere Stellung auf dem Markt.



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

## Partikelfreie Leitungsführung

Bei der Herstellung von Mikrochips, OLEDs, LCDs oder Implantaten herrschen besonders hohe Anforderungen an eine reine Fertigungsumgebung. Daher sind auch die Bedingungen an die eingesetzten Maschinenelemente wie etwa Energieführungen besonders hoch. Im Zuge dessen stellte Iigus mit der »e-skin« ein geschlossenes Wellrohr vor, das einfach zu öffnen ist. Die e-skin besteht aus tribologisch optimiertem, abriebfestem Kunststoff, besitzt einen modularen

Aufbau und ist schnell zu befüllen. Damit die e-skin sich auch für den Einsatz in kompakten Räumen eignet, wurde sie mit einem neuen, weichen Material ausgestattet. So kann die Variante »e-skin soft« auch in kleinen Bauräumen auf kurzen freitragenden Längen eingesetzt werden. Für sehr flache Bauräume bietet Iigus mit der »e-skin flat« eine interessante Lösung mit einem Kammersystem an. Die trennbaren Ober- und Unterschalen der Energiekette lassen sich per Reißverschluss-Verfahren zu einem vollständig geschlossenen Rohr zusammenfügen. Dies garantiert sowohl Reinraumtauglichkeit als auch zugleich eine schnelle Befüllung und Wartung der Leitungen.



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



## Leistungsstark

Grundfos hat seine Spiralgehäusepumpen NKE und NBE für hohe Leistungsanforderungen hinsichtlich Fördermenge und Förderhöhe entwickelt. Die Pumpen arbeiten mit einer Proportionaldruck-Regelung quadratischer Charakteristik. Gegenüber einem MGE-Motor mit linearer Regelungscharakteristik spart der Betreiber rund 15 Prozent Energie ein. Die Pumpen eignen sich daher perfekt für den industriellen Einsatz.



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

## LPS-T

Ideal für Werkzeugbau und Probeschnitte

Mit ihrem verfahrbaren Auflagetisch, flexiblen Spannmöglichkeiten und höchster Schnittpräzision ist die Vertikalbandsäge LPS-T der Allrounder zum Sägen von kleinen Blöcken und Platten - kurz, für das typische Spektrum im Werkzeug- und Formenbau. Probeschnitte gehören wie Ausklinkarbeiten in schwer zerspanbarem Material ebenfalls zu ihrem Repertoire.

Nutzen Sie das Potenzial innovativer Sägemaschinen von **BEHRINGER** und **BEHRINGER EISELE**. Erleben Sie Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit.



# Kunstvolle Drehteilebearbeitung Index auf dem Weg in die Zukunft

In einer zunehmend digitaler werdenden Welt ist es existenziell wichtig, die eigene Fertigung diesem Trend anzupassen. Diesbezüglich hat Index, ein führender Hersteller von Hochleistungsdrehmaschinen, nicht nur die passenden Maschinen, sondern darüber hinaus teils völlig neue Dienstleistungen im Portfolio, die einen echten Mehrwert bieten.

Eine moderne Fertigung ist Pflicht, sollen Produkte zu konkurrenzfähigen Preisen angeboten werden. Es gilt, modernste Maschinen in der Produktion einzusetzen und dafür zu sorgen, die Durchlaufzeit möglichst kurz zu halten. Doch ist der Einsatz moderner Maschinen noch keine Garantie für eine effektive Fertigung, wenn dem „drumherum“ zu wenig Beachtung zuteilwird.

Das Suchen nach den technischen Unterlagen einer ausgefallenen Maschine, zeitraubende Telefonate wegen der nötigen Beschaffung eines Ersatzteils, eine umständliche Verwaltung der für die Fertigung benötigten Werkzeuge oder der fehlende Überblick über anstehende Wartungsarbeiten sind in vielen Unternehmen leider immer noch Alltag. Schleichend verlieren diese Unternehmen teils beträchtliche Summen, die ansonsten für Investitionen zur Verfügung stün-

den. Diesen Mangel hat Index erkannt und mit seinem Konzept ›iXworld‹ ein Dienstleistungsportfolio erarbeitet, das nur als revolutionär bezeichnet werden kann. Im Mittelpunkt steht die ganzheitliche Unterstützung der Kundenprozesse durch eine einzige Plattform. Mithilfe dieses System können Nutzer in einem jeweils separaten, geschützten Bereich alle Daten zu einer Maschine jederzeit papierlos einsehen, in einem Shop mühelos Teile bestellen und zudem mit dem Service von Index Kontakt aufnehmen. Dies alles unter einer Oberfläche und in einer geschützten Umgebung, die vor fremden Augen sicher ist.

Hinter diesem System steckt Technik von SAP, was sicherstellt, dass eine ausgereifte Lösung zum Einsatz kommt, die hohen Komfort mit hoher Sicherheit verknüpft. Selbstverständlich werden alle Datenschutzrichtlinien nach EU-Recht

eingehalten. Das System wird derzeit mit Hochdruck weiterentwickelt. Bis 2021 ist geplant, das Angebot so weit zu kompletieren, dass es dem Nutzer möglich ist, seinen kompletten Wertschöpfungsprozess über die iXworld abzuwickeln.

## Nur noch eine Anlaufstelle

Stück für Stück werden zudem für Index relevante Anbieter von Spann- und Messmitteln, Rohmaterial, Dienstleistungen und Kühlschmierstoffen in das System eingebunden, so dass Nutzer von Index-Maschinen nur mehr eine einzige Anlaufstelle haben, wenn es um Material, Zubehör oder Verschleißteile für ihre Maschinen geht. Auch ältere Index-Maschinen und sogar Nicht-Index-Maschinen können in das System eingeflochten werden. Damit ist das System für praktisch je-



Die Baureihen ›C100‹ beziehungsweise ›C200‹ sind von Index ursprünglich für die Produktion von Stangendrehteilen entwickelt worden. Die optional adaptierbare Roboterzelle ›iXcenter‹ erlaubt deren vollautomatische Fertigung sowie Kontrolle, aber auch die Zuführung von Rohlingen für Werkstücke, die nicht ab Stange gefertigt werden.



**Index-Maschinen werden an fünf Produktionsstätten in Deutschland, der Slowakei und in China mit modernsten Fertigungsmethoden im Taktverfahren produziert.**

des Fertigungsunternehmens interessant.

Käufer neuer Index-Maschinen haben übrigens keine Optionsliste zu beachten, da serienmäßig alles an Bord ist, um alle Optionen der iXworld zu nutzen. Bereits die freigeschaltete Basic-Version ist reichhaltig bestückt. Wer mehr benötigt, wie beispielsweise eine Spindelüberwachung, einen Job-Manager oder einen Status-Monitor für die MDE/BDE-Daten, der kann diese Funktionen jederzeit kostenpflichtig freischalten lassen.

Die Akribie und das Tempo mit dem Index iXworld vorantreibt, lässt erahnen, dass hier eine leistungsstarke Plattform entsteht, die wohl Vorbildcharakter für die Maschinenbaubranche haben wird. Es ist sicher nicht übertrieben, von einem

kommanden »Amazon« für Index-Maschinen« zu sprechen.

Unter den Marken »Index« und »Traub« werden Werkzeugmaschinen von höchster Qualität gebaut. Käufer erhalten Drehmaschinen, die mit wohlüberlegter Konstruktion, bester Ergonomie und überragender Präzision überzeugen.

Für knifflige Fertigungsaufgaben werden Lösungen angeboten, die neue Fertigungswege aufzeigen und teilweise in der Lage sind, Spezialmaschinen zu ersetzen. So ist es mit der entsprechenden Softwareerweiterung sowie dem passenden Werkzeug mühelos möglich, Kegelräder beispielsweise auf den Maschinentypen »R200« oder »G220« auf verhältnismäßig einfache Weise herzustellen. Dazu wird

ein spezieller Index-Messerkopf verwendet, der mit Hartmetall-Wendeschneidplatten bestückt ist. Dabei kommen Schnittgeschwindigkeiten von 150 bis 250 Meter pro Minute zum Einsatz, was dazu führt, dass die Zähne eines Kegelrades in sehr kurzer Zeit – oft schon nach wenigen Sekunden – fertiggestellt sind.

Nicht minder interessant ist, dass in der gleichen Aufspannung zudem beispielsweise ein Polygonprofil in das Kegelrad eingebracht werden kann. Dieses Profil muss nicht umständlich per Schaftfräser umfangsgefräst werden, sondern kann dank der außermittigen Positionierbarkeit des Werkzeugträgers mit einem HM-bestückten Stufenbohrer durch synchrones Drehen von Haupt- und

*weiter auf Seite 30*



**Die Zu- und Abführung der Teile hat Index bei seinen Mehrspindelmaschinen über einen im Maschinenraum platzierten Sechssachs-Roboter sowie einen Schwenkteller gelöst.**



**Bis zu 28 Paletten sorgen beim iXcenter für eine lange Maschinenlaufzeit.**

# Die Hürden der Energiewende

## Unser Deutschland droht zu kippen

Die Energiewende hat zu stark gestiegenen Strompreisen geführt und Deutschlands gutes Stromversorgungssystem zerstört. Michael Limburg, ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik, erläutert, warum diese Entscheidung für Deutschland hochgefährlich ist.

**Sehr geehrter Herr Limburg, bis 2050 soll Deutschland komplett mit „erneuerbaren“ Energien versorgt werden. Halten Sie dies für realistisch?**

**Michael Limburg:** Nein, das ist schon heute nicht möglich – kein Wind- oder PVA-Erzeuger kann auch nur einen einzigen Haushalt „versorgen“, denn dazu wäre eine bedarfsgerechte Erzeugung erforderlich, was diese Techniken nicht können – und wird auch 2050 nicht möglich sein.



Dipl. Ing. Michael Limburg, ein Ingenieur der Elektro-, Mess- und Regeltechnik beschäftigt sich seit 2001 mit Fragen der globalen Erwärmung und der daraus abgeleiteten Klima- und Energie-Politik. Seit 2007 ist er Vizepräsident von EIKE, dem Europäischen Institut für Klima und Energie.

**Welche technischen Hürden stehen dem Energiewende-Plan entgegen?**

**Limburg:** Wie bereits erwähnt, braucht man dazu eine bedarfsgerechte Erzeugung des Stroms, was diese Techniken nicht können, zudem müssten großtechnische Elektroenergiespeicher im Multi-Terawattstunden-Bereich verfügbar sein. Die gibt es aber nicht, noch nicht mal als Forschungsprojekt. Und der Strom müsste eine sehr reine Sinusform mit einer Frequenz von exakt  $50 \pm 0,2$  Hz aufweisen. Alles Anforderungen, die von den Haupt-„erneuerbaren“ Energien – Wind und Sonne unerfüllbar sind. Vom riesigen Landschafts- und Naturverbrauch gar nicht zu reden.

**Experten aus der Kraftwerksbranche argumentie-**

**ren, dass sich ein modernes Stromnetz nicht mehr stabil betreiben lässt, wenn der Anteil der Wind- und Solar-kraftwerke über die 30-Prozent-Marke klettert.**

**Limburg:** Der Grenzwert, bis zu dem das Stromnetz gerade noch stabil gehalten werden kann, dürfte vielleicht da liegen. Wo genau er liegt, werden wir wohl erst durch einen Praxistest herausfinden.

**Haben Sie ein bereits real eingetretenes Beispiel für ein derartiges Szenario?**

**Limburg:** Ja, das war der weite Teile Norddeutschlands, die Niederlande und weite Teile Nordfrankreichs und weiter südliche Länder wie Spanien betreffende Blackout vom 4. November 2006. Der wurde durch eine geplante Unterbrechung einer Leitung über den Weser-Ems-Kanal ausgelöst, um dem Kreuzfahrtschiff ›Norwegian Pearl‹ der Meyer-Werft die Überfahrt in die Nordsee zu ermöglichen. Es wurde eine geringe Einspeisung angenommen, zu der es aber nicht kam. Daher suchte sich die Energie andere Wege und drohte die restlichen Leitungen zu überlasten. Automatisierte Abschaltanlagen schalteten – zur Vermeidung größerer Schäden – dann weite Teile des Netzes ab.

**Das Beispiel fällt in eine Zeit, wo der Anteil Erneuerbarer Energien noch relativ gering war. Wird die Wiederherstellung des Stromversorgungsnetzes ebenso reibungslos verlaufen, wenn in Deutschland dereinst der Anteil der „Erneuerbaren“ weit über 30 Prozent liegt?**

**Limburg:** Nein, das wird sie nicht, weil dann die gut regelbaren, frequenzstabilen Kraftwerke, die zur Wiederherstellung der Versorgung des Stromversorgungsnetzes erforderlich wären, gar nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Das ließe sich nur vermeiden, wenn wir unsere Stromerzeugungsinfrastruktur doppelt anlegen würden. Also für den Schönwettertag grüner Strom aus fluktuierenden Quellen, bei jeder Notlage oder ungeplanter oder unvorhergesehener Änderung, oder im Winter oder in windstiller Abend- und Nachtzeit erfolgt dann ein Rückgriff auf ein paralleles Netz konventioneller Kraftwerke.

**Was ist der Grund für diese Schwierigkeiten?**

**Limburg:** Nun, mit jeder Windkraftanlage – und davon gibt es schon mehr als 30 000 – mit jeder PV-Anlage – davon haben wir mehr als 1,6 Millionen – wird die Einspeisung zwangsläufig immer instabiler. Der Strom sucht sich immer – das ist ein Naturgesetz – den Weg des geringsten Widerstandes. Es ist daher nicht mehr eine Frage ob, sondern wann das Netz kollabiert.

**Werden die Stromnetze solche, künftig wohl häufiger stattfindenden Ereignisse schadlos verkraften?**

**Limburg:** Die Stromnetze in ihrer physischen Struktur werden wohl am wenigsten leiden. Aber das ist natürlich relativ. Hier und da mal ein abgebrannter Umspanntrafo, oder Schalter würde – entsprechende Reserven vorausgesetzt – wohl zu verkraften

sein. Anders wird es aussehen, wenn eine oder mehrerer Generator-Turbinen bei zu schnellem Lastwechsel durchgehen. Wegen der kaum noch vorhandenen Reservekraftwerke bei gleichzeitigem Abbau der Fertigungskapazitäten – Siemens will gerade seine Kraftwerksparte abstoßen – dürfte ein Ersatz schwierig, teuer und langwierig werden. Mit allen entsprechenden Folgen.

### Mit welchen Schäden ist zu rechnen, wenn das Stromnetz in Deutschland über mehrere Stunden oder gar Tage ausfällt?

**Limburg:** Das hat das amtliche Büro für Technikfolgenabschätzung (TAB) schon im Jahre 2011 ermittelt und in einer Studie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Geschehen ist seitdem nichts, was diese realen Gefahren hätte verringern können. Im Gegenteil, es wurde alles getan, um diese Gefahren wahrscheinlicher zu machen. Und was noch schlimmer ist, unsere Abhängigkeit von Strom in allen Bereichen des Lebens ist seitdem massiv gestiegen. Ich empfehle, das Buch ›Blackout‹ von Marc Elsberg zu lesen. Versorger und Netzbetreiber fürchten sich zu Recht vor dem, was darin skizziert wurde. Die eigentlich verantwortlichen Politiker – voran Frau Merkel und ihre Unterstützer-Truppe – werden dann aber wohl mit den Fingern auf sie zeigen und ›haltet den Dieb‹ rufen, obwohl ausschließlich sie die ganze Sache angezettelt und zu 100 Prozent zu verantworten haben.

### Sind Massensterben bei Mensch und Tier denkbar?

**Limburg:** Bei einem länger anhaltenden Blackout ab einigen wenigen Tagen durchaus wahrscheinlich. Beginnen würde das mit dem Massen-Sterben von

Hühnern, Kühen und Schweinen, die in Massentierställen gehalten werden. Auch die rund 65000 Menschen, die in Deutschland auf eine künstliche Niere angewiesen sind, hätten Riesenprobleme. Fazit: schon nach zwei Wochen würde die Zivilisation, wie wir sie kennen, aufhören zu bestehen. Es würde wieder allein das Recht des Stärkeren gelten.

### Windräder drehen sich mit unterschiedlichsten Drehzahlen, je nachdem, wie stark der Wind gerade bläst. Die Frequenz des Stromnetzes beträgt jedoch 50 Hz. Wie bekommt man den Strom des Windrades in das Netz, wenn es nicht in der Lage ist, exakt diese Frequenz einzuhalten?

**Limburg:** Die Taktgeber für unsere Netzfrequenz sind die Generatoren der Großkraftwerke mit ihren großen Massen. Die sorgen dafür, dass auch bei plötzlichen Lastschwankungen – wie es schwankende Einspeisung, aber auch Abschaltungen nun mal sind – die Frequenz und ihre Phase – das ist vereinfacht gesagt beim Wechselstrom die Präzision der Nulldurchgänge alle 10 Millisekunden zu identischen Zeit, wenn er die Richtung wechselt – diese Größen sehr stabil bleiben. Erst wenn bestimmte Grenzwerte unter/überschritten werden, zum Beispiel  $\pm 0,2$  Hz bei der Frequenz muss sogenannte ›Regelenergie‹ zu- oder abgeführt werden. Fallen diese Großkraftwerke wie geplant weg, dann ist auch dies nicht mehr möglich, zumindest sehr erschwert. Auch dieser Damm wäre beseitigt. Die Generatoren fluktuierender Energie können das nicht, auch dann nicht, wenn elektronische Synchrongeber ihnen das aufzuzwingen versuchen. Es fehlt dort einfach an den dazu notwendigen Massen.

### Demnach dienen Kondensatoren und Spulen in Elektrogeräten dazu, die „stromlose“ Zeit beim Wechsel der Polarität zu überbrücken?

**Limburg:** Ja, aber nur in der Niedervolttechnik. Kondensatoren sind in der Lage, elektrische Energie zu speichern, so wie Spulen das für magnetische Energie können. Die Crux ist, für die Mengen die wir benötigen – Deutschland benötigt im Mittel pro Tag rund 1,64 Terawattstunden, im Winter mehr, im Sommer weniger – gibt es selbst für winzige Bruchteile davon keinen Kondensator und keine Spule. Großtechnisch einfach nicht darstellbar. Diese Speicher sind illusorisch.

### Windkraftanlagen werden demnach bei grobem Unter- oder Überschreiten der Frequenz von 50 Hz vom Netz genommen. Wie viel Prozent seiner Nennleistung speist demnach ein durchschnittliches Windkraftwerk in das Stromnetz ein?

**Limburg:** Im Mittel sind das bei Onshore WKA's deutlich unter 20 Prozent. Bei Offshore rund das Doppelte. Aber selbst diese schlechten Zahlen geben ein schiefes Bild, weil die letztendlich abrufbare Leistung – und nur auf die kommt es an – höchst ungleich über die Zeit verteilt ist. So lieferten alle Wind- und Solaranlagen (Off- wie Onshore) im Mittel des Januar 2019 zwar 20,3 Prozent ihrer Nennleistung, aber in fast einem Viertel der Stunden nur minimal null und maximal zehn Prozent davon. Und nur an rund drei Prozent der Stunden gleich oder mehr als 40 Prozent. Auf ihre Nennleistung kamen sie nie. Und das war nicht nur im Januar 2019 so, sondern auch im Februar, März und April. Diese Ausbeute und Häufungen finden Sie übrigens zeitgleich über ganz Europa. Das bedeutet, dass die

beschwichtigende Aussage „Wind weht immer irgendwo“ schon vom Ansatz her falsch ist. Gar nicht zu reden von der fehlenden Riesenerzeugung- und Transportkapazität, die, wenn diese Aussage denn stimmte, nicht zur Verfügung steht.

### Die Betreiber der Stromnetze müssen immer öfters eingreifen, um das Netz stabil zu halten. Was bedeutet diese Unruhe in den Stromnetzen?

**Limburg:** Diese Unruhe äußert sich unter anderem in einem massiven Anstieg der sogenannten Redispatch-Maßnahmen, die von wenigen pro Jahr im ersten Jahrzehnt auf rund 8000 im Jahr 2018 anstiegen und zugleich zusätzliche Kosten von mehr als 1 Milliarde Euro erzeugten, die über die Netzgebühr auf die Verbraucher umgelegt werden. Redispatch-Maßnahmen sind die Maßnahmen, die die Netzbetreiber ergreifen müssen, um stabilen Netzbetrieb aufrecht erhalten zu können, wenn beispielsweise eine Leitung ausfällt, oder ein Umspannwerk in Wartung geht. Jetzt sind es fast immer Ereignisse, die direkt mit der Unstetigkeit der „Erneuerbaren“ zusammenhängen. Die stiegen von unter zehn pro Jahr noch vor 10 bis 12 Jahren auf rund 8000 heute. Zudem nehmen die kurzzeitigen Ausfälle unter drei Minuten – so genannte Flickerstörungen – rapide zu. Sie erzeugen bei Produktionsbetrieben mit längeren, gekoppelten Prozessketten schon heute erhebliche Schwierigkeiten. Denken Sie nur an die Papierhersteller, mit ihren über 100 m langen Maschinen, oder auch die Walzwerke. Dies kannte man vor wenigen Jahren nur aus Entwicklungsländern und ist nun bei uns ganz und gäbe.

### Von interessierter Seite wird davon geredet, dass – äh-

lich einer Wasserleitung – in Stromleitungen Strom eingefüllt werden kann, der danach jederzeit zur Verfügung steht. Was antworten Sie auf diesen Nonsens?

**Limburg:** Diese Aussage stammt von der Grünen-Chefin Annalena Baerbock und ist nicht nur falsch und dumm, sondern auch noch irreführend. Kein Stromnetz kann Strom speichern. Manchmal wird auch der Begriff „Stromsee“ verwendet. Auch dieser Begriff ist irreführend und soll die Menschen verdommen.

**Wenn Strom verknapp wird, bricht ein wesentlicher Pfeiler einer funktionierenden Marktwirtschaft weg. Intelligente Geräte sollen sich einschalten, wenn das Angebot „gerade passt“, der Strompreis des gelieferten Strom muss, egal wie hoch, hingenommen werden. Nähern wir uns damit der Planwirtschaft, wo nicht der Kundenwunsch die Größe eines Angebots steuert, sondern Profiteure die Regeln und damit ihren Profit bestimmen?**

**Limburg:** Das ist sogar erklärte Absicht, funktioniert aber nur, wenn auf Planwirtschaft pur umgestellt wird. Denn Strom wird heute noch nachfragegesteuert erzeugt. Und zwar, mangels Speichermöglichkeit in der Millisekunde in der er auch gebraucht wird. Die Anhänger der sogenannten „Erneuerbaren“ wissen das natürlich und wollen deshalb von der Nachfragesteuerung auf die Angebotssteuerung umstellen. Das hört sich zwar vornehm und harmlos an, ist aber nur per Zwang zu erreichen, mit allem was dazugehört. Wie zum Beispiel Gebote und Verbote, aber auch entsprechende Institutionen, die in der Lage und fähig sind, diese zu überwachen und Verstöße zu sanktionieren.

Das geht nur mit einer Diktatur – einer Ökodiktatur.

**Viele Laien denken, dass Kohle- und Gaskraftwerke locker ersetzt werden können. Was denken Sie darüber?**

**Limburg:** Das ist natürlich falsch, doch es müssen keine fossil betriebenen Kraftwerke sein, auch Kernkraftwerke können das, aber auch Laufwasserkraftwerke et cetera. Wichtig ist, dass sie in der Lage sind, einen stetigen, einfach zu steuernde Energiefluss zu erzeugen und dass sie dafür große Massen einsetzen. Und da sind fossil-betriebene sowie Kernkraftwerke vom Kosten-/Nutzenverhältnis und dem leichten Zu- und Abtransport

**»Flickerstörungen nehmen rapide zu. Sie erzeugen bei Produktionsbetrieben mit längeren, gekoppelten Prozessketten schon heute große Schwierigkeiten.«**

von Brennstoff und Strom einfach unschlagbar. Staudämme und Flusslaufwasserkraftwerke verlangen eine bestimmte Topologie, die nicht oft vorkommt. Deswegen bleiben fossil betriebenen Kraftwerke und Kernkraftwerke noch sehr lange die erste Wahl.

**Es sind laute Stimmen zu hören, dass beim Einspeisen in das Stromnetz der Strom aus Erneuerbaren Energien Vorrang vor dem Strom aus konventionellen Kraftwerken haben muss. Ist dies technisch überhaupt möglich?**

**Limburg:** Technisch geht das! Und genau das ist der heutige gesetzlich erzwungene Status quo. Man zwingt die Netzbetreiber per Gesetz (EEG) den minderwertigen Alternativ-Strom vorrangig abzunehmen und ihn auch noch 20 Jahre lang zum Vielfachen des Marktpreises in jeder angebotenen Menge zu vergüten. Das genau macht ja die Investition ›Alternativ-

Strom-Anlagen‹ so attraktiv. Hohe feste Preise, bei garantierter Abnahme in unbegrenzter Menge.

**Gegenwärtig wird von den Energiewende-Profiteuren die bereits installierte Leistung an Wind- und Solarkraftwerken hervorgehoben. Welchen Beitrag haben denn diese Kraftwerke bisher für die Stromversorgung in Deutschland geleistet?**

**Limburg:** Dieser Beitrag ist sicher in gewissen Mengen da, jedoch nur, wenn man die Betonung auf ›Strom‹ legt und den Begriff ›Versorgung‹ außen vor lässt. Denn auch die große Menge an erzeugter und gelieferte Elektroenergie, die alternativ erzeugt wurden, – im April

2019 waren es rund 14.400 GWh, also etwa 40 Prozent des Verbrauches in diesem Monat – darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass immer konventionelle Reservekraftwerke mitlaufen müssen. Das heißt, wir leisten uns aus rein ideologischen Gründen zwei Erzeugungssysteme. Das ist sehr teuer und macht das Ganze immer instabiler.

**Seit geraumer Zeit wird eine massive Manipulation von Daten beklagt, um die „Erneuerbaren“ in besseres Licht zu rücken. Welche Beispiele können Sie hier anführen?**

**Limburg:** Diese Manipulation geschieht besonders bei den sogenannten Erzeugungskosten für Strom aus verschiedenen Erzeugungsarten, nämlich beim Vergleich ›konventionell erzeugt‹ gegenüber so genannten „Erneuerbaren“ und wird besonders vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE betrie-

ben. Seit 2013 – und so steht es auch bei Wikipedia, der ersten Wahl für Laien – wurden zum Beispiel die Kosten für Braunkohlestrom von 2,4 ct/kWh auf jetzt 5 bis 8 ct/kWh hochgejubelt. Im Vergleich dazu werden die Kosten für „Erneuerbaren“ etwa bei Onshore-Wind auf 4 bis 8 ct/kWh herunter gerechnet. Das Bundeswirtschaftsministerium hingegen schreibt in seinem Bericht ›EEG in Zahlen‹, dass Onshore-Wind in 2018 mit durchschnittlich 19 ct/kWh vergütet wurde. Das ISE spielt also mit gezinkten Karten.

**Herkömmliche Kraftwerke arbeiten konstant mit ihrer Nennleistung. Dies ist bei Wind- und Solaranlagen nicht der Fall. Von null bis Vollast ist – je nach Wetter – in kurzer Zeit alles möglich. Bis 2050 soll die Spitzenleistung der „Zappeldomproduzenten“ nun von heute 105.000 MW auf bis zu 320.000 MW steigen. Ist dies mit dem heutigen Netz überhaupt zu schaffen?**

**Limburg:** Nun, auch herkömmliche Kraftwerke arbeiten nicht immer konstant mit ihrer Nennleistung. Der Grund liegt darin, dass die Nachfrage von der Tages- und auch der Jahreszeit her ständig schwankt. Um das ökonomisch in den Griff zu kriegen werden herkömmliche Kraftwerke für verschiedene Leistungsabgabe-Typen gebaut. Es gibt welche, die überwiegend die sogenannte Grundlast erzeugen, und die möglichst immer im optimalen Betriebszustand gehalten werden, und andere, die vorwiegend die sogenannte Regelleistung bereitstellen sollen. Und die dann, je nach Nachfrage, rauf oder runter geregelt oder ganz weggeschaltet werden. Regelleistung ist teurer als Grundlast, deswegen versucht man immer, nur einen Teil des Bedarfs davon bereitzustellen. Die

alternativen Angebote von Wind- und Sonne können beides nicht. Da kommt der Strom oder er kommt nicht. In geringen Grenzen lassen die sich zwar auch regeln, vor allem runter oder auch abregeln, aber das Netz kann ihren Strom nur aufnehmen, wenn eine gewisse Schwelle nicht überschritten wird. Wo die liegt, also wo der Kippunkt liegt, an welchen zu viel Alternativstrom das Netz kollabieren lässt, werden wir bald herausfinden. Zurzeit haben wir 105 GW an Alternativ-(Nenn) Leistungsangebot, von der in Spitzenzeiten bis zu 40 GW – also nur knapp 40 Prozent davon – eingespeist wird. Das fiel zufälligerweise in ausgesprochene Nachfragespitzen, und konnte daher vom Netz aufgenommen und verteilt werden. 320 GW sind aber nicht nur aus dieser Sicht illusorisch, sondern auch vom extremen Landschaftsverbrauch und den riesigen Kosten her.

**Vielfach ist zu hören, dass schon heute 100 Prozent „Erneuerbare“ machbar seien. Stimmen Sie dem zu?**

**Limburg:** Technisch machbar ist eigentlich alles. Grüner Strom ist sicher besser als gar kein Strom. Die Frage ist, ob das Machbare dann auch vernünftig nutzbar und

vor allem bezahlbar wäre. Und das wäre der zu 100 Prozent erzeugte „Erneuerbare“ auf keinen Fall. Nein, das ist grünes, von jeglichen Kenntnissen völlig befreites Wunschdenken, wobei man durchaus unterstellen kann, dass vielen grünen Vordenkern durchaus bewusst ist, welchen Schaden ihre Ideologie anrichtet, und dass sogar wollen, mindestens aber billigend in Kauf nehmen.

**Was halten Sie davon, überschüssigen Strom mittels der Technik »Power to Gas« in alternative Kraftstoffe umzuwandeln, mit dem beispielsweise Verbrennungsmotoren betrieben werden?**

**Limburg:** Nichts! Die Wirkungsgradverluste dieser Technik liegen bei 75 Prozent. Selbst wenn es funktionierende Großanlagen dafür gäbe, würden sich die Kosten je eingesetzter kWh allein dadurch vervierfachen. E-Fuel, also alternative Kraftstoffe, lassen sich nur vernünftig herstellen, wenn Prozesswärme extrem billig in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Die könnte nach aktuellem Stand zum Beispiel vom Dual-Fluid-Reaktor kommen, dessen Konzept deutsche Ingenieure entwickelt haben. Dieses Konzept hat aber in Deutschland

derzeit keine Chance auf Verwirklichung.

**Schon bald müssen Solarzellen der ersten Generation ersetzt werden. Es ist davon die Rede, dass beim Recycling wertvolle Rohstoffe anfallen würden. Andererseits ist bekannt, dass Dünnschichtmodule über giftiges Cadmium sowie Blei verfügen, demnach Sondermüll sind. Was kommt da auf die Verwerter beziehungsweise die Besitzer der Solarzellen zu?**

**Limburg:** Auf jeden Fall ein großes Geschäft. Doch wie das zu bewältigen ist, weiß heute noch keiner. Auf alle Fälle wird es teuer. Im Normalfall werden die Verbraucher erneut dafür zahlen müssen, da die Betreiber reihenweise in die Insolvenz gehen werden, sodass dieser zum Teil hochgiftige Sondermüll nicht auf ihre Kosten entsorgt werden kann.

**Die Abkehr vom Erdöl würde dazu führen, dass auch bezahlbare Hochleistungs-Schmiermittel und Hydrauliköle verschwinden würden. Was kommt auf Deutschland zu, wenn nicht nur die Schmierstellen künftiger Kraftfahrzeuge, sondern auch die Getriebe der Wind-, Kohle und Gaskraftwerke nicht mehr optimal**

**geschmiert werden? Sogar Windkraftanlagen könnten nicht mehr installiert werden, weil es wohl keine leistungsstarken Schwerlastkräne mit Hydraulikbevorzugung mehr gäbe.**

**Limburg:** Sie führen ein weiteres Beispiel dafür an, in welchem wahnsinnigen Wolkenskuckucksheim uns die „Energiewende“ zu führen gedenkt. Die gute Nachricht ist jedoch, dass uns kein anderes Land der Welt auf diesem Irrsinnsweg folgt. Selbst die ergrünte Schweiz hat mit dem Instrument des Volksentscheides die schlimmsten Irrwege bisher vermieden. Daher können die Betreiber dieser Anlagen darauf bauen, dass die nötigen Schmierstoffe importiert werden können. Dazu muss man aber zuvor gutes Geld verdient haben, dass die Lieferanten auch akzeptieren. Ob das in einem deindustrialisierten Deutschland noch die Regel sein wird, wage ich sehr zu bezweifeln. Unsere Politik sägt gerade mit Freuden den Ast ab, auf dem wir alle sitzen.

Sehr geehrter Herr Limburg, vielen Dank für das Interview.



[www.eike-klima-energie.eu](http://www.eike-klima-energie.eu)



# 3D-Druck für die Autofertigung Ambitioniertes Forschungsprojekt

Zwölf Projektpartner haben mit ›IDAM‹ einen bedeutenden Grundstein für die technologische Vorreiterrolle Deutschlands gelegt: Durch die Integration des metallischen 3D-Drucks in die konventionellen Fertigungslinien der Automobilindustrie er-

möglicht es IDAM, kosten- sowie zeitintensive Prozesse, wie die Fertigung von Formwerkzeugen, abzulösen und dem Wunsch nach Produktindividualisierung ohne Mehraufwand zu entsprechen. Die Implementierung des metallischen 3D-Drucks erfolgt an

zwei Standorten: im Additive Manufacturing Center der BMW Group in München sowie im Bonner Werk des Automobilzulieferers GKN Powder Metallurgy. Dort qualifiziert das IDAM-Team die AM-Technologie für die jeweils spezifischen Anforderungen in der Gleichteilfertigung wie auch der Individual- und Ersatzteilfertigung anhand konkreter Bauteile. Die anvisierten Stückzahlen sprechen für den Signalcharakter des Verbundprojekts. Künftig soll es bei höchstem Qualitäts- und Kostendruck mit den AM-Fertigungslinien möglich sein, mindestens 50 000 Bauteile pro Jahr in der Gleichteilfertigung und über 10 000 Individual-

und Ersatzteile herzustellen. In Bonn und München werden zwei modulare und nahezu vollständig automatisierte AM-Fertigungslinien aufgebaut. Sie bilden den gesamten Prozess von der digitalen über die physische Bauteilfertigung bis hin zur Nachbereitung ab. Einzelne Module können durch den bausteinartigen Aufbau der Linie an die unterschiedlichen Produktionsanforderungen angepasst und, sofern notwendig, ersetzt werden. Zudem ist es möglich, einzelne Prozessschritte flexibel anzusteuern.



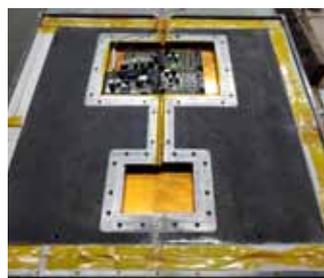
[www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)



## Hitzebeständige Sensoren

Gipsplatten sind beim Häuserbau nötig, viele Wände bestehen aus ihnen. In der Produktion wird der Gips flüssig in Formen gegossen, darauf kommt robuste Pappe. Das Ganze wird dann zum Trocknen in den Ofen geschoben. Und genau da liegt das Problem: Die heiße Luft kommt unkontrolliert aus dem Schlitz, und so trocknet der Gips nur ungleichmäßig. Besser müsste sie exakt gleich auf die komplette Gipskartonplatte herausgeblasen werden. Ein Team der Fachhochschule Münster entwickelte deshalb eine

komplexe Sensorikeneinheit: Ein Kasten aus Stahl wurde flach genug gebaut, die Platten auf ihrer Fahrt durch den Ofen zu begleiten. In seinem Inneren ist jede Menge hitzebeständige Technik verbaut. In den letzten eineinhalb Jahren entstand so die ›Gipsplatte 2.0‹. Die Sensorik-Gipsplatte hielt der Hitze stand und zeichnete die gesuchten Werte der Wärmeübertragung auf. Vermutlich ist das Team die erste Forschungsmannschaft, die das in dieser flachen Bauweise über so viele Stunden hingekriegt hat. Obendrein hat das Team in diesem ZIM-Projekt nicht nur dafür gesorgt, dass die Chips mit den Sensor-Daten überleben. Zur Sicherheit haben die Entwickler auch noch eine Funkstrecke eingebaut, die die Daten praktisch wie beim WLAN direkt in Echtzeit an einen Laptop weiterleitet.



[www.fh-muenster.de](http://www.fh-muenster.de)



## Strom und Daten übertragen

Mit der powerline-Technologie von Siemens können Schienenstränge künftig nicht nur Strom, sondern auch Daten übertragen. Das powerline-Modul ist in den Abgangskasten zusammen mit kommunikationsfähigen Schutz-, Schalt- und Messgeräten integriert. Dieser kann per Plug-and-Play an das Schienensystem angeschlossen werden. Messdaten wie Leistung, Strom und Diagnoseinformationen können dann über die Leiterbahnen der Schienenstränge an übergreifende

Automatisierungs- und Energiemanagementsysteme weitergegeben werden. Die parallele Übertragung von Strom und Daten über ein System bringt Vorteile mit sich: Ein zusätzliches Datenkabel ist nicht mehr notwendig. Abgangskästen mit powerline-Technologie können jederzeit an bestehende Systeme per Plug-and-Play angeschlossen werden. Die Energieversorgung lässt sich flexibel an die Erfordernisse anpassen. Sivacon 8PS ist daher die technologisch und wirtschaftlich überlegene Alternative zum Kabel. Die Systeme nehmen weniger Raum ein und verlaufen konturen-gleich zum Gebäude. Sie sind platzsparender als herkömmliche Systeme mit Kabellösungen. Gleichzeitig können die Stromschienen schneller installiert sowie an geänderte Anforderungen angepasst werden.



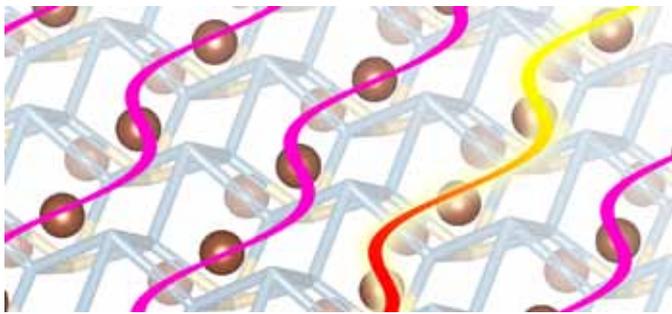
[www.siemens.de](http://www.siemens.de)

# Physikwissen erweitert Revolutionäre Entdeckung

Bei einer Verbindung mit der Bezeichnung ›CeAuAl<sub>3</sub>‹ fanden Forscher unerwartete Energiezustände von Elektronen und Phononen. Es wurden Kopplungen zwischen den Bewegungen der Atomkerne und den Elektronen entdeckt, die es laut der Born-Oppenheimer-Näherung nicht geben dürfte. Messungen bestätigen die Er-

gebnisse: die Wechselwirkung zwischen Gitterschwingungen und Elektronen führt zu neuen Energiezuständen der Elektronen, obwohl nicht alle beteiligten Phononen und Elektronen auf demselben Energieniveau liegen, wie bei anderen Spezialfällen zuvor. Damit wurde erstmals nachgewiesen, dass es solche Kopplungen

zwischen den Elektronen und ihren Atomkernen in Festkörpern in sehr viel mehr Materialien geben muss als bisher angenommen. Dies eröffnet eine große Breite von möglichen Formen elektronischer Ordnung und Funktionalitäten, die durch solche Kopplungen entstehen. Diese ungeahnte Kopplung zwischen Atomkern und -hülle eröffnet viele mögliche Anwendungen, unter anderem für die Datenverarbeitung. Auch für das Verständnis der Supraleitung versprechen die Materialien wichtig zu werden.



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

# Autonom Fahren im Blick Radarsensoren neuer Art

Das vollständig autonome Fahrzeug ist eine Herausforderung für die Sensorik. Diese gibt es zwar, doch stellt sich mit Blick auf die große Anzahl die Frage, wo sie sich am besten platzieren lassen. Bei Radarsensoren bietet es sich an, sie in die Frontscheinwerfer einzubauen. Es ist die perfekte Position, denn dort decken sie den Nah- und Fernbereich

komplett ab und erlauben auch einen Blick zur Seite. Im Projekt ›RadarGlass‹ wird untersucht, mit welchem Dünnschichtsystem sich Radarwellen verlustarm steuern lassen, ohne dass es die Beleuchtungsaufgabe des Scheinwerfers einschränkt. Dafür wird eine funktionale, elektrisch leitfähige Dünnschicht für die Innenseite der Scheinwer-

ferabdeckung entwickelt, mit der sich der Radarstrahl gezielt formen und lenken lässt. Es wurde ein Schichtsystem entworfen, das die Kriterien für den Scheinwerfer- sowie Radar-Einsatz erfüllt. Um den Radarstrahl zu lenken und zu formen, müssen kleine Elemente der Beschichtung präzise strukturiert werden, sodass diese als Antennen für die Radarwellen fungieren können. Dazu wurde am Fraunhofer ILT ein Laserprozess zur Erzeugung der Antennenelemente entwickelt. Diese Strukturen sind viel präziser als solche, die mit herkömmlichen Druckverfahren hergestellt wurden.



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

DORNIER  
MUSEUM  
FRIEDRICHSHAFEN



## DORNIER MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN

FASZINATION  
LUFT- UND RAUMFAHRT  
AM BODENSEE-AIRPORT

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



# Technologien passend kombiniert Hartbearbeitung für Serienteile

**Wie begegnet man der kommenden Produktvielfalt elektrifizierter und konventioneller Fahrzeuge sowie den steigenden Produktionszahlen? Antwort darauf gibt Emag mit einem breiten Angebot an Produktionslösungen.**

Die VLC-Baureihe von Emag deckt ein weites Spektrum von Bearbeitungstechnologien ab: Drehen, Bohren, Fräsen, Wälzfräsen, Schleifen, Hart- und Weichbearbeitung – im Grunde alles, was man für den Aufbau von kompletten Fertigungslinien benötigt. Dabei kommt dem Anwender der einheitliche Aufbau der Emag-Maschinen zugute, also immer gleiche Übergabehöhen sowie eine integrierte Pick-up-Automation, die das Verketteten der Maschinen besonders vereinfacht.

Die Pick-up-Automation ist der Grundstein des Erfolgs der Emag-Maschinen, mit der

man vor nahezu 30 Jahren den Markt revolutionierte. Jede Maschine der VLC-Baureihe verfügt über einen Teilespeicher für Roh- und Fertigteile sowie eine Arbeitsspindel, die sich automatisch von diesem Teilespeicher be- und entlädt. Das sorgt für minimale Nebenzeiten und hohe Produktivität.

Diese Qualitäten gelten auch für die ›VLC 200 GT‹, eine kombinierte Dreh-/Schleifmaschine, die Emag speziell für die Hartbearbeitung am Ende der Prozesskette entwickelt hat.

## In einer Aufspannung

Die 2016 vorgestellte VLC 200 GT wurde vor allem mit dem Fokus auf Getrieberäder entwickelt. Emag-Spezialisten haben damals den Bearbeitungsprozess analysiert und festgestellt, dass die komplette Hartbearbeitung in einer Aufspannung realisierbar ist, wenn auf die Verfahrenskombination von Hartdrehen und Schleifen gesetzt wird. Zu-



Ein integrierter Messtaster garantiert eine gleichbleibend hohe Bearbeitungsqualität.

nächst erfolgt das Hart-Vordrehen von Schulter und Bohrung. Anschließend verbleibt am Getrieberad nur noch ein Restaufmaß von wenigen Mikrometern. Das sorgt für einen deutlich verkürzten Schleifprozess, mit Korund- oder CBN-Schleifscheiben, was wiederum zu einer doppelten Kostenersparnis führt, nämlich zu sinkenden Werkzeugkosten und insgesamt niedrigeren Stückkosten aufgrund der schnelleren Taktzeit. Gleichzeitig profitiert die Bearbeitungsqualität von der Dreh-

Schleif-Kombination: Wenn nach dem Drehen nur noch ein geringes Aufmaß abgeschliffen werden muss, lässt sich die Schleifscheibenspezifikation gezielter auf die gewünschte Endqualität auslegen – Oberflächenwerte mit einer gemittelten Rautiefe Rz von weniger als 1,6 Mikrometern lassen sich somit prozesssicher mithilfe der VLC 200 GT umsetzen.

Getrieberäder werden zwar weit über das Jahr 2025 hinaus zu einem der meist gefertigten Teile im Automobilbau gehören, doch erleben derzeit ältere Getriebekonzepte im Rahmen der Elektrifizierung des Antriebsstrangs eine Renaissance. Es gibt einen Trend zu CVT-Getrieben. Das liegt vor allem an der hohen Effizienz des Getriebes, dessen stufenlose Anpassung der Übersetzung ohne Zugkraftunterbrechung für eine optimale Ausnutzung der zugeführten Energie und damit zu niedrigeren Verbräuchen führt. Übersetzt auf Hybride bedeutet dies, dass mit der elektrischen Ladung größere Reichweiten möglich sind und so ein ganztägiger, vollelektrischer Betrieb im Stadtverkehr möglich ist.

Verantwortlich für die stufenlose Übersetzung und damit für ein besonders komfortables Fahrverhalten ist ein intelligentes Konstruktions-



Die leistungsstarke Arbeitsspindel der ›VLC 200 GT‹ von Emag besitzt eine Leistung von 22 kW, was rasante Hartdrehoperationen ermöglicht.

prinzip, das ohne Zahnräder auskommt. Stattdessen wird die Antriebskraft durch ein Stahlband oder eine Lamellenkette übertragen, die zwei Achsen mit kegelförmigen Scheiben umläuft. Von der Qualität dieser Bauteile hängt also sehr viel ab. Ihre hochgenaue Hartbearbeitung erfolgt deshalb meist im Rahmen eines mehrstufigen Prozesses mit verschiedenen Dreh- und Schleifmaschinen. Gerade in der Hartbearbeitung akzeptieren Produktionsplaner keine Bearbeitungsfehler, weil die Kosten für jeden gehärteten Rohling recht hoch sind. Eine Aufgabe, der sich Emag gerne angenommen hat.

### Flexibel konfigurierbar

Der Arbeitsraum der VLC 200 GT lässt sich je nach Anwendungsfall flexibel konfigurieren. So stehen Innen- und Außenschleifspindeln, Blockstahlhalter oder der bewährte 12-fach-Werkzeugrevolver von Emag als Optionen zur Verfügung. Diese Flexibilität der Maschine macht es uns möglich, neben Getrieberädern auch CVT-Pulley-Scheiben zu bearbeiten.

Hierfür hat Emag die VLC 200 GT zusätzlich zum Werkzeugrevolver mit einer Außenschleifspindel ausgestattet – wieder eine Kombination aus Hartdrehen und Schleifen. Durch diese Verfahrenskombination kann die Schleifscheibe optimal für die Oberfläche der CVT-Scheibe konfiguriert werden, da alle anderen Oberflächen und Bohrungen lediglich gedreht werden müssen, um die geforderten Qualitäten zu erreichen.

Die Folge sind sinkende Werkzeugkosten und Taktzeiten, denn die Schleifscheibe verschleißt langsamer und muss somit seltener abgerichtet werden. Dafür verfügt die VLC 200 GT über eine separate, diamantbeschichtete Abrichtspindel. Die Maschine ist mit dem separaten, rotierenden

Abrichtsystem und der Körperschallsensorik somit optimal ausgestattet, um die Vorteile der CBN-Schleiftechnik zu nutzen.

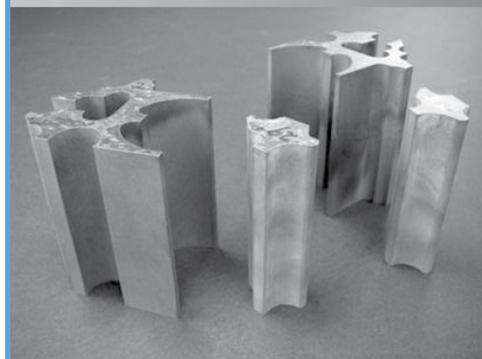
Für eine dauerhafte Prozesssicherheit und Bearbeitungsqualität sorgt nicht zuletzt der integrierte Messtaster,

mit dessen Hilfe Durchmesser und Länge des Bauteils in der Aufspannung nach dem Prozess überprüft und auch korrigiert werden können. Besonderen Wert legen die Entwickler bei Emag zudem auf hohen Bedienkomfort und Zugänglichkeit: So sichern große

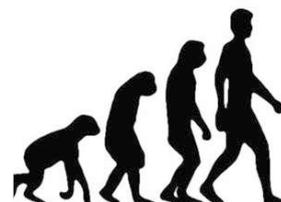
Türen den einfachen Zugang zum Arbeitsraum, Werkzeuge und Spannmittel lassen sich so schnell und komfortabel wechseln.



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



## Präzision ... ... mit System !



Die nächste Generation „Wasserstrahl-Schneidsysteme“

bedienerfreundlich  
geräuscharm  
präzise  
sauber **OMAX**



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

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

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

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

# INNOMAX

Innovation in Machining

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

# Der Einstieg in Grob-Technologie Ideal für anspruchsvolle Branchen

Mit seiner Access-Serie lancierte Grob zwei flexible Allrounder aus dem Universalmaschinenbereich: Die Fünfachs-BAZs ›G350a‹ und ›G550a‹ überzeugen als smarter Einstieg in die Grob-Technologie.

Die Maschinenvarianten G350a und G550a besitzen eine Reihe an Vorteilen, die Grob-Kunden bereits von der klassischen G-Serie kennen. Dank der renommierten Fünfachs-Technologie von Grob versprechen die neuen Universalmaschinen beste Bearbeitungsqualität für die Einzel- und Serienfertigung. Die Basismodelle sind bereits für die Werkstückanforderungen von Morgen ausgelegt

und gewährleisten durch die Möglichkeit modular erweiterbarer und spezifisch anpassbarer Automatisierungslösungen höchste Effizienz und Flexibilität. Das Highlight der Access-Serie ist ihre kurze Amortisationszeit. Einer hohen Maschinenverfügbarkeit stehen stark reduzierte Kosten gegenüber. Bereits in ihrer Standardversion präsentieren sich die Basismodelle G350a und G550a bestens ausgestattet: Durch eine optimale Platzierung nahe dem Arbeitspunkt garantiert eine steife Spindelachse höchste Genauigkeit und Präzision. In Kombination mit der einzigartigen Überkopfbearbeitung erlauben die Maschinen einen exzellenten Spänefall und reduzieren die Wärmebelastung



**Die Access-Serie von Grob ist die passende Lösung für eine kostengünstige Bearbeitung in bester Qualität.**

im Bauteil. Optional können die Linearführungen der Hauptachse mit einer temperaturgesteuerten Kühlung ausgestattet werden. Als Steuerungsvarianten stehen zwei Fabrikate, die Siemens- und

Heidenhain-Steuerung, zur Auswahl. Auch bei der Maschinensicherheit haben die Grob-Ingenieure nichts dem Zufall überlassen: Eine perfekte Sicht auf die Bearbeitung durch eine schon in der Basisversion enthaltene Verbundglas-Sicherheitsscheibe sowie eine weit öffnende Arbeitsraumtür ermöglichen einen sicheren Zugang und ergonomisches Arbeiten. Sollte dennoch einmal Unterstützung benötigt werden, steht das Grob-Service-Team 24 Stunden online mit der Maschine in Verbindung. Ergänzt wird dies durch eine 24-monatige Gewährleistung.



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

## Drehen und Schleifen mit Klasse Maschinenlösungen von Schaublin

Mit moderner Technik macht Schaublin seine Anlagen immer produktiver – und zwar kundenindividuell. Ein interessantes Beispiel ist die ›202 TG‹

Die 202 TG ist mit bis zu acht CNC-Achsen die perfekte Maschine zur seriellen Komplettbearbeitung hochanspruchsvoller Bauteile in einer Aufspannung. Neben den zwei Schlitten (X-/Z-Achse) erweitert eine optionale Y-Achse die Flexibilität der Maschine zusätzlich. Die 202 TG kann auch ausschließlich für Schleifaufgaben eingesetzt werden. Moderne Schaublin-Spanntechnologie sorgt für sicheren und präzisen Halt der Werkstücke. Dank des SRS-Systems lassen



**Die ›202 TG‹ von Schaublin bietet Drehen und Schleifen auf einer Maschine, ohne das Bauteil umzuspannen.**

sich insbesondere beim Schleifen die Spannzangen problemlos auf einen Rundlauf von unter zwei Mikrometern einstellen. Daher ist die 202 TG besonders attraktiv sowohl für den Schleifer, der drehen will, als auch für den Dreher, der zusätzlich schleift. Abgesehen vom Zeit- und Kostengewinn

kann mit dieser Maschine deutlich die Qualität gesteigert werden. Aufgrund ihrer konstruktiven Vorteile sowie des umfangreichen Zubehörs bietet die Schaublin-Anlage ein breites Anwendungsspektrum für unterschiedlichste Kundenanforderungen und lässt sich optimal an

die Bedürfnisse des Nutzers anpassen. Anlagen und ganze Maschinenstraßen baut Schaublin eigens auf die Bedürfnisse des Anwenders hin. Vom deutschen Firmensitz in Langenselbold aus sind kompetente Fachkräfte direkt vor Ort beim Kunden im Einsatz und beraten, mit welchen Maschinen die besten Ergebnisse erzielt werden. Innovative Förder-, Stangenlader-, Kühl- und Robotertechnik sowie unterschiedliche Zerspanlösungen und angepasste Steuerungstechnologie bieten Raum für optimale Anlagenkonfigurationen.



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

# Ausgelegt auf hohe Maßhaltigkeit

## Stabiles Fünfachs-BAZ von Okuma

Okuma bietet mit der ›Genos M460V-5AX‹ ein Fünfachs-Bearbeitungszentrum höchster Qualität als Einstiegsmodell.

Die Genos M460V-5AX kombiniert hohe Fertigungsqualität mit Wirtschaftlichkeit und kann Werkstücke mit 600 mm Durchmesser, 400 mm Höhe und 300 kg Gewicht bearbei-

ten. Sie eignet sich damit für eine Vielzahl von Anwendungen. Das Werkzeugmagazin mit einer Kapazität von 48 Werkzeugen macht die Genos M460V-5AX zum einem vielseitigen Modell. Ausgestattet mit einer Spindel, die bis zu 15 000 min<sup>-1</sup> leistet, eignet sich die Werkzeugmaschine für unterschiedlichste Bearbeitungen. Mit einer maximalen

Leistung von 22 kW und maximal 199 Nm Drehmoment verarbeitet die Spindel selbst anspruchsvolle Werkstoffe mit Leichtigkeit. Die fünf Spindellager sind wartungsfrei, da sie über eine Ölnebelschmierung verfügen. Dank Kühlschmiermittelversorgung durch die Spindel ist eine zusätzliche Kühlmöglichkeit zu den Kühlschmierstoffdüsen vorhanden. Auf die Spindel gewährt Okuma eine Dreijahresgarantie ohne Begrenzung durch Betriebsstunden oder Schichtenanzahl. Die Genos M460V-5AX garantiert engste Fertigungstoleranzen und höchste Präzision. Für effizientes und genaues Messen besitzt sie einen Messtaster des Typs ›Renishaw RMP60‹. Zusätzlich wurden die X-, Y- und Z-Achsen mit einer Absolutskala versehen. Die Maschinenpräzision wird durch Intelligent Technology-Anwendungen wie das ›Machining Navi‹ zur Vibrationsvermeidung oder das 5-Axis Auto Tuning-System zur Kompensation geometrischer Fehler erhöht. Als Ergebnis erreicht die Genos M460V-5AX eine Positionierungsgenauigkeit von zwei Mikrometer in den Achsen X, Y und Z.

Die Maschine wurde für ein Höchstmaß an Präzision und Zuverlässigkeit konstruiert. Ihr Doppelständer-Maschinenbett aus Guss gehört zu den stabilsten in ihrer Klasse. Mit einem Gesamtgewicht von beachtlichen 8300 kg bietet sie ein extrem stabiles Fundament. Der weltweite Einsatz von über 10 000 Einheiten bestätigt diese Zuverlässigkeit. Auch der doppelseitig gelagerte Tisch setzt Maßstäbe bei der Stabilität. Für höchste Genauigkeit ist das Fünfachs-BAZ mit dem ›Thermo-Friendly Concept‹ von Okuma ausgestattet. Das Konzept beinhaltet unter anderem eine box-build Doppelständer-Konstruktion aus Gusseisen. Um negative Einflüsse durch das Kühlmittel oder die Hitze der Späne zu unterbinden, verfügt die Maschine über ein Thermoschild-Design. Zusätzlich erfassen fünf Temperatursensoren in der Maschine und drei in der Spindel auftretende Temperaturschwankungen, um eine aktive Kompensation zu ermöglichen.



Das Fünfachs-BAZ ›Genos M460V-5AX‹ von Okuma ist mit verschiedenen Hardware- und Softwarelösungen für hochgenauen Betrieb ausgestattet.

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

**ZECHA**  
GERMANY

**DAS ENDPRODUKT IST WINZIG. UNSER WISSEN DAHINTER GROSS.**  
MIKROPRÄZISIONSWERKZEUGE VON ZECHA

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

## Produktivitäts-Plus beim Bohren Bohrsysteme für mehr Performance

Mit dem Kurzlochbohrer AKB bietet Arno ein breites Sortiment an Hochleistungswerkzeugen für vielfältige Anwendungen. Austauschbare Schneidplatten, selbstzentrierende Bohrspitzen sowie vielfältige Schneidplattengeometrien und Beschichtungen zeugen von der hohen Kompetenz bei Bohrwerkzeugen.

Arno ist bekannt für seine Dreh- und Stechwerkzeuge sowie die hochpositiven Wendeschneidplatten. Allen voran überzeugt der Kurzlochbohrer AKB mit 14 bis 55 Millimeter Durchmesser für Bohrungen bis 5 x D mit großem und optimiertem Auslauf der Spankammer bis zum Bund. Das Trägerwerkzeug ist beschichtet und poliert, was die Spanabführung optimiert. Ein innerer Kühlkanal ermöglicht die Kühlung direkt an der Schneide. Mit Torx-Plus-Schrauben lassen sich die Schneidplatten schnell wechseln. Vier Geometrien bei Schneidplatten für Stahl und NE-Metalle sorgen für ein breites Anwendungsspektrum mit unterschiedlichen Vorschüben. Shark-Drill ist ein Schneidplattenbohrer für Durchmesser 9,5 bis 114 Millimeter. Das vernickelte Trägerwerkzeug mit integrierter Kühlmittelzufuhr gibt es mit gerader Nut oder Spiralnut für Weldon oder Morsekegelaufnahme. So lässt es sich gleichermaßen als rotierendes Werkstück (Spiralnut) bei stehendem Werkstück oder als stehendes Werkzeug (gerade Nut) bei drehendem Werkstück

einsetzen. Die Bohrerreihe umfasst zwölf Varianten für maximale Bohrtiefen von 32 x D oder 290 bis 939 Millimeter. Drei Geometrien an Schneideinsätzen von universell über AS mit hervorragenden Zentriereigenschaften bis Flachbohrmesser decken breite Bearbeitungsbereiche ab. Mit HSS-Wendeschneidplatten bestückt wird Shark-Drill zum universellen und preiswerten Problemlöser für prozesssicheres Arbeiten. Mit Shark-Drill2 hat Arno Werkzeuge zudem ein Hochleistungs-Bohrsystem mit austauschbaren Schneideinsätzen für höchste Performance mit den Vorteilen eines VHM-Spiralbohrers. Bestückt mit HM-Wendeschneidplatten, die in eingebautem Zustand gewechselt werden, realisiert das Trägerwerkzeug mit Innenkühlung und durchgehender Spannfläche für Weldon-Aufnahmen hohe Vorschübe. Über Durchmesser von 14 bis 32 Millimeter sind Bohrtiefen von 2 x D, 3 x D, 5 x D, oder 8 x D möglich. Wer zum Bohren auch noch drehen will, dem bietet Arno mit Shark-Cut ein Multifunktionswerkzeug, das beides kann. Mini, Standard und Rebore sind drei Varianten, mit denen Bohren ab vier, acht und zwölf Millimeter Durchmesser möglich ist. Ebenso können damit auch Innen- und Außendurchmesser bearbeitet und plane Flächen erzeugt werden. So spart das Kombinationswerkzeug manchen Werkzeugwechsel und beschleunigt Prozesse.



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



Der Kurzlochbohrer AKB von Arno überzeugt mit 14 bis 55 mm Durchmesser für Bohrungen bis 5 x D mit großem und optimiertem Auslauf der Spankammer bis zum Bund.

### Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!



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

# Top-Werkzeuge zur Automation

## Für einen störungsfreien 24/7-Betrieb

Die auf Blechumformung spezialisierte Gebhardt Werkzeug- und Maschinenbau GmbH setzt konsequent auf Automatisierung. Um einen absolut störungsfreien 24/7-Betrieb sicherzustellen, wurden die Fräsprozesse gemeinsam mit MMC Hitachi Tool analysiert und optimiert.

Schon seit vielen Jahren kommen bei Gebhardt Produkte von MMC Hitachi Tool zum Einsatz. Im Rahmen von Tests wurde die Geometrie eines etwa 1500 mm langen, 400 mm breiten und 250 mm hohen Stempels zum Ziehen von Aluminium aus unvergütetem, relativ gut zerspanbarem Gesenkstahl 40CrMnNiMo8 (1.2738) aus dem Vollen geschruppt. Dabei ging man nach dem ganzheitlichen Optimierungskonzept »Production 50« vor, das von MMC Hitachi Tool speziell für spanabhebende Prozessketten im Werkzeug- und Formenbau entwickelt wurde. Ergebnis: Die Standzeit erhöhte sich zwischen 30 und 40 Prozent und Plattenbrüche kommen nicht mehr vor. Zudem hat die Geschwindigkeit deutlich zugelegt. In dem Versuch wurde die Bearbeitungszeit auf 240 Minuten gesenkt – das war rund 30 Prozent schneller. Ein weiteres Projekt sollte herausfinden, ob sich auch die Hartbearbeitung weiter optimieren lässt. Darum wurden zwei zweischneidige, unterschiedlich beschichtete Kugelfräser (EPBTS-TH, HGOB-PN) mit 10 mm Durchmesser einem Vergleichstest mit insgesamt sieben Kugelfräsern ähnlichen Typs anderer Hersteller unterzogen. Als Versuchsobjekt diente ein leicht zu messender, 100 mm hoher Block mit

einer Länge und Breite von 80 mm aus verschleißfestem und auf etwa 60 HRC vorgehärtetem chromlegiertem Kaltarbeitsstahl X155CrVmo12-1 (1.2379). Der Versuchsaufbau bestand zudem aus einem eingeschwenkten Kugelfräser, mit dem in einem Winkel von 30 Grad fünf Stunden auf einem einzigen Punkt durchgefräst wurde. Wenn der Kugelfräser nach diesen fünf Stunden keinen Verschleiß aufweist, so der Rückschluss, kann man in der Praxis mit zehn Stunden Standzeit aufgrund der hier wechselnden Bedingungen an der Kugelflanke rechnen. Gemessen wurde die Oberfläche, die Abweichung zum Nullmaß, also zum programmierten Maß – sowie die Konizität, also der Abbau vom Fräs Werkzeug im Prozess. Ergebnis: Bei dem EPTS war ein Verschleiß von 0,02 mm messbar, die Abweichung vom Nullmaß betrug ebenfalls 2/100 mm. Das war deutlich besser als bei den Konkurrenzwerkzeugen, wo Verschleiß und Maßabweichung teilweise bis zu 0,07 mm betragen, bei einem Mittenrauwert Ra von teilweise bis zu 0,7 µm. Der EPBTS lieferte hinsichtlich Standzeit und Oberflächenqualität insgesamt das beste Ergebnis. Schließlich wurde als optimales Ergebnis mit dem EPBTS ein Ra von 0,21 µm erzielt – fast Polierqualität. Das Bearbeitungsergebnis bei den Werkzeugen der verschiedenen Hersteller hat sich stark unterschieden: Unter exakt gleichen Bedingungen sind teilweise vierfach schlechtere Oberflächen notiert worden. Getestet wurden die Kugelfräser außerdem in 20-Grad-Anstellung sowie in senkrechter Ausrichtung, um die Stirngeometrie zu testen. Auch hier konnte der EPBTS in Sachen Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit klar überzeugen. Beindruckend sind aber auch die deutlich gesunkenen Fertigungskosten: Die höheren Kosten der Platten des Testwerkstücks, die zum Schruppen des Biegestempels benötigt wurden, spart Gebhardt durch die höhere Standzeit und über die ein Drittel schnellere Bearbeitung mehr als ein. Unter Einbeziehung der Maschinenkosten sind die Fertigungskosten beim Schruppen des Biegestempels um gut 24 Prozent gesunken. Auch deswegen setzt der Werkzeugbauer heute im Stahlbereich fast ausschließlich MMC Hitachi Tool ein.



Längere Standzeiten versprechen Werkzeuge von MMC Hitachi Tool.

[www.mmc-hitachitool-eu.com](http://www.mmc-hitachitool-eu.com)



**Takumi**  
A MEMBER OF HURCO COMPANIES

Oberflächen mit  
**„WOW“  
EFFEKT!**



**Expertise in  
Werkzeug- und  
Formenbau**

Konzipiert für Werkstücke,  
die ein hohes Maß  
an Geschwindigkeit, Genauigkeit  
und Oberflächenqualität erfordern.

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



## Vibrationen extrem wirksam bekämpfen

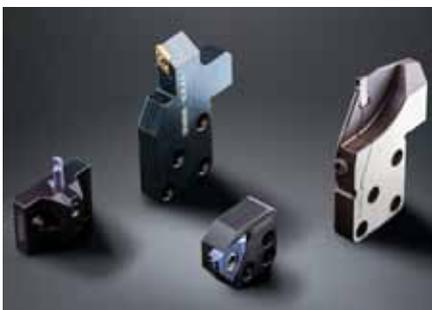
In der spanenden Metallbearbeitung ist das Innendrehen mit Bohrstanzen ein weit verbreiteter Prozess. Große Bearbeitungstiefen können jedoch Werkzeugauslenkungen und Vibrationen verursachen, die Präzision und Oberflä-

chenqualität negativ beeinflussen. Nicht so mit ›Whisperline‹: Iscar hat seine innovativen Bohrstanzen zur deutlichen bis kompletten Eliminierung von Vibrationen bei Bearbeitungen mit Auskraglängen von 7xD bis 10xD konstruiert. In den Werkzeugen ist ein intelligenter Dämpfungsmechanismus integriert. Dieser besteht aus einem in Öl gelagertem Schwingungselement. Der Mechanismus

wird während der Bearbeitung aktiviert. Der hoch effiziente Anti-Vibrationseffekt ermöglicht bei großen Schnitttiefen und hohen Vorschubwerten einen problemlosen Prozess. Whisperline erhöht die Stabilität beim Drehen und sorgt durch den ruhigen Lauf für hohe Standzeiten. Der Anwender steigert dadurch die Produktivität und minimiert den Ausschuss. Die Werkzeuge sind zielgerichtet innengekühlt. Dies verringert die Wärmeentwicklung an der Schneidkante und trägt zu einer längeren Lebensdauer bei. Darüber hinaus verbessern sich Spankontrolle und -evakuierung. Whisperline ist für die Montage unterschiedlicher Adapterköpfe mit diversen Schneidengeometrien geeignet – einschließlich aller Standard-ISO-Drehwendschneidplatten von Iscar. Dies eröffnet dem Anwender ein großes Einsatzgebiet und macht ihn sehr flexibel. Der Werkzeugspezialist bietet die Bohrstanzen als modulares System an. Verfügbar ist ein großes Portfolio an Bohrstanzen in den Durchmessern 16, 20, 25, 32, 40, 50 und 60 Millimeter.



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



## Werkzeughalter für die ›Multiswiss‹ von Tornos

Mit dem modularen Werkzeugsystem der Baureihe ›Multiswiss‹ von Horn sind auf Tornos-Mehrspindlern Dreh-, Stehdreh- und Formdrehoperationen in den Bearbeitungslagen eins bis fünf oder eins bis sieben durchzuführen. Zum Einbau in die Abgreiflage gibt es eine spezielle Kassette zur Aufnahme des Werkzeugsystems ›Supermini, Typ 105‹. Diese bietet für die Multiswiss 6x16 die Möglichkeit, die Werkzeuganzahl der Rückseitenbearbeitungsplätze von zwei auf drei zu erhöhen.



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

## Ideal für dünnwandige Aluminiumbauteile

Sandvik Coromant hat mit dem Planfräser ›M5F90‹ eine neue Lösung für die Bearbeitung dünnwandiger Komponenten aus Aluminium im Portfolio. Der Zweieins-Fräser ermöglicht nicht nur die Zerspanung ohne Gratbildung, Kratzer oder Absplinterung, sondern dank eines innovativen Konstruktionskonzepts auch das Schruppen und Schlichten in einem Arbeitsgang. Damit erlaubt er effizientere Bearbeitungsstrategien. Der Fräskörperdurchmesser (25 bis 80 mm) ist mit gelöteten PKD-Schneidplatten ausgestattet. Durch den Einsatz neuer Produktionstechnologien bedürfen sie Feineinstellung und sorgen für hohe Vorschübe ohne Vibrationen – so bieten sie erhebliche Potenziale zur Einsparung von Zeit und Kosten. Darüber hinaus entstehen durch die optimierte Kombination von Schnittwinkel, Wendeplattenform, Kantenvorbereitung und Schnittparametern weder Kratzer noch Grate oder Brüche am Werkstück. Insbesondere das Schruppen und Schlichten in einem Arbeitsgang senkt die Kosten. Da es mit einem einzigen Werkzeug stattfinden kann, senkt es auch die



Lagerhaltungskosten. Beim Schruppen arbeitet das Werkzeug wie ein herkömmlicher Fräser, wobei alle Schruppkanten auf dem gleichen Durchmesser und der gleichen Höhe positioniert sind. Der M5F90 ist in der Lage, bis zu einer Schnitttiefe von 4 mm zu bearbeiten. Der Teil des Werkzeugs, der beim Schlichten zum Einsatz kommt, besteht dabei aus radial und axial gestuften Schneidkanten. Dies gewährleistet ein gratfreies Fräsen und eine hervorragende Oberflächengüte bei dünnwandigen Aluminiumteilen und ermöglicht eine enge Teilung, um so Vibrationen während des Schnitts zu vermeiden.



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



## Digitaler Feinbohrkopf mit toller Ausstattung

Big Kaiser hat mit dem besonders kleinen, digitalen Feinbohrkopf ›EWE Downsize‹ einen Feinbohrkopf der 4. Generation im Portfolio. Er macht die Bearbeitung von Werkstücken sicherer, schneller sowie einfacher und trägt entscheidend zur Verbesserung der Prozesssicherheit bei. Wegen seiner extrem kompakten Größe hat der EWE Downsize – anders als seine Vorgänger – kein eigenes Display zur Anzeige der Durchmessereinstellung. Stattdessen verbindet er sich einfach drahtlos mit der Big Kaiser Schnittdaten-App für Smartphones, Tablets und Smart-Watches. Die

App läuft sowohl auf iOS- als auch auf Android-Betriebssystemen und vereinfacht die Überwachung und Konfiguration von Feinbohrköpfen erheblich. Bediener können so viel effizienter arbeiten und das Risiko teurer Fehler leichter vermeiden. Die Prozesssicherheit wird auch dadurch verbessert, dass Toleranzfelder durch dynamisch wechselnde Farben auf dem Display des mobilen Endgerätes angezeigt werden. Der EWE Downsize ist der Vorreiter für zukünftige Entwicklungen von Big Kaiser im Bereich der Mikrobearbeitung. Dieser Bohrkopf ist eines von vielen neuen, innovativen Produkten, die von Big Kaiser selbst entwickelt und hergestellt werden. Der EWE Downsize hat eine Länge von 26 mm sowie einen Außendurchmesser von 19,6 mm und eignet sich ideal für Werkzeugmaschinen mit den Spindelgrößen ISO 20, HSK-E25 und größer. Der Kopf deckt einen Durchmesserbereich von 0,4 bis 7 mm ab. Er ermöglicht eine stufenlose Längenverstellung des Werkzeughalters und eine maximale Bearbeitungstiefe von 16 Millimeter.



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



## Fräs Werkzeug zur Edelstahlbearbeitung

Vielfältig sind die spezifischen Charakteristika von Edelstahl je nach Chrom-, Nickel-, Titan- und Molybdän-Anteil. Das definiert einerseits das Einsatzfeld, andererseits machen diese Zuschläge die HPC-Zerspanung komplex und schwierig. Je nach Gefügestruktur und Legierungsanteilen des Werkstoffs kämpfen die eingesetzten Fräser und Bohrer beispielsweise mit Aufbauschneiden, Abrasivität, Kaltverfestigungen, Randzonenverhärtungen und hohen Temperaturen in der Eingriffszone. Inovatools-Werkzeuge sind auf die jeweiligen Anforderungen in Substrat, Schneidgeometrie, Spanabfuhr und Beschichtung hin angepasst und erreichen mit ihrer spezifischen Zerspan- und Kühlstrategie die besten Ergebnisse etwa beim Schruppen und Schlichten. Beim ›Fightmax Inox‹ setzt Inovatools auf spezielles Ultrafeinstkorn-Hartmetall

in ausgewogenem Mischungsverhältnis. Das Werkzeug hat eine ungleich geteilte und ungleich gedrahlte Geometrie mit hoch polierten Spanräumen. Das gibt dem Werkzeug die nötige Performance, sorgt für einen ruhigen, schwingungsfreien Rundlauf und gewährleistet die schnelle sowie prozesssichere Spanabfuhr. Unterstützt wird dies durch die glatte Hochleistungsbeschichtung ›Duocon‹, die dem Fräser zusätzlich Schutz und das nötige Standvermögen verleiht. Hohe Kantenstabilität wird durch die definierte Schneidkantenverrundung erreicht. Zusätzliche Besonderheit bei den Werkzeugen ist die optimierte Stirn. Diese konstruktiven Vorteile in Kombination mit engsten Fertigungstoleranzen bringen lange Standzeiten und beste Oberflächengüten selbst bei hohen Vorschüben und Zerspangeschwindigkeiten.



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



## Tonnenfräser für die Hartbearbeitung

Mit ihrer Wendeschneidplatte ›PPC‹, die mit den Garant Präzisionskopierfräsern als Trägerwerkzeuge kompatibel ist, hat die Hoffmann Group eine Alternative zu VHM-Tonnenfräsern PPC mit gerader oder stumpf-konisch geformter Hauptschneide im Portfolio. Die PPC-Schneideinsätze sind für die Bearbeitung von Bodenflächen und frei zugänglichen Flächen ohne Störkonturen auf der Dreiachs-Maschine prädestiniert und für hochlegierte und gehärtete Stähle, Stahl, Aluminium und Inox erhältlich. Als Trägerwerkzeuge passende Garant-Präzisionskopierfräser gibt es in den Ausführungen Stahl und Vollhartmetall. Zusätzlich hat die Hoffmann Group drei Ausführungen ihrer VHM Tonnenfräser PPC für die Hartbearbeitung optimiert. Die Werkzeuge haben eine tangential, konische oder stumpf-konische Form und eignen sich für das Schlichten von Bodenflächen und großen Flächen mit Störkonturen sowie von tiefen, schlecht zugänglichen Kavitäten. Aufgrund dieser Eigenschaften entfalten sie ihre volle Stärke vor allem auf der Fünfachs-Maschine. Für das Schlichten von Bauteilen aus hochlegierten oder gehärteten Stählen mit frei zugänglichen Flächen ohne Störkonturen stehen den Anwendern zusätzlich die Garant Fräs-wendeschneidplatten PPC zur Verfügung. Alle Wendeschneidplatten PPC und die VHM Tonnenfräser PPC sind über den E-Shop sowie über den Katalog verfügbar. Voraussetzung für PPC ist eine auf die Frässtrategie abgestimmte CAD/CAM-Software, die die Werkzeuggeometrien als Datenmodell verarbeiten kann.



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

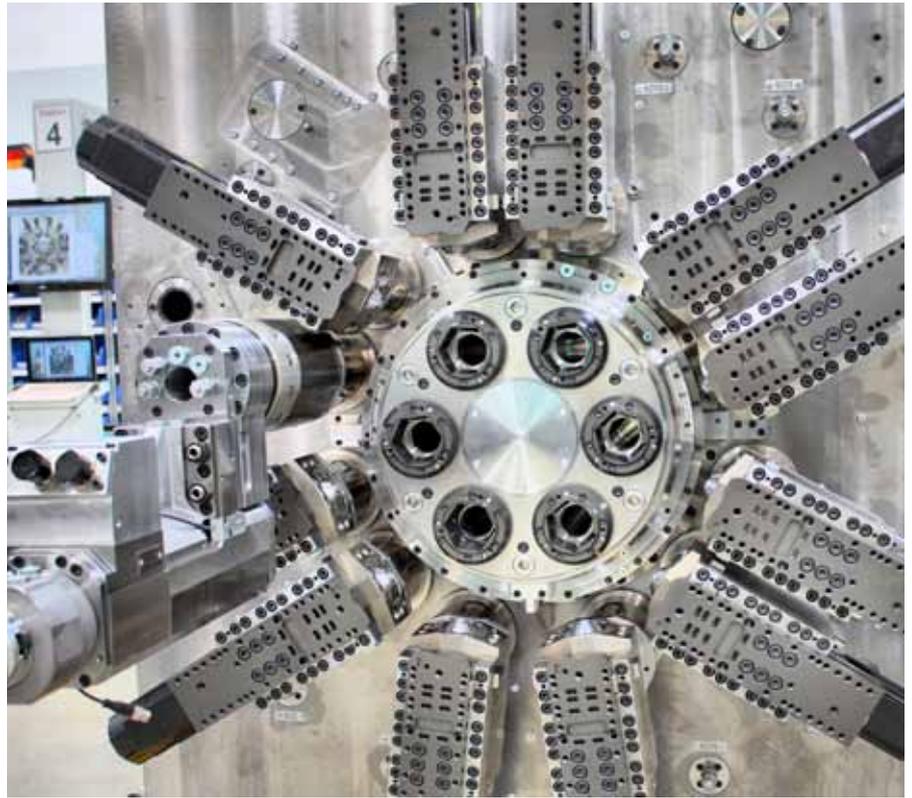
Fortsetzung von Seite 15

Werkzeugspindel hergestellt werden. Auch in diesem Fall wird der Programmierer durch einen entsprechenden Zyklus unterstützt, so dass derartige Werkstücke in kurzer Zeit programmiert und gefertigt sind.

Mit der Roboterzelle »iXcenter« können nahezu alle Index- und Traub-Drehmaschinen in autonom produzierende Maschinen verwandelt werden, die dank eines Roboters in der Lage sind, selbsttätig fertige Teile aus dem Spannfutter zu entnehmen, ein neues Rohteil einzuspannen und das eben produzierte Teil z.B. in eine Messmaschine einzulegen, um es dort auf Maßhaltigkeit prüfen zu lassen. Bis zu 28 Paletten sind möglich, um Roh- und Fertigteile aufzunehmen. Weitere nachgeschaltete Prozesse, wie etwa Reinigen oder Entgraten, sind problemlos in das iXcenter integrierbar. Der Clou ist, dass die Roboterzelle den Maschinenbediener nicht behindert, da sich diese leicht auf die Seite fahren lässt, wenn – beispielsweise beim Rüsten – ein ungehinderter Zugang in den Maschinenraum gewünscht ist.

### Automation mit Pfiff

Überhaupt hat Index in Sachen »Automatisierung« sehr viele Lösungen im Portfolio, die dafür sorgen, die Stückkosten gering zu halten. Da wären beispielsweise die selbst entwickelten und gefertigten Stangenlademagazine für Mehrspindel-drehautomaten, die über eine hydrodynamische Führung für die Rohmaterialstangen verfügen und somit selbst bei hohen Drehzahlen optimal auf die Index-



**Bis zu acht Spindeln verfügen die Mehrspindelmaschinen von Index, um anspruchsvolle Massenteile in kürzester Zeit zu produzieren.**

und Traub-Produkte abgestimmt sind. Es sind sogar Automatisierungs-Lösungen zu haben, die nicht nur Werkstücke, sondern auch die Spannmittel tauschen können. Dadurch wird die Fertigung von Einzelteilen in mannarmen Schichten möglich. In einer Zeit des Fachkräftemangels eine echte Alternative.

Sind große Stückzahlen zu produzieren, lohnt es, die CNC-Mehrspindler von Index die Betrachtung mit einzuschließen. Mit

dieser Gattung hat Index den Weltmarkt erobert, was der hohe Marktanteil dokumentiert. Warum so viele Käufer sich für Mehrspindler von Index entscheiden, zeigt ein Blick auf die dort zu findende Technik: Bis zu acht Werkstücke können gleichzeitig bearbeitet werden und bis zu 16 Werkzeugschlitten sind gleichzeitig im Einsatz.

Von größtem Kaufanreiz ist auch die flüidgekühlte Spindeltrommel sowie die



**Abwälzfräsen, Zyko-Palloyd-Verzahren oder Polygondrehen ist mit Index-Maschinen eine Sache von Sekunden.**

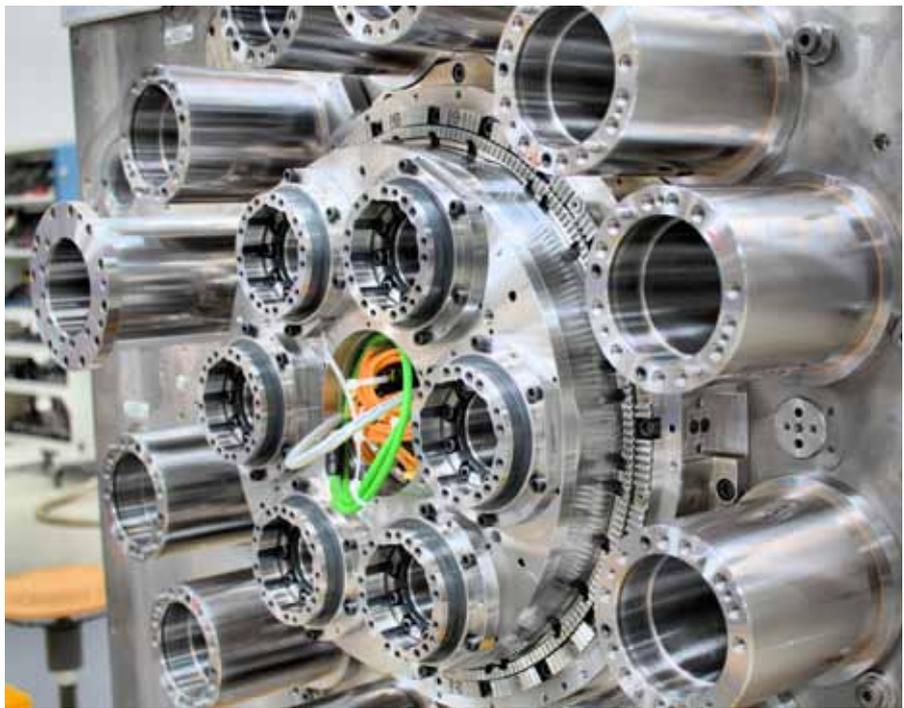


**Ob Stangenlader oder Portalanlage – für die Automatisierung hat Index hochwertige Lösungen im Portfolio, die mit der gleichen Hingabe entwickelt und gebaut werden, wie die Drehmaschinen.**



Die Pinolen der Mehrspindeldrehmaschinen sind hydrostatisch gelagert, was lebenslange Präzision verspricht.

hydrostatische Lagerung der Pinolen. Dadurch sind Index-Mehrspindeldrehautomaten in die Lage, höchste Oberflächengüten und kleinste Toleranzen in Großserie zu produzieren. Der Grund für dieses Talent ist der geringere Wärmegang sowie die hohe Steifigkeit, die die hydrostatische Lagerung der Z-Pinolen bewirkt. Da eine derartige Lagerung verschleißfrei ist, sind Index-Mehrspindler sehr lange Zeit in der Lage, Teile in höchster Präzision zu produzieren. Ein optional im Innenraum der Mehrspindler verbau-



Die dreiteilige Hirth-Verzahnung sorgt bei den Mehrspindel-Drehmaschinen von Index dafür, dass die Indexierung der Spindeltrummel besonders schnell und mit höchster Präzision erfolgt.

ter Roboter sorgt bei der Bearbeitung von Futterteilen für deren zuverlässige Be- und Entladung.

### Gebaut für die Praxis

Die Maschinen erlauben dank der mit Hirth-Verzahnung verriegelbaren Schwenk-Synchronspindel auch eine anspruchsvolle Rückseitenbearbeitung mit sechs Werkzeugen, von denen zwei angetrieben werden können. Zudem gibt es

keine feste Zuordnung der Schlitten für Quer- und Längsoperationen. Dadurch ist es möglich, die Arbeitsaufteilung der zu bearbeitenden Werkstücke optimal zu gestalten. Von höchster Wichtigkeit ist auch die Möglichkeit der Programmierung jeder einzelnen Spindel mit der jeweils passenden Drehzahl. Eine dreiteilige Hirth-Verzahnung sorgt dafür, dass die Indexierung der Spindeltrummel sehr schnell und mit höchster Präzision erfolgt. Die Werkzeugträger sind so konstruiert, dass die Aufnahme mehrerer Werkzeuge möglich ist. Trotz dieser geballten Technik ist die Maschine gut zugänglich, was das Rüsten sehr erleichtert.

Es zeigt sich, dass Index ein hoch innovatives Unternehmen ist, das Drehmaschinen und Dienstleistungen von ausgesuchter Klasse anbietet. Die nächste Messe sollte daher genutzt werden, diese Highlights in Augenschein zu nehmen, um Lösungen für die eigene Fertigung auszuloten. Beispielsweise werden Produzenten von Medizinprodukten erfreut feststellen, dass Index zum Beispiel Wirbel-Lösungen hat, mit der lange Knochenschrauben mühelos gefertigt werden können.

Das Motto better.parts. faster wird eben nicht nur auf Prospekte geschrieben, sondern wirklich gelebt.



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



Index und Traub setzen gleichermaßen hochwertige Komponenten ein. Ein wesentliches Merkmal der Marke Traub ist der durchgängige Einsatz von Mitsubishi-Steuerungen mit einer speziellen, besonders bedienerfreundlichen Benutzeroberfläche.

# Wo Deutschland sein Öl förderte

## Das schwarze Gold aus der Heide

Dass in Deutschland vor noch gar nicht so langer Zeit Erdöl im großen Stil gefördert wurde, ist heute nicht mehr jedem bekannt. Das Deutsche Erdölmuseum in Wietze lohnt daher einen Besuch, die deutschen Erdölfelder kennenzulernen.

Erdöl war und ist das Schlüsselement zum heutigen Wohlstand breiter Bevölkerungsschichten. Ohne diesen Stoff wäre die Menschheit sicher noch im Dampfmaschinenzeitalter zuhause und wäre der Aufstieg so mancher Nation zu einer Industriegesellschaft garantiert ausgefallen. Ohne Erdöl gäbe es wohl keine großen Windkraftwerke, da die dazu nötigen Hochleis-

tungs-Schmiermittel aus diesem Stoff bestehen. Ganz zu schweigen davon, diese aufzustellen, da die Motoren und Hydraulikanlagen der Montagekräne mit aus Erdöl gewonnenem Kraftstoff beziehungsweise Hydrauliköl betrieben werden.

### Wichtiger Rohstoff

Ohne Erdöl kein Asphalt für die Straßen und keine Medikamente gegen viele Krankheiten. Ob Computergehäuse, Kreditkarten, Farben, Shampoos, Vaseline oder Waschmittel – Erdöl steckt in vielen modernen Produkten. Erdöl sichert die Lebensmittelversorgung und sorgt dafür, dass auch im Winter Gemüse und

Obst zu bezahlbaren Preisen erhältlich sind. Im Erdöl sind sogar winzige Diamanten, sogenannte Nanodiamanten enthalten, die sich zur Herstellung kleinster Transistoren und für medizinische Anwendungen eignen.

Eine Abkehr von der im großen Maßstab durchgeführten Förderung von Erdöl kann daher fatale Folgen für den Menschen haben. Preissteigerungen vieler Produkte sind hier noch das geringste Übel. Schwerer wiegt, dass wichtige Produkte – wie etwa die erwähnten Nanodiamanten – nicht mehr in großer Menge zur Verfügung stehen würden. Dadurch würden wohl Forschungsanstrengungen erlahmen, die möglicherweise zu einem revolutionären Pro-

dukt oder Medikament führen könnten. Man denke nur an die bereits jetzt mit Nanodiamanten versehenen Medikamente ›Amantadin‹ und ›Rimantadin‹, die gegen Parkinson beziehungsweise das Vogelgrippevirus ›Sars‹ eingesetzt werden.

Es lohnt sich daher, mehr über den Wunderstoff ›Erdöl‹ zu erfahren, der schon von den alten Ägyptern geschätzt wurde. Bestens eignet sich dazu das am Südrand der Lüneburger Heide gelegene Erdölmuseum Wietze, das genau an der Stelle errichtet wurde, an der bis Anfang der 1960er Jahre Erdöl gefördert wurde.

In dieser Gegend wurde nachweislich bereits Mitte des 17. Jahrhunderts von den dort lebenden Bauern der auf



Im Deutschen Erdölmuseum Wietze wird gezeigt, dass die Erdölförderung im großen Stil noch vor gar nicht so langer Zeit auch in Deutschland stattgefunden hat.



Pferdekopffähnliche, funktionsfähige Pumpen förderten aus der angebohrten Öl-Lagerstätte das dort enthaltene Erdöl schubweise an die Oberfläche.



Im Freigelände werden beeindruckende Exponate gezeigt, die dokumentieren, welcher große Aufwand nötig ist, um Erdöl aufzuspüren und zu fördern.

ihrem Grund und Boden vorkommende ölhaltige Sand gesammelt, um daraus Schmier- und Heilmittel herzustellen. Interessant ist, dass bereits 1858 damit begonnen wurde, Erdölbohrungen niederzubringen, ehe 1899 die industrielle Erdölförderung in Wietze begann. Den Grundstein für die steigende Nachfrage nach Öl legte die 1850 getätigte Erfindung des Petroleums, das als Lampenöl sowie als Reinigungsmittel Verwendung fand.

An einem Modell im Museum kann der Besucher sehen, wie damals die erste erdölfündige Bohrung der Welt niedergebracht wurde. Ein eindrucksvolles Bild zeigt zudem, wie es damals in Wietze ausgesehen hat: Besucher haben den Eindruck, auf ein historisches Ölfeld in den Vereinigten Staaten zu blicken.

### Förderstarker Standort

Über 2000 Bohrungen wurden bis Anfang der 1960er Jahre in Wietze „abgeteuft“, wie der Fachmann zum Bohren in das Erdreich sagt. Zwischen 1900 und 1920 hatte Wietze einen Anteil von zeitweise bis zu fast 80 Prozent an der deutschen Erdölförderung. 1918 wurde sogar ein Erdölbergwerk gebaut, um den dort vorkommenden Ölsand abzubauen beziehungsweise, um Sickeröl zu gewinnen.

Diese Arbeit war für die als „Muckel“ bezeichneten Bergleute ausgesprochen hart. Gebückte Haltung, hohe Luftfeuchtigkeit und das ständig auf den Körper tropfende, stinkende Öl machten ihnen zu schaffen. Dieses Öl musste am Schichtende mit Petroleum wieder abgewaschen werden. Das Bergwerk hatte am Ende eine Streckenlänge von sagenhaften 95 Kilometern. Die Gegend um Wietze ist daher durchlöchert wie ein Schweizer Käse.

Die große Menge Öl, die damals aus den Bohrlöchern

sprudelte, verlangte nach einer effektiven Transportmöglichkeit, da die Beförderung mittels Holzfässern und auf Pferdewagen angebrachten Tanks an seine Grenzen kam. Dieses Transportproblem wurde mit einer Pipeline gelöst, die in der Zeit um 1880 zwischen Ölheim

und Peine verlegt wurde. Im Museum wird ein Relikt dieser ersten deutschen Pipeline präsentiert, das 1982 bei Bauarbeiten an der B 444 gefunden wurde.

Der große Bedarf an Arbeitskräften und die schiere Anzahl an Bohrstellen veränderten

Wietze massiv. Das ehemalige Bauerndorf wuchs, und bereits im Jahre 1910 verfügte der Ort über einen Ölbahnhof, einen Ölhafen sowie eine Raffinerie. Darüber hinaus wurde ein kilometerlanges Netz von Feldbahngleisen verlegt. Direktorenvillen, Verwaltungsbauwerke

**VIPER 500**  
MFM

**HÖHERE PRODUKTIVITÄT UND PRÄZISION IN DER ROBOTERINDUSTRIE**



**KLINGELBERG**







Mit der VIPER 500 MFM geht **KLINGELBERG** mit einer technologischen Pionierleistung an den Markt und steigt noch tiefer in den Bereich der Zykloidenverzahnungen und damit in die Welt der Robotik ein. Dank exzellenter Technologie kann bei der VIPER 500 MFM häufig das zeit- und kostenintensive Paaren der Bauteile entfallen. In Verbindung mit den Präzisionsmesszentren und dem Closed Loop verfügt Klingelberg jetzt über ein Gesamtsystem, das die Fertigung hochgenauer Zykloidenverzahnungen sehr einfach macht!

Technische Änderungen vorbehalten

KEGELRAD-TECHNOLOGIE | STIRNRAD-TECHNOLOGIE | PRÄZISIONSMESSZENTREN | ANTRIEBSTECHNIK

[WWW.KLINGELBERG.COM](http://WWW.KLINGELBERG.COM)



Zur Erdölsuche werden Vibrator-Fahrzeug verwendet, die Schallwellen erzeugen und diese in den Untergrund einleiten.

gebäude und Arbeitersiedlungen entstanden und der größte Öltank Europas wurde errichtet. Das Erdöl machte viele Bauern reich, auf deren Flecken Erde der kostbare Rohstoff hervorsprudelte.

Noch heute sind auf dem großen Freigelände des Museums Fragmente aus damaliger Zeit zu sehen. Nicht nur sind mehrere funktionsfähige historische Pumpen an ihrem Originalplatz zu bestaunen, auch zahlreiche weitere technische Exponate und Fahrzeuge warten darauf, eingehend erkundet zu werden.

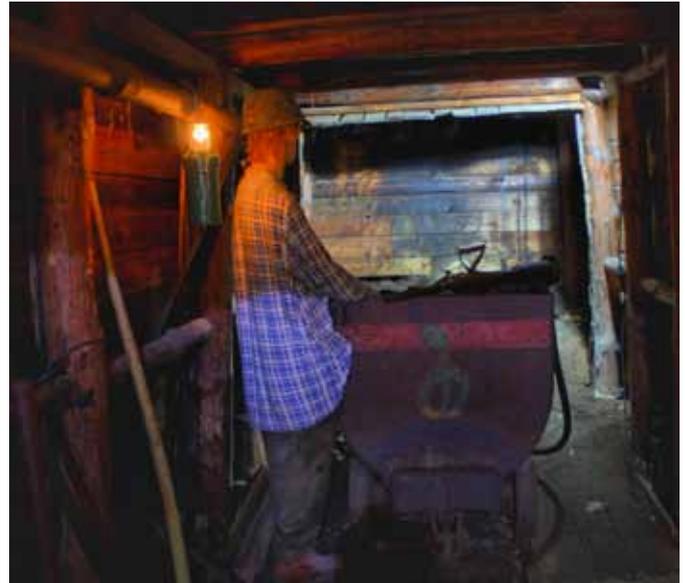
Es liegen sogar teerartige Hinterlassenschaften herum, die Überbleibsel der damaligen Ölförderung sind. Diese vermitteln den Eindruck, dass damals der Umweltschutz wohl nicht besonders groß

geschrieben wurde. Dies zeigt auch eine Trennanlage, die zu jener Zeit genutzt wurde, um das aus dem Bohrloch geförderte Gemisch aus Wasser und Öl in seine Bestandteile zu trennen. Da Öl auf dem Wasser schwimmt, wurden große Behälter genutzt, die auf unterschiedlich hohen Trägern ruhten. Diese waren mit an den höchsten Stellen angebrachten Rohren versehen, die jeweils zum nächst kleineren Behälter geneigt waren. Hier wurde auf einfachste Weise das Öl vom Wasser abgeschieden.

Die Bohrungen brachten eine unterschiedliche Ausbeute. Eine davon, die von 1915 bis 1955 genutzt wurde, brachte es auf insgesamt rund 58 000 Tonnen Erdöl. Interessant ist, dass das in Wietze geförderte



Unterschiedlichste Bohrmeißel für unterschiedlichste Böden dokumentieren die evolutionäre Entwicklung der Bohrtechnik.



1918 wurde in Wietze ein Erdölbergwerk gebaut, um den dort vorkommenden Ölsand abzubauen.

Erdöl sich relativ nah an der Erdoberfläche befindet. Nur rund 300 Meter waren maximal zu bohren, um auf den kostbaren Stoff zu stoßen. Gefördert wurde das Öl anschließend im Schöpfbetrieb und zumeist mit Pumpen, deren charakteristischer „Pferdekopf“ schon vom Weiten erkennen lässt, dass hier eine Ölpumpe ihren Dienst verrichtet. Auch im Museumsfreigelände sind natürlich derartige Pumpen zu bewundern, die auf Wunsch sogar in Betrieb gesetzt werden.

### Interessante Exponate

Der Besucher wird in Wietze in Sachen Erdölförderung bestens informiert. So kann er zum Beispiel ein originales

Vibrator-Fahrzeug bestaunen, das in der Lage ist, Energiewellen zu erzeugen und diese in den Untergrund einzuleiten. Ähnlich einem Ultraschallgerät, das ebenfalls Schallwellen sichtbar machen kann, ist eine dazugehörige Auswertelektronik in der Lage, die in den Boden eingebrachten Schallwellen über deren Laufzeit auszuwerten, um den geologischen Aufbau des Erdreichs zu bestimmen. Die Daten geben mit hinreichender Genauigkeit Aufschluss, ob in der Tiefe Erdöl zu erwarten ist. Um die Qualität der Messung zu steigern, wurden in der Regel bis zu sechs derartige Spezialfahrzeuge gleichzeitig eingesetzt.

Ein besonderer Hingucker ist der beeindruckende ›Turm 70‹, ein Bohrgerüst des Unternehmens Wintershall, das von



Mit einfachsten Mitteln wurde damals Öl vom Wasser getrennt und in Fässer abgefüllt.



Interessierte Besucher können sich im Erdölmuseum anhand interessanter Exponate umfassend rund um die Erdöl- und Erdgasgewinnung informieren.

1961 bis 1986 an 32 verschiedenen Plätzen im Einsatz war. Damit wurden im Drehbohrverfahren Erdgasvorkommen in bis zu 6000 Meter Tiefe erschlossen. Das Interessante ist, dass dieses Bohrgerüst über ein Spülungssystem verfügt, das in der Lage ist, das vom Bohrmeißel zerkleinerte Gestein in einem geschlossenen Spülkreislauf aus der Bohrung herauszutragen.

Wer sich schon immer wunderte, warum wertvolles Gas am Bohrturm einfach abgefackelt wird, bekommt als Nicht-Fachmann in Wietze endlich die Antwort: Eine Gasfackel dient dazu, Gase, die während des Bohrens und insbesondere beim Testen einer Erdgaslagerstätte auftreten, zu verbrennen, damit keine schädlichen Emissionen von der Bohrung ausgehen.

Die Suche nach Öl und Gas hat von Anfang an viele Innovationen hervorgebracht. Beispielsweise war es um die vorige Jahrhundertwende nicht üblich, die Pumpen zum Fördern des Öls mittels eines Motors direkt anzutreiben. In Wietze wurde daher stattdessen mit einer Dampfmaschine (später E-Motor) ein zentraler Kehrdrantrieb durch einen Treibriemen in Bewegung gesetzt. Die Kraft zur Auf- und Abwärtsbewegung des Pum-

penschwengels (Balancier) wurde von dort über ein über das Gelände am Boden entlanglaufendes Gestänge an mehrere Pumpen gleichzeitig übertragen. Eine effiziente Idee, die schmunzeln lässt und aufzeigt, dass es – egal, in welchem Zeitalter ein technisches Problem auftaucht – immer Lösungen zum Knacken technischer „Nüsse“ gibt.

Angesichts der Fülle an hochinteressanten Exponaten und den oft nicht sofort sichtbaren Besonderheiten im weitläufigen Gelände ist es sehr zu empfehlen, das Erdölmuseum

Wietze mit einem kundigen Führer zu besichtigen. Damit ist sichergestellt, dass alle wichtigen Informationen erfasst und eingeordnet werden können. Nur wer den Rohstoff Öl und dessen Bedeutung für die Welt der Technik und den Wohlstand des Menschen erfasst, kann einschätzen, was ein künftiger, politisch bereits angedachter Verzicht auf diesen Rohstoff bedeuten würde.



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



Auch die Anfänge, Ölprodukte zu vermarkten, gibt es zu sehen.

Deutsches Erdölmuseum Wietze  
Schwarzer Weg 7-9; 29323 Wietze  
Tel.: 05146-92340

Öffnungszeiten: 10:00 bis 17:00 Uhr (Di-So)

(März bis November; Einlass bis 1 Std. vor Schließung)

Eintrittspreise: Erwachsene: 6 €; Ermäßigt: 3 €



## PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN **ALBSTADT**



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

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

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

museen@albstadt.de  
www.museen-albstadt.de



# Für automatisierte Anwendungen Schnellwechselmodul von Schunk

Speziell für die automatisierte Werkzeugmaschinenbeladung sowie für Anwendungen in der Handhabungs-, Montage- und Automatisierungstechnik hat Schunk das Automationsmodul ›Vero-S NSE-A3 138‹ entwickelt.

Das Spannmodul ist Teil des Schunk Vero-S-Baukastens, der über 1000 Kombinationsmöglichkeiten für die effiziente Werkstückspannung ermöglicht. Für den prozesssicheren Werkstück- und Spannmittelwechsel ist das Automationsmodul mit einer leistungsfähigen Abblasfunktion ausgestattet, die die Auflagefläche beim Wechselvorgang sorgfältig reinigt. Zusätzlich verhindert ein federbetätigter Konusverschluss,

dass Späne oder Schmutz in die Wechselschnittstelle eindringen. Eine Einzugskraft von 8000 N beziehungsweise 28000 N mit aktivierter Turbofunktion sowie eine hohe Formstabilität des Modulkörpers kommen der Steifigkeit von automatisierten Schnellwechsellösungen zugute. So können auch hohe Kippmomente und Querkräfte zuverlässig aufgenommen werden. Zentriereinsätze mit Flexelementen gewährleisten im automatisierten Betrieb eine wiederholgenaue Lageorientierung. Die Wechselwiederholgenauigkeit liegt bei unter 0,005 mm. Die eigentliche Spannung erfolgt ohne externe Energiezufuhr über Federkraft, ist formschlüssig und selbsthemmend. So bleiben die Werkstücke auch



## Backen besonders schnell wechseln

Beim Zentrischspanner ›Garant Xtric‹ von Hoffmann lassen sich die Aufsatzbacken mit wenigen Handgriffen austauschen oder um 180 Grad drehen – und das ganz ohne Werkzeug. Dazu werden die Aufsatzbacken in einen Schwalbenschwanz eingeführt und über zwei Federbleche nach unten gedrückt bis sie einrasten. Dank seiner drehbaren Aufsatzbacken bietet er einen besonders großen Spannbereich von 0 bis 144 Millimetern beim Modell 80S und 0 bis 194 Millimetern

beim Modell 80M. Sämtliche Modelle sind alternativ auch mit Pendelbacken erhältlich. Beim Garant Xtric kommt die Spannkraft von 25 kN direkt am Bauteil an. Damit eignet sich der Zentrischspanner auch für die Rohteilspannung. Wird eine Grippbacke mit Garant-Zahnform verwendet, kann sogar auf eine Vorprägung verzichtet werden. Für das Spannen größerer Werkstücke über mehrere Zentrischspanner lässt sich die Spannmitte mikrometergenau einstellen und bei Bedarf je Seite um bis zu 0,5 Millimeter verschieben. Längsnuten für ein präzises Ausrichten auf dem Maschinentisch und Adapterplatten für die Aufspannung auf dem Nullpunktsystem Garant Zero Clamp runden das Angebot ab.



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



Das Schnellwechselmodul ›Vero-S NSE-A3 138‹ wurde speziell für automatisierte Anwendungen entwickelt.

dann sicher gespannt, wenn der Pneumatikdruck plötzlich abfallen sollte. Zum Öffnen genügt ein Pneumatiksystemdruck von 6 bar. Werden die Module einzeln verwendet, sorgt eine standardmäßig integrierte Verdrehsicherung für eine stabile Position. Mithilfe

der ebenfalls integrierten Medienübergabe können Fluide mit zulässigen Systemdrücken bis 300 bar übergeben werden.



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

## Digitale Zwillinge mit viel Nutzen

Schunk stellt die Daten seiner standardisierten Präzisionswerkzeughalter der Baureihen Tendo Hydro-Dehnspannfutter, TribosS Polygonspanntechnik und Sino Dehnspannfutter kostenlos als digitale Zwillinge im standardisierten Format auf Basis der DIN 4000 zur Verfügung. Damit wird die Durchgängigkeit der Daten innerhalb der gesamten CAD/CAM-Prozesskette gewährleistet und eine ideale Voraussetzung für Simulationen, Kollisionsbetrachtungen sowie für das Shopfloor-Management geschaffen. Während Anwender bislang jede Werkzeugaufnahme manuell in ihr Toolmanagement-System einpflegen mussten, indem sie beispielsweise Layer und Koordinatensysteme anpassten, stehen nun sämtliche



Daten in einheitlicher Form und damit sofort verwendbar auf der Schunk-Website zum Download bereit. Zudem können sie auch in die gängigen Werkzeugdatenbanken wie ToolsUnited und Machining-Cloud integriert werden. Mit diesem digitalen Service leistet Schunk einen sehr wichtigen Beitrag zur Verschlinkung der Prozesskette, von der alle Nutzer von Werkzeugverwaltungssystemen profitieren.



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

# O-Ring-Sitze perfekt einarbeiten Werkzeugspannsystem als Lösung

Um ihre Dichtfunktion sicher erfüllen zu können, benötigen O-Ringe einen absolut planen Sitz. Um diesen in höchster Qualität zu erzeugen, nutzt die Index-Gruppe das Duo-Lock-System von Haimer.

Um die Qualität der produzierten Maschinen stets im Griff zu haben, fertigt Index die wichtigen Kernkomponenten in den eigenen Werken – nach Möglichkeit auf den eigenen Drehmaschinen und Dreh-Fräszentren. Erfahrene und bestens ausgebildete Mitarbeiter achten dabei auf höchste Qualität bis ins Detail.

So auch Klaus Andres, der als Teamleiter in der Arbeitsvorbereitung tätig ist. Seine Überzeugung: »Es sind oft die kleinen Merkmale, die einen großen Qualitätsunterschied machen.« Als Beispiel nennt er die O-Ring-Sitze, die an zahlreichen Maschinenkomponenten vorhanden sind. Denn überall, wo das Bauteil von einem Medium durchströmt wird, müssen die Anschlüsse mit einem O-Ring abgedichtet werden. Für die Dichtfläche

gilt: Ebenheit ist Pflicht. »Daher kann sie nicht zirkulierend bearbeitet werden«, erklärt Andres. »Es würde eine minimale Schneckenengeometrie entstehen, in der das Medium einen Weg nach außen findet. Stattdessen müssen wir den O-Ring-Sitz mit einem speziellen Fräser senken, dessen Stirnschneiden parallel zur Fläche stehen, also nicht den üblichen Winkel von acht Grad aufweisen.«

Da es Fräser in dieser Geometrie und den gewünschten Durchmessern nicht zu kaufen gab, wurden diese Werkzeuge zunächst selbst geschliffen beziehungsweise der Schliff in Auftrag zu geben. Vor zwei Jahren fand Andres eine bessere Lösung.

Den Anstoß dazu erhielt er von Christian Bauer, Key Account Anwendungstechniker bei der Haimer GmbH. Dieser hatte ihm das neue Haimer Duo-Lock-System vorgestellt, ein modulares Werkzeugsystem mit Hartmetall-Wechselkopffräsern und Verlängerungen in verschiedenen Geometrien und Längen. Bei Klaus Andres reifte die Idee,

die Duo-Lock-Fräser für seine Bedürfnisse hinsichtlich der O-Ring-Senkungen ausführen zu lassen. Klaus Andres: »Die Duo-Lock-Schnittstelle von Haimer ist extrem steif und präzise, wodurch wir diese modularen Fräser wie ein Vollhartmetallwerkzeug einsetzen können.« Die Duo-Lock-Werkzeuge bieten einen Rundlauf des Gesamtsystems von unter 5 µm und sind mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,01 mm in Z in der Maschine wechselbar. Zeitaufwändige Voreinstell- oder Einrichteprozesse können dadurch größtenteils entfallen.

In enger Abstimmung mit Klaus Andres entwickelte Haimer eine Spezialgeometrie und übertrug diese auf die Duo-Lock-Einschraubfräser. Für die ersten Tests setzte sie

der AV-Teamleiter auf einem Dreh-Fräszentrum Index R300 ein, auf dem unter anderem der Grundkörper eines Werkzeugrevolvers komplettbearbeitet wird. Im Vergleich zur Vorgängerlösung erzielten die Duo-Lock-Werkzeuge bei den O-Ring-Senkungen kürzere Bearbeitungszeiten, bessere Oberflächen und längere Standzeiten. »Die Wirtschaftlichkeit hat sich um rund 60 Prozent verbessert« sagt Klaus Andres. Kein Wunder, dass in der Index-Gruppe das Haimer Duo-Lock-System inzwischen in 18 verschiedenen Durchmessern und mit diversen Verlängerungen genutzt wird.



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



Der Index-Werkzeugrevolver muss hohe Ansprüche erfüllen. Er enthält unter anderem viele O-Ring-Sitze, die mit dem Duo-Lock-System von Haimer in höchster Qualität erzeugt werden.

## Liebherr-Performance.

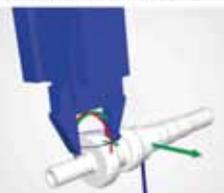


**Wälzfräsmaschine LC 280 DC**  
Hauptzeitparallel Fräsen und Anfasen

**Wälzschleifmaschine LGG 280**  
mit Palettierzelle  
Modulare Zusatzfunktionen im Fokus



**PHS 1500 Allround**  
Palettenhandhabungssystem  
für Bearbeitungszentren



**Software-Simulation**  
Roboterlösung: Griff in die Kiste

# Rüstzeiten mit System reduzieren Punkten via Gressel-Spanntechnik

Die Thumm Technologie GmbH erzielt mit dem mechanischen Nullpunkt-Spannsystem ›gredoc plus‹ sowie den Einfach-Spannern ›gripo‹ und ›grepos 5XC‹ von Gressel mehr Fertigungs-Flexibilität und signifikante Rüstzeiten-Reduzierungen.

Vom Spezialisten für das Laserschweißen über den Vorrichtungsbau zum hochleistungsfähigen Lieferant von Blechteilen und CNC-zerspannten Bauteilen – die Geschichte der Thumm Technologie GmbH könnte für einen innovativen Mittelständler aus dem Süddeutschen typischer nicht sein.

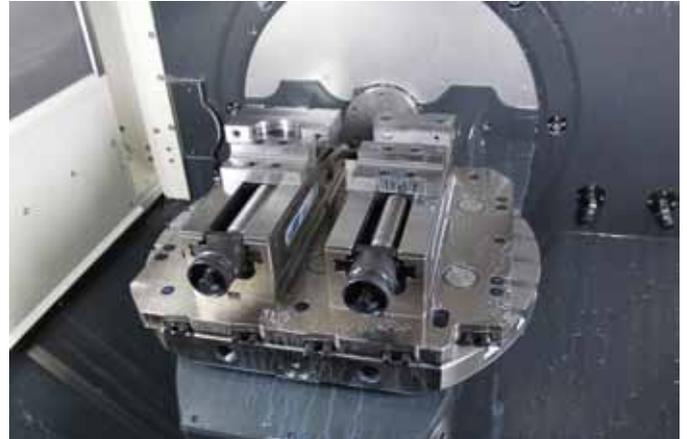
Wie andere Betriebe auch, mussten Thumm immer wieder auf Veränderungen reagieren beziehungsweise schrumpfende Märkte durch neue Angebote kompensieren. Dies führte unter anderem dazu, mit dem Bereich Blech-

bearbeitung und Laserschweißen ganz neue Geschäftsfelder anzugehen und sich mit der Perfektionierung der Verarbeitungsprozesse sowie mit hoher Qualität und Leistungsbereitschaft vom Wettbewerb abzusetzen.

## Kluge Diversifikation

Um die Kunden aus allen Industriesegmente umfassend bedienen zu können, komplettierte man folgerichtig das Dienstleistungsprogramm um die CNC-Bearbeitung in Gestalt von Drehen sowie Fräsen. Darüber hinaus wird mechanisches Oberflächenfinish sowie die Oberflächenveredelung und schließlich die Baugruppen-Montage angeboten.

Auf Wunsch wird zudem Entwicklungs- und Konstruktionshilfe sowie Unterstützung bei der Teilebeschaffung zur Verfügung gestellt, sodass aus einer verantwortlichen Hand eine Komplettleistung offeriert werden kann. Der Er-



Die gredoc Wechsel-Grundplatte mit zehn Nullpunkt-Spannstationen liegt in einem Fünfachs-BAZ: Montiert sind zwei Einfach-Spanner vom Typ gripo.

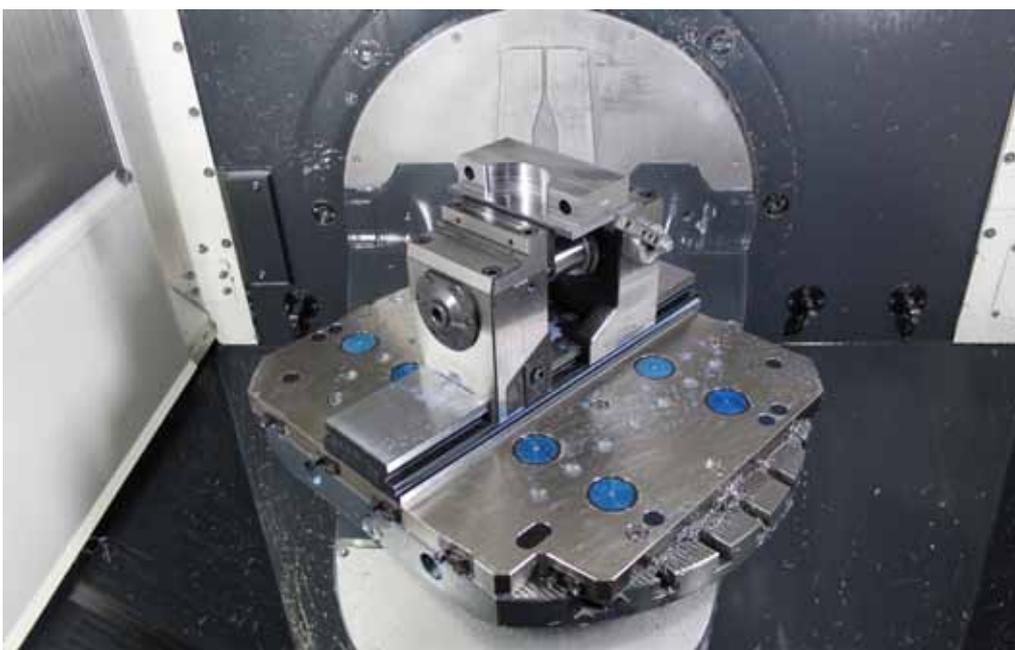
folg setzte sich rasch ein, denn von den gut 100 Beschäftigten sind rund 50 in der mechanischen (Lohn-) Fertigung und Montage tätig. Allein die Teilefertigung steht heute für einen Umsatzanteil von 40 Prozent, was nicht zuletzt auf die Kombination aus Fachkräften und modernem Maschinenpark zurückzuführen ist.

Jedes Jahr kommt eine neue Maschine hinzu, zumal die-

ser Bereich mit Zuwächsen von jährlich 20 bis 30 Prozent glänzt. Um die Wertschöpfung durch die Lieferung einbaufertiger Werkstücke erhöhen zu können, wurde und wird konsequent in die Fünfachs-CNC-Bearbeitung investiert, nämlich sowohl in modernste Fünfachs-CNC-Bearbeitungszentren als auch in effiziente Werkstück-Spanntechnik.

## Neue Lösungen im Blick

Mit der Beschaffung eines neuen Fünfachs-CNC-BAZs ging deshalb die Evaluation in neue Werkstück-Spanntechnik einher. Hierbei hatte man ziemlich genaue Vorstellungen, was die Leistungsfähigkeit eines Nullpunkt-Spannsystems und die Flexibilität der einzusetzenden Werkstück-Spanner anbelangt: Man wollte ein mechanisches Nullpunkt-Spannsystem, das durch geringen Aufbau, einfachste Handhabung und schnellste Bedienung sowie minimalsten Wartungsaufwand gekennzeichnet sein sollte und fragten bei fünf potenziellen Herstellern beziehungsweise Anbietern an. Michael Rame-



Auf die gredoc Wechsel-Grundplatte mit zehn NP-Spannstationen auf einem Fünfachs-BAZ ist der Einfach-Spanner ›grepos 5XC‹ für die Fünfachs-Komplettbearbeitung montiert.

ckers, Technische Beratung & Verkauf Cutting Tools bei Ceratizit Deutschland GmbH, den Zerspanungsspezialisten aus der Ceratizit-Gruppe, brachte die Werkstück-Spanntechnik des Lieferwerks Gressel ins Gespräch, und Günther Hirschburger, Vertriebsstechniker Deutschland Süd von der Gressel AG präsentierte deren Nullpunkt-Spannsystem ›gredoc‹ samt kompatiblen Werkstück-(Einfach-) Spannern ›gripos‹ und ›grepos 5XC‹ (für die Fünffachs-Bearbeitung).



**Auf drei gredoc Wechsel-Grundplatten mit jeweils vier gredoc Nullpunkt-Spannstationen sind drei Einfach-Spanner vom Typ gripos montiert.**

### Überzeugend

Das Nullpunkt- und Werkstück-Spanntechnik-System von Gressel konnte vollumfänglich überzeugen, weshalb es zum Auftrag von zunächst einer Wechsel-Grundplatte mit zehn integrierten Nullpunkt-Spannstationen gredoc, einem Einfach-Spanner grepos 5XC, drei weiteren Wechsel-Grundplatten gredoc NRS und

drei Einfach-Spannern gripos kam.

Günther Hirschburger führte dazu aus: »Die bei den Gressel-Spannern tausendfach bewährte Polygon-Spannung und die sehr einfache Handhabung, außerdem das schnelle Öffnen beziehungsweise Schließen per Schraube am Nullpunkt-Spannsystem, schließlich die robuste Präzisionsausführung, und natürlich die garantierte Nutzungs-

ziehungsweise Rüst-Flexibilität gaben den Ausschlag pro Gressel-Spanntechnik.«

Das ganze System ist passgenau auf das Fünffachs-CNC-BAZ ausgelegt und führte zu einer Reduzierung der Rüstzeiten von ehemals 45 Minuten auf nun fünf bis zehn Minuten. Da wegen erforderlicher Kapazitäts-Ausweitungen die Beschaffung eines weiteren identischen Fünffachs-CNC-Bearbeitungszentrums notwen-

dig wurde, kam es wegen der Leistungsfähigkeit der Gressel- Werkstück-Spanntechnik zum Folgeauftrag über eine weitere zehnfach Wechsel-Grundplatte mit gredoc-Nullpunkt-Spannsystem plus vier Wechsel-Grundplatten gredoc NRS. Somit sind bei Thumm nun neun Wechsel-Grundplatten mit insgesamt 27 gredoc Nullpunkt-Spannsystemen im Einsatz.

Diese außergewöhnliche Flexibilität konnte sogar nochmals erhöht werden, indem die Wechsel-Grundplatten gredoc seitlich auf ein Passmaß abgeschliffen wurde, um mehrere gleiche oder verschiedene gredoc Wechsel-Grundplatten plan anliegend nebeneinander auf die Maschinentische aufspannen zu können. Damit wurde eine maximale Nutzungs- und Rüst-Flexibilität erreicht.



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

TECHNOLOGY  
MACHINES  
SYSTEMS

**SW** Technology  
People

# be pro\*

ALLES GUTE KOMMT VON OBEN. DESHALB HABEN WIR UNS DEM PRINZIP DER SCHWEBEBAHN VERSCHRIEBEN. DIE WERKSTÜCKE WERDEN DEM SPANENDEN KERNPROZESS VON OBEN ZUGEFÜHRT, WÄHREND WEITERE PROZESSE WIE REINIGEN ODER TROCKNEN VON STATTEN GEHEN. SYSTEME VON SW. DAS IST SMART.

be progressive. be SW

WWW.SW-MACHINES.DE



# NC-Programme auf Knopfdruck

## Automatisierung per Schablone

Die Merima Präzisions-Werkzeugbau GmbH aus dem schwäbischen Brackenheim hat sich auf komplexe Stanz- und Folgeverbundwerkzeuge spezialisiert. Besondere Erfahrungen besitzt der Werkzeugbauer bei Transferwerkzeugen im Bereich der Blechumformung. Der Anspruch: Werkzeuge in höchster Qualität herzustellen. Dafür verwendet Merima bereits seit 1996 Tebis-Software.

2013 wurde Merima von der GSU Stanz- und Umformtechnik GmbH aus Ludwigsburg übernommen und erweiterte sein Portfolio um die Fertigung kleinerer Werkzeuge und die Serienfertigung. Das war nicht nur wirtschaftlich eine Herausforderung, sondern auch für die Konstruktion und Fertigung.

»Das war harte Arbeit, aber es hat sich gelohnt«, betont Björn Wind, Teamleiter Arbeitsvorbereitung und NC-Fertigung bei Merima. Björn Wind ist offen für Veränderungen und schätzt den Blick von Außen. Den warf Tebis Consulting auf das Unternehmen. wurden alle Prozesse analysiert und Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Vor allem eins lief damals problematisch: Unklare Zuständigkeiten hielten immer wieder den Fertigungsprozess auf. Abhilfe schaffte die Einführung von eindeutigen Verantwortlichkeiten, sodass Arbeitsaufgaben nun klar zugeordnet werden können. Darüber hinaus implementierte Tebis Prozessbibliotheken und standardisierte die Programmierung.

Besonders die Prozesse der Arbeitsvorbereitung und -steuerung genießen bei Merima einen hohen Stellenwert. Das Ziel ist die Null-Fehler-Produktion. Dazu pflegen Mitarbeiter ausführliche Lastenhefte, in denen sie jedes Bauteil bewerten, Fertigungsgruppen zusammenfassen

und Belegungspläne für Maschinen sowie manuelle Arbeiten erstellen.

Für die Kunden aus der Automobilbranche sind höchste Oberflächenqualitäten ein Muss. Um Werkstücke für die Blechumformung zu entwickeln, verwendet der Werkzeugbauer die Simulationssoftware »Autoform«. Früher sei der Umgang mit Flächen ein echter Flaschenhals gewesen: Netze einlesen, Änderungen einarbeiten, Flächenrückführung berechnen – alles ein großer Aufwand. »Wofür wir früher eine Woche brauchten, das erledigen wir heute mit der Tebis BRep-Verformung an einem Tag«, erzählt Wind. Für den Teamleiter muss eine Software einfach anzuwenden sein und die Arbeit erleichtern.

### Effizientere Fertigung

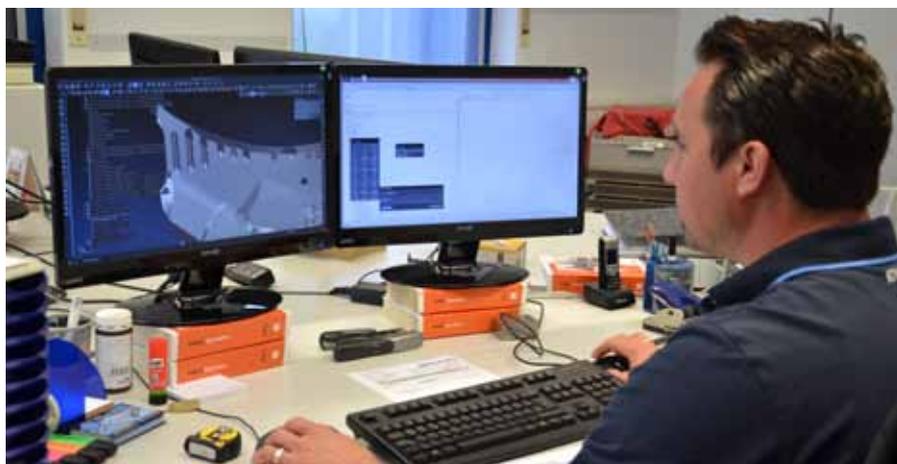
Bereits während der Konstruktion versucht man bei Merima, alles auf eine gute und möglichst einfache Programmierung auszurichten. Der Grund: So müssen sich nicht zwei Mitarbeiter mit den gleichen Aufgaben beschäftigen – mit unterschiedlichen Ergebnissen. Äußerst hilfreich ist dafür die stetige Automatisierung mit Tebis-Schablonen, in denen das Methodikwissen festgehalten ist. Merima verwendet Schablonen für alle Be-

arbeitungsarten, darunter Regelfeatures für 2,5D zur einfachen und exakten NC-Programmierung. Alle Features sind mit einer genauen Bearbeitungsvorschrift verknüpft, bei der die richtigen Frässtrategien schon hinterlegt sind. Der Programmierer muss nur noch die passende Schablone auswählen. Diese Automatisierung förderte bei Merima auch eine mannarme Fertigung: Früher waren fünf Programmierer im Drei-Schicht-Betrieb an drei Maschinen beschäftigt. Heute arbeiten nur noch zwei Programmierer mit sieben Maschinen – und das in zwei Schichten.

Präzise Blechumformung erfordert viel Erfahrung und Fachwissen. Merima setzte deshalb schon früh auf Wissensbibliotheken. »Wer sein Fertigungswissen nicht dokumentiert, verbrennt schlichtweg Geld«, ist Wind der Meinung. Die Prozessbibliotheken von Tebis kamen ihm da sehr gelegen. Die Tebis-Implementierung richtete bei Merima Werkzeugbibliotheken und Standards ein.

In den Werkzeugbibliotheken sind beispielsweise die real genutzten Werkzeuge und ihre Daten mit erprobten Herstellerparametern und originalen Schnittwerten zentral gespeichert. Außerdem wurden Werkzeuggruppen eingerichtet, sodass jede Maschine auf den ersten Positionen die gleichen 30 Werkzeuge besitzt. Der Vorteil: hundertprozentige Verfügbarkeit. Das erleichtert die Auswahl und den Wechsel deutlich und spart Zeit. Zudem müssen sich weder Programmierer noch Maschinenbediener im Vorfeld darüber Gedanken machen, ob ein Werkzeug zum gewünschten Zeitpunkt tatsächlich vorliegt.

Die Tebis-Implementierung erstellte für Merima auch spezielle Postprozessoren, um die Prozesssicherheit zu erhöhen. Das funktioniert einwandfrei. Mit Tebis konnte Merima den gesamten Produktionsablauf verbessern, zudem wird heute effizienter und sicherer gefertigt.



Lars Weiß, Leiter Entwicklung und Konstruktion, arbeitet täglich mit der Tebis-BRep-Verformung.

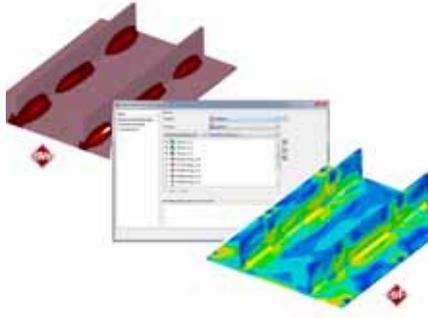
[www.tebis.com](http://www.tebis.com)

# Detaillierte Umformsimulation

## Besonders rascher Modellaufbau

›Forming 16‹ von Simufact setzt neue Maßstäbe in der Umformsimulation. Highlights sind unter anderem der schnelle und effiziente Modellaufbau komplexer Fertigungsprozesse sowie das Erstellen robuster Simulationsmodelle.

Der Benutzer von Forming 16 profitiert von der intuitiven Handhabung der Software, um schnell und effizient Modelle komplexer Fertigungsprozesse aufzubauen. Dafür sind lediglich ein paar Klicks notwendig. Mit der Funktion zur Überprüfung von Geometriedaten kann der Anwender robuste Simulationsmodelle aufbauen. Die Überprüfung der Geometriedaten zeigt das Vorhandensein und die Lage beziehungsweise Position der Fehler in der Geometrie an. Mit den gewonnenen Kenntnissen können die Fehler direkt im CAD-System behoben werden. Nachfolgend lädt der Benutzer die optimierten Werkzeuggeometrien in



Simufact Forming 16 ein und fährt mit dem Modellaufbau fort. So kann er die vorgenommenen Korrekturen jederzeit nachvollziehen. Mit der Funktion ›Expandieren von 3D-Segmenten‹ sind die Symmetrieeigenschaften nutzbar, um die Visualisierung unter Ausnutzung von Spiegel- und Achsensymmetrien unabhängig von ihrer Lage im Raum auf bis zu 360 Grad zu expandieren. Mit der vollen 3D-Visualisierung erhält der Benutzer

eine verständlichere Ergebnisdarstellung, die ihm ein tieferes Prozessverständnis erlaubt. Ein weiteres Feature ist der erweiterte Anwendungsbereich von Post Particles (virtuelle Sensoren), die Messwerte jetzt auch für deformierbare Werkzeuge oder 2D-Simulationen liefern. Der Anwender kann diese an beliebiger Stelle zur Ergebnisauswertung einsetzen. In Simufact Forming spart der Anwender im Vergleich zu 3D-Vollmodellen trotz praxisnaher voll 3D-Visualisierung erheblich an Rechenzeit ein. Ein weiteres Highlight ist die Best-Fit-Methode: Mit dieser kann das simulierte mit dem Referenzmodell verglichen werden. Der Nutzer erhält unmittelbar Kenntnisse über Positionen, an denen die Abweichungen am höchsten sind und weiß sofort, ob diese im zulässigen Toleranzbereich liegen.



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

## Hochfrequenzspindeln



Passion for Perfection

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

**diebold**  
Goldring - Werkzeuge

# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

## Neue Konzepte für noch mehr Leistung

Open Mind stellt mit ihrem Performance-Paket ›Hypermill Maxx Machining‹ ein leistungsstarkes Tool für das hochperformante Bohren, Schruppen und Schlichten bereit. Das Modul der CAD/CAM-Suite bietet spezielle Bearbeitungsstrategien, um die Möglichkeiten der Bearbeitungszentren und ihrer Werkzeuge bestmöglich zu nutzen.

Für das Dreh-Schruppen implementierte Open Mind einen neuen High-Performance-Modus. Dabei wurde das bewährte Konzept des trochoidalen Fräsens auf die Drehbearbeitung übertragen. Optimierte Verbindungswege und flüssige Maschinenbewegungen stellen eine hochperformante Bearbeitung sicher. Der Anwender profitiert durch das spezielle Eintauchverhalten der Schneidplatte in das Material von einer erhöhten Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Fertigungszeit. Bei der Schlichtbearbeitung bietet Open Mind eine innovative Strategie, um die besonderen Rollfeed-Schneidplatten optimal einzusetzen. Die großen Radien der Schneidplatten ermöglichen eine enorme Zeiteinsparung beim schlichtenden Drehen.

Neu ist auch die Strategie ›Fünfschichten prismatischer Verrundungen‹, die die innovativen Strategien für die hocheffiziente Bearbeitung von Ebenen und krümmungsstetigen Flächen ergänzt. Diese Strategie ermöglicht es, Tonnenfräser nach dem Prinzip eines Hochvorschubfräsers mit einer stechenden und ziehenden Bearbeitung einzusetzen. Die

optimale Anstellung des Tonnenfräsers wird dabei vollautomatisch berechnet. So lassen sich unter anderem hochwertige Übergänge zwischen verschiedenen Wandbereichen herstellen. Diese Strategie ist eine hervorragende Ergänzung für die Bearbeitung von tiefen Taschen mit Tonnenfräsern.

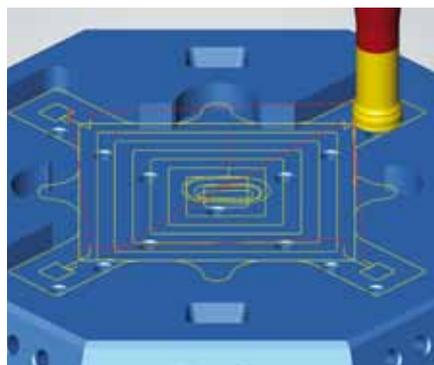
Eine flächenübergreifende Fünfschichten-Bearbeitung mit konischen Tonnenfräsern ermöglicht es, gesamte Flächenverbände in einem Arbeitsschritt zu fertigen. Dabei werden die Werkzeugbahnen vollautomatisch anhand einer Flächenselektion generiert. Schnittkonturen müssen daher nicht erst aufwendig im CAD-System erstellt werden. So können sowohl bei Freiformflächen als auch bei Ebenen hochwertige Oberflächen auf einfache Weise programmiert und schnell gefertigt werden.

### Werkzeugweg-Automatik

Für höchste Effizienz und Schnelligkeit sorgt Hypermill Maxx Machining auch beim Schruppen mit der Perfect-Pocketing-Technologie. Ein intelligenter Algorithmus passt hier die größtmögliche Tasche in den zu schrumpfenden Bereich ein und erzeugt automatisch lineare Werkzeugwege für die Hochvorschubfräsbearbeitung. Dabei werden lineare und konturnparallele Werkzeugbahnen optimal miteinander verbunden, um eine schnelle Fertigung zu gewährleisten. Spezielle Ausfahrbewegungen reduzieren das Restmaterial in den Ecken.

Hypermill bietet durch die Unterstützung der unterschiedlichen Tonnenfräser ein breites Anwendungsspektrum. So lassen sich bei der Impeller-Blisk-Fertigung durch den Einsatz der Tonnenfräser enorme Zeiteinsparungen erzielen. Stimmt der Konuswinkel des Fräsers mit der Wandschräge überein, lassen sich Tonnenfräser zudem effizient auch für Dreiachs-Bearbeitungen einsetzen.

Alle Bearbeitungen werden dabei stets effizient, kollisionsicher und in höchster Qualität ausgeführt.



Die Perfect-Pocketing-Technologie sorgt für eine effizientere Taschenbearbeitung.

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

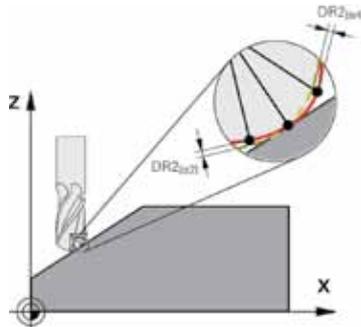


# TNC-Funktionen für 1A-Formen

## Der gute Weg für beste Genauigkeit

Abweichungen der Radiusfräsergeometrie von der idealen Kreisform können mithilfe der Werkzeug-Radiuskorrektur »3D-ToolComp« und des Zyklus »444 3D-Antasten« der Heidenhain TNC-Steuerungen kompensiert werden.

Radiusfräser haben keine einheitliche Geometrie. Der Radius weicht in der Regel ganz individuell von der idealen Kreisform ab. Untersuchungen zeigen, dass bei Standardwerkzeugen mit Abweichungen bis zu 0,015 mm gerechnet werden muss. Selbst hochwertige, teure Präzisionsfräser können Abweichungen im  $\mu$ -Bereich aufweisen. Für eine hochgenaue Bearbeitung ist das ein Manko, denn der von der Steuerung berechnete Berührungspunkt des Fräserradius mit dem Werkstück stimmt nicht mit dem tatsächlichen Radius überein. Mit der Option »3D-ToolComp« und dem Zyklus 444 3D-Antasten kann der Anwender diese Abweichungen schnell und einfach kompensieren. Um die Radi-



»3D-ToolComp« der TNC-Steuerungen verhindert, dass die Schneide am Werkstück zu wenig oder zu viel abträgt.

usabweichungen eines einzusetzenden Fräasers zur ermitteln, führt der Anwender mit dem Werkzeug auf einem Testwerkstück eine Probebearbeitung durch. Anschließend vermisst er die gefräste Kontur mit einem Tastsystem, das zuvor mithilfe von 3D-ToolComp kalibriert wurde. Die so ermittelten Abweichungen der gefrästen von der idealen Kontur setzt die TNC-Steuerung unmittelbar in Radi-

usabweichungen am Werkzeug um und schreibt diese in eine Korrekturwerttabelle. Über diese Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben. In der anschließenden Vollbearbeitung korrigiert die TNC-Steuerung dann den Radiuswert, der am aktuellen Berührungspunkt des Werkzeugs mit dem Werkstück definiert ist. Um den Berührungspunkt exakt bestimmen zu können, muss das NC-Programm mit Flächen-Normalensätzen (LN-Sätzen) vom CAM-System erzeugt werden. Dort sind neben der Position des Werkzeugs auch der Berührungspunkt mit dem Werkstück und optional die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche definiert. Die Korrektur erfolgt automatisiert durch die TNC-gesteuerte Werkzeugmaschine.



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



### Spritzgießsimulation noch realitätsnäher

Simpatec hat in die neue Version »Moldex3D R17« zahlreiche substantielle Funktionalitäten und Weiterentwicklungen eingebaut, die den Weg für noch umfassendere und realistischere Simulationen im Spritzgussbereich ebnen. Die Lücke zwischen der physischen und der virtuellen Welt schließt sich somit stetig und kontinuierlich. Anwender finden eine durchdachte, intuitiv zu bedienende Benutzeroberfläche mit einheitlichem Simulationsworkflow vor. Damit werden - übersichtlich und schnell Einblicke in die Produkt-Performance möglich, die den Entscheidungsprozess zusätzlich

beschleunigen. Erheblicher Entwicklungsaufwand wurde investiert, um die Simulation dem realen Herstellungsablauf einen weiteren Schritt anzunähern. Moldex3D R17 integriert das physische Spritzgießen in die virtuelle Welt mittels spezieller Methoden, die die wichtigsten Informationen aus der physischen Welt optimal erfassen. So ist der Anwender beispielsweise in der Lage, die dynamische Maschinenreaktion einer Spritzgießmaschine zu berücksichtigen. Die aus der Analyse resultierenden, optimierten Verarbeitungsbedingungen können direkt in der Produktion angewendet werden. Zusätzlich zur Maschinenreaktion und deren Charakteristiken bietet die Abbildung der Zylinderkompression das tatsächliche, reale Kompressionsverhalten von Schmelzen im Zylinder und in der Düse, was eine realistischere Vorhersage des Materialverhaltens erlaubt. Damit kann der Effekt der Materialkomprimierbarkeit beim Einspritzen in den Hohlraum berücksichtigt werden.



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



### Präzise Maus für den CAD-Arbeitsplatz

Die »CadMouse Pro Wireless« von 3Dconnexion überzeugt durch eine Akkulaufzeit von bis zu drei Monaten. Via USB-Kabel lässt sich die Maus jederzeit aufladen. Das intelligente Mausrad erkennt die geöffnete Anwendungsumgebung und bietet automatisch das richtige Scroll-Verhalten an: gerastertes, präzises Zoomen in CAD-Anwendungen und eine kontrollierbare Scroll-Geschwindigkeit in Browsern und Dokumenten. Der optische Sensor mit 7.200 dpi und adaptiver Abtastfrequenz von bis zu 1.000 Hz stellt sicher, dass der Cursor exakt den Handbewegungen folgt.



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

# Höhere Sicherheit für Schweißer Top-Schutzausrüstung von Kemppi

Die Produktreihe ›Gamma‹ von Kemppi ist die persönliche Schutzausrüstung für Schweißer und bietet besten Schutz für Augen, Gesicht sowie Atemwege. Arbeitsleuchten sorgen für klare Sicht und Sicherheit bei schlechten Lichtverhältnissen. Die Geräte reduzieren die Arbeitsermüdung, erhöhen den Komfort und schützen vor Gesundheitsrisiken beim Schweißen.

Die Gesundheitsrisiken beim Schweißen stellen Arbeitgeber und Arbeitnehmer vor große Herausforderungen. Die von dem starken Licht und der Hitze durch Schweiß- und Schneidlichtbögen ausgehenden Gefahren sind allgemein bekannt. Das gilt aber nicht für die Kontaminierung der Atem-

luft. Schweiß- und Schneid-dämpfe enthalten gesundheitsgefährdende Elemente und sind nicht unbedingt mit bloßem Auge sichtbar. Schweißer atmen üblicherweise 4.000 Liter Luft pro Acht-Stunden-Schicht. Bei einem ungeschützten Atemsystem stellt die kontaminierte Luft ein ernsthaftes Gesundheitsrisiko dar, sowohl durch langfristige als auch kurzfristige Exposition.

›Gefährliche Stoffe stellen aber nur dann ein Gesundheitsrisiko dar, wenn sie mit dem Körper in Kontakt kommen‹, erklärt John Frost, Produktmanager für persönliche Schutzausrüstung bei Kemppi Oy. ›Unsere Gamma-Produktreihe erreicht in Sachen Gesamtschutz ein ganz neues Niveau‹, sagt Frost. ›In Verbindung mit der akkubetriebenen Filtereinheit erfüllt

Gamma die höchste europäische TIL-Klassifizierung (Total Inward Leakage) für die Atemschutzleistung der Klasse TH3. Das bedeutet, dass sie vor 99,8 Prozent der Gase und Partikel in der Luft schützt.‹

## Von Profis für Profis

Gamma-Produkte werden von Schweißprofis für Schweißprofis entwickelt. Die Modellvarianten reichen von Standard-Gesichts- und Augenschutz bis zu hochwertigen Atemlösungen, darunter ein Modell mit integrierten LED-Arbeitsleuchten. Sie können bei allen Lichtbogenverfahren wie Schweißen, Schneiden und Fugenhobeln sowie bei Schleif- und Prüfarbeiten eingesetzt werden. Die

Atemschutzmasken ›Gamma GTH3‹ arbeiten nach dem Prinzip des ›positiven Luftdrucks‹ und sind mit akkubetriebene Filterpacks oder Zulufteinheiten ausgestattet. Der positive Luftdruck schließt gefährliche Schweißdämpfe aus und liefert saubere sowie frische Atemluft in den Atembereich, sodass dieser während des gesamten Arbeitstags sicher, kühl und komfortabel bleibt.

Das akkubetriebene PFU-210e-Filterpack bietet höchste Filterleistung für den Atemschutz sowie unbegrenzte Bewegungsfreiheit am Arbeitsplatz. Das Umluft-unabhängige Airline-System ›RSA 230‹ kann an ein zugelassenes Atemluftsystem angeschlossen werden, das den lokalen Atemluftnormen entspricht.

Das Gamma-System bietet ausgezeichnete optische Qualität und große Sichtflächen. Der automatisch verdunkelnde Life+ Color-Schweißfilter ermöglicht eine bessere Sicht. Unter dem Schweißvisier liegt ein 198 cm<sup>2</sup> großer, transparenter Schleifschutz, der eine hervorragende Sicht auf den Arbeitsbereich ermöglicht. Diese Kombination verbessert die Arbeitspräzision, erhöht die Sicherheit, senkt die Augenbelastung und verringert die arbeitsbedingte Ermüdung.

Die Gamma-Helme mit automatisch verdunkelnden Schweißfiltern (ADF) verfügen über einen Fernregler, der das Einstellen des ADF-Filters beim Schweißen extrem erleichtert. Die Reglertasten sind bequem zugänglich an der Innenseite der Helmschale angebracht und sind so vor Stößen optimal geschützt.



Die Gamma-Modelle wurden aus der Perspektive des Anwenders entworfen. Sie verfügen über Funktionen zur schnellen Anpassung des Sichtbereichs an verschiedene Arbeitspositionen.

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

# Die Alternative zum LKW-Transport Lagerkassetten vor Ort produzieren

Für seine automatischen Langgutlager vom Typ ›Unicompact‹ bietet Kasto eine mobile Kassettenfertigung vor Ort an. Robotergestützte Prozesse sorgen dabei für eine konstant hohe und zertifizierte Qualität.

Automatische Lagersysteme für Langgut umfassen oft mehrere tausend Kassetten. Die voluminösen Ladungsträger fertig geschweißt per LKW anzuliefern, ist mit hohen Frachtkosten verbunden. Kasto hat deshalb eine Lösung entwickelt, mit der sich dieser Transportaufwand auf ein Minimum reduzieren lässt: Beim Bau neuer Langgutlager vom Typ ›Unicompact‹ kann der Spezialist die benötigten Kassetten mithilfe einer mobilen und automatisierten Produktionsanlage direkt beim Kunden vor Ort fertigen.

Alles, was Kasto für den Aufbau seiner mobilen Kassettenfertigung benötigt, ist eine ausreichend große Fläche in der Lagerhalle des Kunden,



**Robotergestützte Prozesse sorgen bei der mobilen Kassettenfertigung für eine konstant hohe und zertifizierte Qualität.**

eine 400-Volt-Drehstromversorgung und ein Hallenkran. Die Anlage wird per Container angeliefert und ist in der Regel innerhalb von etwa zwei Wochen betriebsbereit.

## Schweißen statt liefern

Aus bereitgestelltem Rohmaterial werden die fertigen Kassetten geschweißt und diese mit einem Korrosionsschutzöl beschichtet. Beide Prozesse laufen mit Unterstützung von Industrierobotern ab. Das

sorgt für eine gleichbleibend hohe Fertigungsqualität. Sämtliche Schweißnähte sind zudem nach Ausführungsklasse EXC 2 gemäß DIN EN 1090-2 zertifiziert.

Für den Kunden bietet diese Art der Fertigung erhebliche Kostenvorteile: Im Vergleich zu den großvolumigen, fertig geschweißten Kassetten sind für den Transport des Rohmaterials weitaus weniger LKW-Fahrten notwendig.

Auch kann der Lagerbetreiber die benötigten Materialien selbst beschaffen. Darüber hi-

naus fallen keine Personalkosten zum Einlagern angelieferter Kassetten an: Die von Kasto vor Ort gefertigten Ladungsträger werden direkt und vollautomatisch eingelagert und sind sofort einsatzbereit. Das bedeutet auch, dass der Anwender seine Anlage bereits während der Kassettenproduktion nutzen kann.

Auch die Menge an Verpackungsmaterial lässt sich im Vergleich zur Anlieferung kompletter Kassetten maßgeblich reduzieren. Ein weiterer Pluspunkt: Das Korrosionsschutzöl wird mit einer Mikrofilmtechnik aufgetragen und verringert den Verbrauch auf ein Minimum. Eventuelle Verschmutzungen des Lagersystems durch herabtropfendes Öl gehören damit der Vergangenheit an.

Besonderes Augenmerk hat Kasto auch auf die Themen ›Arbeitssicherheit‹ und ›Gesundheitsschutz‹ gelegt: Fachgerechte Absauganlagen und geschlossene Roboterzellen sorgen für saubere Luft in den Produktionshallen, eine ergonomische Anlagenauslegung verringert die körperliche Belastung. Gearbeitet wird im Zwei- oder Drei-Schicht-Betrieb – damit ist die mobile Vor-Ort-Fertigung im Schnitt genauso schnell wie das Einschleusen extern produzierter Kassetten. Besonders für Lagersysteme mit mittleren bis großen Kapazitäten ist diese Variante daher eine attraktive, weil wirtschaftliche und transparente Alternative.

Der Anwender ist bei der Kassettenfertigung live dabei und hat jederzeit den Überblick über den Fortschritt des Arbeitsprozesses.



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



Ein Unicompact-Lager kurz vor der Fertigstellung: Kasto bietet beim Bau der Lagersysteme eine mobile Kassettenfertigung vor Ort an.



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

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

Jeden Tag  
einen motivierenden  
Spruch vor  
Augen

Größe: 42 x 100 cm




edition.bacher.de



## AC-Schweißprozess fürs Aluminium-Schweißen

Mit der Titan XQ 400 AC puls hat EWM das MIG-Schweißen von Aluminium revolutioniert. Der Wechselstrom-Schweißprozess ›acArc puls XQ‹ verbessert das Schweißen selbst dünnster Bleche sowohl bei manuellen als auch bei automatisierten Anwendungen. Neben dem MIG-AC-Schweißprozess ›acArc puls XQ‹ sind alle DC-Schweißprozesse, wie etwa ›forceArc puls XQ‹, ›rootArc XQ‹ oder ›coldArc XQ‹, ohne Aufpreis im Gerät enthalten. Im Schweißprozess acArc puls XQ wechselt der Schweißstrom im Prozessverlauf zwischen positiver und negativer Polarität. Der Lichtbogen ist so auch bei AlMg-

Legierungen leicht zu kontrollieren. Er überbrückt größere Luftspalte hervorragend, selbst bei der automatisierten Anwendung. Der Prozess hinterlässt kaum Schmauchspuren; durch die stark reduzierten Magnesium-Oxide ist die Schweißnaht sauber und glänzend. Daneben reduzieren sich die Schweißrauchemissionen. Die Funktion ›Positionweld‹ garantiert optimales Schweißen, auch in Zwangslagen. In Kombination mit dem Schweißprozess ›acArc puls XQ‹ werden damit sogar MIG-Schweißnähte in WIG-Optik erreicht. Selbst weicher Aluminiumdraht wird mit dem Drahtvorschubgerät ›Drive XQ‹ präzise gefördert. Anwender können sich dank der vielen Optionen wie etwa der Drahtpulenheizung, der elektronischen Gasmengenregelung oder dem Drahtreservesensor ein Schweißgerät konfigurieren, das optimal zu ihren Bedürfnissen und ihrer Schweißaufgabe passt. Der acArc puls XQ-Schweißprozess ist für das manuelle und für das automatisierte Schweißen gleich gut geeignet. Er zeichnet sich bei der additiven Fertigung von Aluminiumteilen (3-D-Schweißen) durch geringe Wärmeeinbringung aus.



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



## Alu-Laserschweißen für den Schiffbau

Schiffsrümpfe aus Stahl und Aufbauten aus Aluminiumlegierungen werden vor allem im Yachtbau eingesetzt. Die unterschiedlichen Metalle werden über einen Adapter miteinander verbunden. Dieser Adapter wird konventionell durch Sprengplattieren hergestellt. In dem Verbundprojekt LaSAAS hat das LZH mit neun Partnern einen Laserschweißprozess mit Einschweißtiefenregelung entwickelt, um derartige Adapter herzustellen. Die so

gefertigten Adapterstücke erreichen ähnliche Festigkeitswerte, wie die sprenggeschweißten Adapter. Beispielsweise wird die Dehngrenze der angeschweißten Aluminiumlegierung um 52 Prozent übertroffen. Die Einschweißtiefenregelung soll die gleichbleibende Qualität der Schweißnaht auch bei Blechdickensprüngen gewährleisten. Im Vorhaben wurden zwei Ansätze untersucht: Die Analyse der spektralen Prozessemission und die Kurzkohärenz-Interferometrie. Dabei wird im Prozess die Einschweißtiefe über die Laserstrahlleistung aktiv geregelt. Ein geregelter Prozess ist wichtig, um den Anteil an intermetallischen Phasen zwischen Stahl und Aluminiumlegierung möglichst gering zu halten. Ein zu hoher Phasenanteil führt zur Versprödung und Erhöhung der Rissneigung. Unter Belastung kann es dann zu einem Versagen der Verbindungen kommen. Erst mithilfe der erwähnten Einschweißtiefenregelung werden Mischverbindungen mit relativ hoher Nahtqualität geschweißt.



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

# Via Metalldrücken zum Formteil

## Weitwurfdüsen innovativ gefertigt

Ein überaus wirtschaftliches und energieeffizientes Verfahren zur Fertigung kleiner Losgrößen anspruchsvoller Blechformteile ist die Metalldrücktechnik. Das Zuliefer-Unternehmen Helmut Rübsamen realisiert damit unter anderem rotationssymmetrische Einbau-Elemente, die selbst mit den strengen Qualitätsvorgaben vieler Anlagenbauer in der Oberflächen- und Fluidtechnik mithalten können.

Vollautomatisierte Wasserlackier- und Beschichtungskabinen gehören in Automobilindustrie, Fahrzeugtechnik und Möbelbau zu den unverzichtbaren Prozessstufen der Produktion. Häufig sind in diesen Anlagen starre oder bewegliche Ausblasdüsen eingebracht, die eine Lenkung und Verteilung erwärmter Luftströme ermöglichen. Das ist sowohl für die Ausbringung des Wasseranteils wichtig als auch für die Trocknung der lackierten Oberflächen.

Diese auch als „Weitwurfdüsen“ bezeichneten Komponenten fertigt Helmut

Rübsamen mithilfe der Metalldrücktechnik auf modernen CNC-Maschinen. Die Anlagenbauer profitieren dabei von den zahlreichen Vorzügen dieses Kaltumform-Verfahrens. Denn das Metalldrücken ist nicht nur die ideale Lösung für die präzise Produktion rotationssymmetrischer und vollkommen nahtloser Formteile aus Stahl (oder Edelstahl), sondern erlaubt auch die energieeffiziente und wirtschaftliche Herstellung kleiner und mittlerer Serien.

### Ideal für Dünnwandiges

Ein weiterer Pluspunkt des Verfahrens: Die Bauteile lassen sich relativ dünnwandig ausführen, was wiederum die Realisierung gewichtsoptimierter Leichtbau-Konstruktionen unterstützt. Für den Einsatz in den Wasserlackier- und Beschichtungsanlagen fertigt Helmut Rübsamen die Weitwurfdüsen aus verzinktem und eloxiertem Stahlblech, VA-Stahl- und Aluminiumblech sowie in vielen verschiedenen Durchmessern.

Den Anforderungen der Kunden entsprechend handelt es sich dabei um einteilige



Je nach Anlagentyp oder Kundenwunsch handelt es sich bei den Ausblasdüsen von Helmut Rübsamen um einteilige Elemente oder mehrteilige Baugruppen mit beweglichen An- oder Aufsätzen, die der Lenkung des Luftstroms dienen.

Elemente oder mehrteilige Baugruppen mit beweglichen An- oder Aufsätzen, die der Lenkung des Luftstroms dienen. Eine weitere Variante sind Ausblasdüsen mit schräg angeschweißten Flanschen zur einfachen Montage in den Lackieranlagen. Dank seiner großen Kompetenzen in Konstruktion, Umformtechnik und Schweißtechnik ist Helmut Rübsamen in der Lage, nahezu jede Formgebung oder Befestigungsart zu realisieren.

Bei der Herstellung der Weitwurfdüsen für die Oberflächentechnik sind eine Vielzahl anwendungsorientierter Qualitätskriterien zu berücksichtigen. Dazu gehören beispielsweise strenge Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit, die Dichtigkeit sowie die Korrosionsbeständigkeit. Ebenso wichtig ist die dauerhafte Funktionssicherheit, denn bei einem Austausch muss jedes Mal die gesamte Lackieranlage runter gefahren werden.

Im Hause Rübsamen kennt man diese Anforderungen nur zu gut, zumal sie den Vorgaben aus der Absaug-, Filter- und Klimatechnik sehr ähnlich sind. Die Anlagenbauer dieser Branchen gehören ebenfalls zu den Abnehmern der rotationssymmetrischen Blechformteile aus Bad Marienberg. Hier sind die Dimensionen allerdings deutlich größer: Durchmesser von bis 2.000 mm und Wanddicken von bis zu 15 mm sind keine Seltenheit.



[www.helmut-ruebsamen.de](http://www.helmut-ruebsamen.de)



Für die Anlagenbauer in Lackier- und Beschichtungstechnik fertigt Helmut Rübsamen hochwertige Weitwurfdüsen in verschiedenen Durchmessern aus verzinktem Stahlblech sowie VA-Stahl- und Aluminiumblech.

# HÖCHSTE PERFORMANCE BEIM FRÄSEN

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

Technologie  
Präzision  
Flexibilität



**NACHREINER**  
spanabhebende Werkzeuge



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

## Eine passende Lösung für Sonderwerkzeuge

**Wer im hartumkämpften Werkzeugmarkt bestehen will, muss wirtschaftlich, flexibel und präzise fertigen. AB Tools, Spezialist für Hochleistungs-Zerspanwerkzeuge aus den USA, setzt dafür auf CNC-Schleifmaschinen von Anca. Überzeugt hat die Experten neben kurzen Zykluszeiten, extremer Genauigkeit, hoher Reproduzierbarkeit und breitem Einsatzspektrum nicht zuletzt auch die einfache Handhabung der Technologie.**

AB Tools wurde von Alan Baker 1977 im kalifornischen Lincoln (USA) gegründet, schon zwei Jahre später kam sein Sohn Jonathon Baker, der heutige Präsident von AB Tools, als erster Angestellter in das Unternehmen. Heute ist AB Tools ein führender Experte für die Herstellung von Hochleistungs-Zerspanwerkzeugen und Sonderlösungen. Das Bestseller-Produkt der Experten sind die von Alan Baker vor mehr als 25 Jahren entwickelten Shear-Hog-Fräser zum Schruppen und Finishen von Aluminium und anderen Nichteisenmetallen.

Um die hochwertigen Werkzeuge wirtschaftlich und präzise herzustellen, werden mittlerweile sechs CNC-Schleifmaschinen von Anca eingesetzt. Jonathon

Baker: »Bereits mit der ersten Investition in eine Anca-Maschine haben wir eine größere Vielfalt möglicher Werkzeugtypen aus unserer Herstellung erreicht. Die Maschinen laufen sauber, erfordern kaum Wartungsaufwand und sind schnell einzurichten. Zudem haben sich unsere Zykluszeiten deutlich verbessert.«

Alfred Lyon, Shop Supervisor und Schleifmaschinenexperte bei AB Tools: »Noch vor einigen Jahren war es schwierig, Sonderwerkzeuge wettbewerbsfähig herzustellen. Mit der Anschaffung der Anca-Maschinen änderte sich das: Dank der vielfältigen Schleifmöglichkeiten und der flexiblen Software können wir auch Einzelwerkzeuge und kleine Lose schneller produzieren. Die Effizienz des Herstellungsprozesses wurde drastisch erhöht und ermöglichte die gewinnbringende Fertigung von Sonderwerkzeugen. Damit sind wir mehr als wettbewerbsfähig und können zusätzlich kürzere Lieferzeiten einhalten.«

### Überzeugende Technik

Gerade die »MX7 Linear« von Anca hat die Experten von AB Tools überzeugt. Sie wurde speziell auf die Anforderungen des industriellen Produktionsschleifens von Präzisionswerkzeugen abgestimmt.



AB Tools setzt zur der Herstellung der Zerspanwerkzeuge sechs CNC-Schleifmaschinen von Anca ein. Mit der »MX7 Linear« werden beste Oberflächengüten erreicht.



Alfred Lyon ist begeistert, wie einfach sich die Anca-Maschinen programmieren und bedienen lassen.

Sie eignet sich ideal für die Massenproduktion von Werkzeugen bis zu einem Durchmesser von 25 mm. »Wir sind von der Oberflächenqualität, die die MX7 Linear erzeugt, begeistert. Die Schneidkanten sind perfekt und die Nuten sind wie poliert. Wir müssen nichts nacharbeiten. Wenn ich auf Social-Media-Plattformen von unseren Ergebnissen berichte, wird das oft mit Statements wie ›Das ist Kunst‹ kommentiert«, sagte Alfred Lyon.

Die große Genauigkeit erreicht die MX7 Linear dank der Linx-Linear Motoren. Sie sorgen für eine extrem glatte Achsbewegung. Da es sich um kontaktlose Antriebe handelt, sind Abweichungen durch Verschleiß an dieser Stelle kein Thema mehr. Zudem reduzieren sich dank der hohen Achsgeschwindigkeit und Beschleunigung die Zykluszeiten. Dabei ist Linx weitgehend immun gegen Temperaturschwankungen.

Schon vor dem ersten Kauf war Alfred Lyon begeistert von der Programmierung der CNC-Schleifmaschinen, die er sich auf der IMTS von einem Anca-Techniker vorführen ließ: »In weniger als fünf Minuten war unser Werkzeug programmiert. Mit G-Code-Programmierung benötigten wir bisher dafür 20 bis 25 Minuten – zuzüglich weiteren 15 Minuten zum Schleifen. Das ist eine enorme Zeiteinsparung und reduziert den Aufwand deutlich.«

Ein weiteres Plus: Nach Fertigstellung des Jobs lässt sich das Programm und alle dazugehörigen Funktionen einfach speichern. Soll das gleiche Werkzeug noch einmal geschliffen werden, muss die Programmierung nur noch geladen werden. Dazu Alfred Lyon: »Das gibt uns einen großen Vorsprung in punkto Reproduzierbarkeit. In der Vergangenheit war es schwierig, immer exakt das glei-

che Werkzeug herzustellen. Nutenlänge, Schnittlänge, Freiwinkel und Abstände variierten oft, wenn auch nur leicht. Mit Anca-Maschinen haben unsere Schneidwerkzeuge bei jeder Schleifbearbeitung immer genau dieselben Maße.«

### Clevere Software

Herzstück der Anca-Technologie ist die Toolroom-Software, die in jede Anca-Anlage integriert ist. Im gesamten Schleifprozess bietet sie eine große Anwendungsvielfalt – ob beim ersten Werkzeugentwurf, beim Herstellen oder beim Nachschleifprozess. Daneben punktet sie mit Flexibilität, Bedienerfreundlichkeit sowie Prozessintegration und sorgt für eine präzise Produktion. Praktische Werkzeugassistenten, integrierte 2D- und 3D-Grafiken, klare Hilfeabbildungen für alle Parameter sowie bedienerfreundliche Schnittstellen mit Touch-Screen sind nur ein Bruchteil der zahlreichen, benutzerfreundlichen Funktionen. So lassen sich mit minimaler Designzeit und maximaler Maschinenausnutzung herausragende Werkzeuge fertigen.

Wie einfach sich Anca-Maschinen mit Toolroom programmieren und bedienen lassen, zeigte sich dann bei der dreitägigen Schulung durch einen Anwendungs-Ingenieur von Anca vor Ort bei AB Tools. »Ich lerne schon immer schnell, aber wie intuitiv die Bedienung und Programmierung geht, hat mich dann doch überrascht. Bereits nach einem Tag konnte ich selbstständig Werkzeuge schleifen und am zweiten Tag brauchte ich die Hilfe des Ingenieurs kaum noch. Die einfache Handhabung der Anca-Technologie ist angesichts des Mangels an qualifiziertem

Personal besonders wichtig. Es erleichtert uns, Bediener an der Maschine auszubilden und die Wissenslücke zu schließen«, so Alfred Lyon.

»Früher benötigte man eine große Vorstellungskraft, um ein Werkzeug zu konstruieren und hoffte, dass es nach der Herstellung so aussah, wie man es sich vorgestellt hat. Mit der Simulationssoftware können wir das Werkzeug mit allen angegebenen Parametern herstellen und sehen, wie das fertige Werkzeug aussehen wird. In Kombination mit der Möglichkeit, von der Maschine aus zu programmieren, hat sich die Herstellung von Schneidwerkzeugen revolutioniert.«

Der ›Cimulator 3D‹ von Anca simuliert nicht nur das geschliffene Werkzeug, sondern auch sämtliche Schleifbewegungen, Maschinenmodelle und Zubehör. So kann die komplette Schleifsequenz abgespielt und Zusammenstöße verhindert werden. Zudem reduziert die Offline-Überprüfung von Werkzeuggeometrie und Prozess die Entwicklungszeit und optimiert die Maschinenausnutzung.

Die Möglichkeit der Anca-Technologie, Schleifprogramme auch außerhalb der Maschine zu programmieren, hat sich bei AB Tools schon enorm bewährt: Aufgrund einer Rückenoperation musste Alfred Lyon für einige Monate seinem Arbeitsplatz fern bleiben. »Ich wollte danach gerne so schnell wie möglich wieder arbeiten. Dank der Anca-Technologie und Software war das problemlos von zu Hause möglich. Die geschriebenen Programme konnte ich einfach per E-Mail an mein Team schicken, die sie dann einfach mittels USB auf die Maschine übertragen und mit dem Schleifen loslegen konnten«, freut sich Alfred Lyon. Auch Jonathon Baker ist begeistert von der Offline-Funktion: »Alfred ist einer unserer wichtigsten Mitarbeiter. Dass wir dank der Simulationssoftware so schnell wieder auf sein Know-how zurückgreifen konnten, war wichtig für die Entwicklung von AB Tools.«

»Wir sind mit Anca sehr zufrieden – nicht zuletzt auch wegen des guten Services, denn ein Produkt kann noch so herausragend sein – wenn es keinen Support gibt, ist das ein Problem. Bei Anca schreiben wir einfach eine E-Mail und erhalten innerhalb kurzer Zeit Antwort, oder es steht sogar direkt ein Techniker vor der Tür. Dieses hohe Service-niveau erhielten wir von der ersten Maschine an. Genau so muss das sein«, so Jonathon Baker.



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



## Entwickelt für ein langes Zahnradleben

Zahnräder sind Hightech-Komponenten im Getriebebau. Die Anforderung an diese dynamisch wälzbelasteten Komponenten sind hoch: Sie müssen eine extrem hohe Präzision aufweisen, geräuscharm sein und lange halten. Mit ihren Eigenschaften erhöhen sie die Maschinen- und Fahrzeugeffizienz, senken den Energieverbrauch und helfen mit, Schadstoff- und Geräuschemissionen zu minimieren. Um optimale

Oberflächenrauheiten, sehr gute Form- und Maßgenauigkeiten sowie starke Randzonen des Zahnrads herzustellen, bedarf es hochwertiger Schleif- und Abrichttechnologien. Saint-Gobain Abrasives als Schleifmittelhersteller bewegt sich dabei stets im Wirkungskreis zwischen technischer Herausforderung, Machbarkeit und der Entwicklung einer effizienten Lösung. Die Maschine und der Verzahnungstyp bestimmen dabei die Form der Schleifscheiben. Durchgängiges Verzahnungsschleifen, Profilschleifen, Kegelschleifen und Powerhonen sind die

gängigsten Bearbeitungsprozesse. Mit »Xtrimium« von Norton steht eine technische Plattform bereit, um hochpräzise Schleifwerkzeuge für Getriebebauteile herzustellen. Vom Großen und Ganzen bis hin ins Detail definiert sich diese Philosophie. So wird aus einer ganzheitlichen Prozessbetrachtung die maßgeschneiderte Schleiflösung entwickelt. Dazu sind Korn- und Bindungstechnologien verfügbar, die je nach Anforderung kombiniert werden. Aus der ausgesprochen großen Palette an Möglichkeiten und der Bestimmung der Schleifeigenschaften, Prozessparameter und Abrichtstrategie erhält der jeweilige Anwender dann genau auf seine individuelle Anforderung das passgenaue Schleifwerkzeug für den ins Auge gefassten Bearbeitungsprozess. So bestimmt die umfassende Vielfalt das Optimum. Denn jedes Schleifkorn, jede Bindung und jede Porenteknologie beeinflusst die spezifische Schleifenergie, den Spanbildungsprozess, den Selbstschärfeffekt sowie die mögliche Spandicke und damit die Oberflächenrauigkeit, das maximale Zerspanvolumen, den Verschleiß und die Lebensdauer des Werkzeugs.

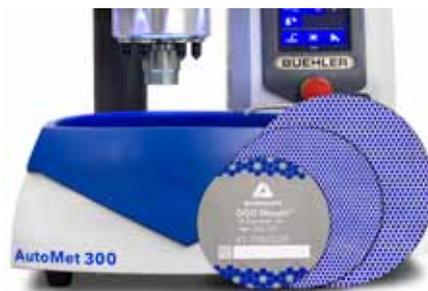


[www.saint-gobain-abrasives.com](http://www.saint-gobain-abrasives.com)

# Ideal für die Qualitätskontrolle Schleifscheiben mit hohem Abtrag

## Die Diamantschleifscheiben von Buehler sind für besonders hohe Materialabtragsraten ausgelegt.

Die Scheiben sind mit magnetischer Rückseite ausgestattet und in Durchmessern von 8, 10 und 12 Zoll sowie mit Körnungen von 120, 220, 320, 400 und 1000 verfügbar. Zu ihren Anwendungen gehört das Schleifen von harten Materialien. Beste Ergebnisse resultieren in Verbindung mit den Schleif- und Poliergeräten aus den Ecomet- und Automet-Baureihen von Buehler, die für anspruchsvolle Anwendungen in der produktionsnahen Qualitätskontrolle konzipiert sind. Dort können die Mosaic-Diamantschleifscheiben den Zeitaufwand für die Probenpräparation in vielen Branchen erheblich senken. So eignen sie sich beispielsweise in der Automobilindustrie zum Schleifen von harten und wärmebehandelten



**Die Mosaic-Diamantschleifscheiben von Buehler eignen sich mit ihrem hohen Materialabtrag speziell für produktionsnahe Labore, die mit hochfesten Werkstoffen arbeiten.**

Stählen oder anderen Legierungen, in der Luft- & Raumfahrttechnik für Superlegierungen und thermischen Spritzschichten oder in der Werkzeugherstellung zum Schleifen von Hartmetallproben. Die DGD Mosaic Diamantschleifscheiben eignen

sich mit ihrem hohen Materialabtrag für die schnelle Entfernung von Schäden, die beim Trennen entstanden sind. DGD Color Diamantschleifscheiben bieten eine mittlere Abtragsrate für eine bessere Oberflächenqualität und eignen sich für die größte Anwendungsbreite, einschließlich weiche und duktile Werkstoffe. DGD Terra Diamantschleifscheiben bieten eine mittlere Abtragsrate und hervorragende Planheit für exzellente Oberflächenqualität. Sie eignen sich ideal für sehr harte und spröde Materialien wie Keramik und Glas. DGD Ultra Diamantschleifscheiben bieten eine mittlere Abtragsrate und eignen sich für Proben, die harte und weiche Materialien kombinieren und bei denen es besonders auf Planheit ankommt.



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

# Schleifen in besonderer Qualität Müheless zum maßgenauen Teil

**Komplexe und vielseitige Schleifaufgaben erledigt die ›S31‹ von Studer präzise und zuverlässig. Mit ihr fertigt man kleine bis große Werkstücke mit einer Spitzenweite von 400, 650, 1000 und 1600 mm in der Einzel-, Klein- und Grossserienfertigung.**

Das Fundament der Universal-Rundschleifmaschine bildet das Maschinenbett aus massivem ›Granitan S103‹. Dieses bietet dank seinem günstigen, thermischen Verhalten eine hohe Maßhaltigkeit. Studer hat die Maschinenständer-Geometrie mit einer innovativen Ständer-temperierung ergänzt. Die Befestigung des Abrichtgerätes auf der Doppel-T-Nut des Längsschlittens reduziert den Aufwand für das Ein- und Umrichten massiv. Zudem überzeugen die Studerguide-Führungsbahnen mit ihrer dämpfenden Komponente in Bewegungsrichtung. Die S31 basiert auf dem Studer-Konzept des T-Schlittens. Sie verfügt über einen verlängerten Hub der X-Achse von 370 mm. Dies ermöglicht eine Vielzahl an Schleifspindelstockvarianten – abgestimmt auf die Nutzer-Bedürfnisse. Dabei hat man die Wahl zwischen dem Revolver-Schleifspindelstock mit stufenloser B-Achse oder B-Achse mit 1 Grad-Hirthverzahnung. Der Revolver-Schleifspindelstock lässt sich mit mehreren Schleifscheiben bestücken. Dank Quick-Set, der Software zur Schleifscheibenvermessung, werden Umrichtzeiten bis zu 90 Prozent reduziert. Mit



**Dank schwenkbarem Schleifspindelstock ist mit der ›S31‹ von Studer das effiziente Aussen-, Innen- und Planschleifen in einer Aufspannung möglich.**

der S31 schleift man verschiedene Durchmesser und beliebige Konen mit nur einer Schleifscheibe und ohne zeitaufwendiges Zwischenabrichten. Möglich macht dies der Direktantrieb auf der B-Achse mit einer Positionsstreuung von kleiner einer Sekunde. Über hundert Jahre Schleiferfahrung stecken in ›Studerwin‹, die eine sichere Programmierung und effiziente Nutzung ermöglicht. ›Studertechnology‹ berechnet zudem mittels weniger Angaben die exakten Schleifparameter automatisch und sekundenschnell. Dies bedeutet auf Anhieb eine gute Qualität und einen stabilen Prozess. Die optionalen Integrated-Module wie Studerform,

Studerthread oder Studercontourbasic erweitern die Funktionalität der Maschine. Die S31 ist mit einer Fanuc oi-TF ausgestattet und für das High Speed Machining (HSM) optional mit der Fanuc 31i-B erhältlich. Das Einrichten der Maschine nahe am Schleifprozess ermöglicht das Handbediengerät PCU. Dabei können mit der elektronischen Anschlifferkennung Nebenzeiten auf ein Minimum verkürzt werden. Die standardisierte Laderschnittstelle macht die S31 zudem automatisierbar.



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



## Hallenlüftungssystem

zur Erfassung und Filtration von Staub, Rauch und Ölnebel

Stärker, effizienter und leiser denn je – dank EC-Ventilatoren.

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



CLEAN THE AIR  
PLANT A TREE

**ESTA**  
ABSUGTECHNIK

# Drehwerkzeuge perfekt einstellen Zoller-Messgerät sorgt für Präzision

**Kaum ein technisches Element muss präziser gefertigt werden als medizinische Komponenten. Das gilt insbesondere für Knochenschrauben und Implantate. Hier ist nicht nur besondere Sorgfalt gefragt, sondern auch die Losgröße 1 ist in diesem Zusammenhang nicht unüblich – ebenso wie extrem kleine Abmessungen im Durchmesserbereich weit unter 1 Millimeter. Optimal eingestellte Werkzeuge sind die Grundlage für perfekte Fertigungsergebnisse. Mit dem Einstell- und Messgerät ›hyperion‹ von Zoller ist dies rasch bewerkstelligt.**

Werkzeugwechsel an dem Linearschlitten von Langdrehautomaten sind immer eine besonders mühselige Aufgabe: Wenig Platz und schlechte Zugänglichkeit gehören häufig zum Standard. Doch inzwischen gibt es diverse Wechselsysteme, die das Einstellen und Vermessen der Werkzeuge außerhalb des Drehautomaten ermöglichen und damit die Arbeit erleichtern.

Ein besonderer Coup ist den Ingenieuren des Drehautomatenherstellers Index mit der Traub TNL-Baureihe gelungen: Bei diesen Langdrehautomaten ist der Linearschlitten als Revolver mit CNC-Rundachse ausgeführt. Durch die besondere Anordnung der Werkzeuge finden auf einer effektiven Länge von bis zu 1444 Millimeter bis zu 24 Zerspanungswerkzeuge Platz. Dabei hat der Revolver gerade mal einen Radius von rund 180 mm (Traub TNL20) beziehungsweise 250 mm (Traub TNL32). Er besitzt acht beziehungsweise zehn Stationen zur Aufnahme von Werkzeugen, wobei in einer Werkzeugaufnahme bis zu drei Werkzeuge eingebaut sein können. Der besondere Vorteil dieser Werkzeugaufnahme ist der schnelle

Werkzeugwechsel von Span zu Span. Üblicherweise ist auf einem Linearschlitten für jedes Werkzeug ein fester Ort auf der metrischen Skala definiert. Diese Position wird mit dem Linearschlitten angefahren und das entsprechende Werkzeug kann zugestellt werden. Ist die Linearachse – wie bei der Traub TNL-Baureihe – als CNC-Rundachse ausgeführt, muss das metrische Maß in einen Winkel umgerechnet werden.

## Die bessere Alternative

Die acht Werkzeugstationen sind auf dem Revolver um jeweils 45 Grad versetzt zueinander angeordnet. Um ein Werkzeug anzuwählen, wird bei der Rundachse nun ein Winkel angegeben. Für den sechsten Werkzeughalter beispielsweise fährt die Rundachse den Wert 225 Grad an. Das entspricht auf dem Linearschlitten beispielsweise der Position 765 Millimeter. Ob die Spitzenhöhe des Drehwerkzeugs auch tatsächlich bei den 225,000 Grad der CNC-Rundachse liegt – in dieser Genauigkeit kann die Rundachse die Winkelpositi-

on anfahren –, kann ausschließlich durch einen Probeschnitt ermittelt werden – oder es erfolgt eine direkte Messung des Drehwerkzeugs an einem externen Einstell- und Messgerät.

Dafür wird die Werkzeugaufnahme in eine speziell für Traub TNL-Maschinen konzipierte Aufnahme des horizontalen Einstell- und Messgerätes ›hyperion‹ von Zoller eingesetzt. Die Aufnahme auf dem Revolvertisch ist exakt der Revolveraufnahme der Traub-Langdrehautomaten nachempfunden. So kann die Spitzenhöhe des Drehwerkzeugs auf Hundertstel Grad genau vermessen werden. Anschließend werden diese Daten direkt an die Steuerung der Maschine übertragen. Fehler bei der Datenübertragung sind ausgeschlossen, die Werkzeuge werden mithilfe der CNC-Rundachse exakt positioniert und die Bearbeitungsergebnisse sind perfekt.

Besonders komplex ist das Vermessen der Spitzenhöhe bei den Dreifachwerkzeugen. Auf den Werkzeughaltern ist die mittlere Position mit 0 Grad angegeben, die beiden anderen Positionen mit beispielsweise  $\pm 13$  Grad. Da jedoch auch die verwendeten Komponenten wie Werkzeughalter, Klemmhalter und Schneidplatten Toleranzen unterliegen, kommt es im realen Fertigungsalltag zu Abweichungen, die eine exakte Vermessung der realen Spitzenhöhe eines Werkzeuges bedingen. Eine Toleranz von einem Grad bei einem Abstand von 200 Millimeter zwischen dem Ursprung der Rotationsachse und der Schneidplattenkante entspricht mehr als 0,3 mm am Umfang – viel zu viel für filigrane Präzisionsteile. Deshalb ist eine genauere Vermessung der Spitzenhöhe notwendig.

Der entsprechende vermessene Winkel wird dann auf Knopfdruck an die Steuerung übertragen und die CNC-Rundachse kann den korrekten Wert anfahren.



**Nur exakt eingestellte Drehwerkzeuge können exakte Bauteile fertigen. Mit dem Messgerät ›hyperion‹ von Zoller gelingt dies mühelos.**

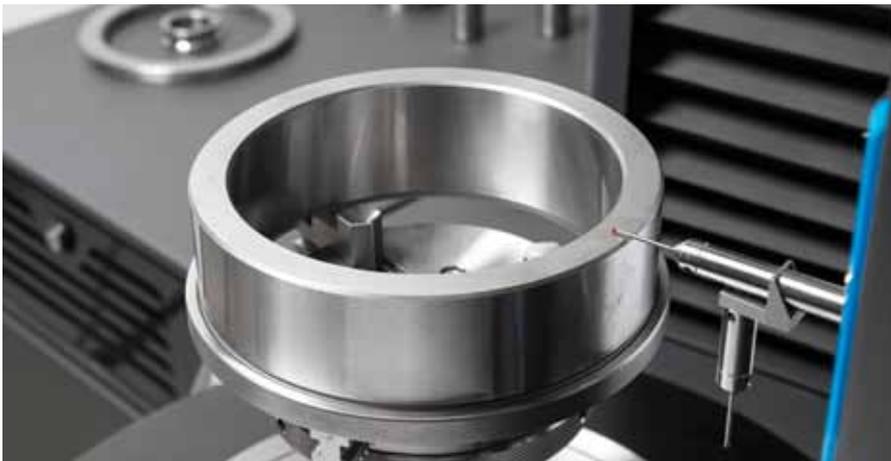
[www.zoller.info](http://www.zoller.info)

# Komplettvermessung komplexer Bauteile

Ob Drehrohlinge, geschliffene Werkstücke, Wälzlager – die G-Varianten der Klingelberg Präzisionsmesszentren, wie die jüngste P 40 G, sind speziell auf den Fertigungsprozess rotationssymmetrischer Bauteile abgestimmt.

Klingelbergs Präzisionsmesszentren der G-Baureihe sind auf einen Fertigungsprozess abgestimmt, bei dem nicht nur dimensionale Messaufgaben, sondern komplexe Form- und Oberflächenmessungen gefordert sind. Das macht die »P 40 G« für die Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie, für den Maschinen- und Anlagenbau sowie für Wälzlagerhersteller interessant. Die G-Varianten zeichnen sich durch das hochgenaue Tastsystem

erfasst unter anderem Durchmesser und Abstände, misst Zylinder- und Kegelform, Plan- und Rundlauf, Rundheit, Ebenheit und Winkligkeit. Auch lässt sich an rotationssymmetrischen Bauteilen eine Fourier Analyse durchführen. Das Erfassen von gescannten Konturen in allen Ebenen eines automatischen Ablaufes ermöglicht zudem die Vermessung und Auswertung komplexer Bauformen. So können diese Präzisionsmesszentren Lehren, Koordinatenprüfgeräte und Formmessgeräte ersetzen. Damit übernimmt die P 40 G die Messaufgaben einer ganzen Prüfkette, bei der traditionell mehrere Messmaschinen zum Einsatz kommen. Diese Universallösung von Klingelberg erschließt für rotationssymmetrische Bauteile sowohl in puncto Qualitätssicherung als auch mit Blick auf die Automatisierung neue Poten-



Die Vermessung von Wälzlagern ist mit der G-Variante von Klingelberg effizient durchzuführen.

»3D-Nanoscan« sowie die komfortablen nutzbaren Rauheitstastsysteme für Außen- und Innenmessungen aus. Die hybride Mess- und Prüftechnik, gebildet aus taktiler und optischer Messung, wird zu einer tragenden Säule für smarte Produktionskonzepte. Klingelbergs Präzisionsmesszentren der P-Baureihe werden für die präzise Vermessung von Verzahnungen und rotationssymmetrischen Präzisionsbauteilen eingesetzt. Sie liefern selbst im fertigungsnahen Umfeld zuverlässige Messergebnisse. Als einziger Vertreter der P-Serie sind die G-Varianten wie das Präzisionsmesszentrum P 40 G standardmäßig mit einer Software für die Maß-, Form- und Lagemessung ausgestattet. Diese

ziale Grundlage hierfür ist die neue Funktionsvielfalt der EasyStart-Software. Zum einen liefert sie bei Bedarf eine Vielzahl an Informationen für das Qualitätsmanagement, zum anderen ermöglicht sie eine effiziente Prozessregelung und eine zuverlässige Steuerung der Fertigungsprozesse. Nach jedem Herstellschritt lässt sich jedes Merkmal sofort grafisch oder tabellarisch darstellen, bewerten und statistisch auswerten – und jedes Messergebnis lässt sich mittels Scanner und Codierung dauerhaft einem Bauteil zuordnen.

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



## Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



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

# Winkelmessgerät der Sonderklasse Ideal für High-End-Anwendungen

Die modularen Winkelmessgeräte der Baureihe »ERP 1000« hat Heidenhain für Anwendungen entwickelt, in denen es auf eine besonders konstante Geschwindigkeitsregelung oder hohe Positionsstabilität im Stillstand ankommt.

Die Winkelmessgeräte mit optischer Abtastung definieren die Möglichkeiten der Winkelmessung in High-End-Anwendungen neu. Das gilt insbesondere für die flexible Integration der Messgeräte in das Gesamtsystem des Maschinenherstellers sowie für die Genauigkeit und Robustheit der Messwerterfassung. Ausschlaggebend dafür ist die Kombination aus modularem Aufbau und dem erstmaligen



Das Winkelmessgeräte »ERP 1000« kombiniert robuste Messwerterfassung mit vielfältigen Integrationsmöglichkeiten.

Einsatz des Signal-Processing-ASIC HSP 1.0 in einem Winkelmessgerät. Die hohe Flexibilität bei der Anpassung an die kundenspezifische Applikation erreicht Heidenhain durch eine große Variantenvielfalt bei den angebotenen Teilkreisen. Auch die kompakten Bau Maße sowie das sehr geringe Gewicht der Abtastköpfe und Teilkreise tragen zur Flexibili-

tät bei. Der Abtastkopf misst gerade einmal 26 mm in der Länge, 12,7 mm in der Höhe sowie 6,8 mm in der Tiefe und wiegt nur 5 g. Die Teilkreise sind – je nach Ausführung – maximal 10,2 mm hoch, der leichteste Vollkreis wiegt nur 57 g. Baumaße und Gewichte setzen den Einsatzmöglichkeiten somit kaum Grenzen. Als Maßverkörperung kommt

eine Optodur-Teilung auf Glas zum Einsatz. Abhängig von ihrem Durchmesser verfügen die unterschiedlichen Teilkreise über 23 000, 30 000, 50 000 oder 63 000 Signalperioden. In Kombination mit dem Heidenhain Signal-Processing-ASIC HSP 1.0 erreichen die modularen Winkelmessgeräte Genauigkeitsklassen bis  $\pm 0,9$  Winkelsekunden. Ihre Interpolationsabweichung erreicht bis zu  $\pm 0,02$  Winkelsekunden, das Positionsrauschen RMS bis zu 0,002 Winkelsekunden. Und das alles auch in hochdynamischen Anwendungen mit sehr hohen Drehzahlen bis 2 600  $\text{min}^{-1}$ .



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

## Automatisch zum Härtewert

Mitutoyos Härtetester »HR-600« führt vollautomatisch Rockwell-, Brinell- und Kunststoff-Messungen sowie Brinell- und Vickers- Tiefenprüfungen aus. Das Testprogramm wird dabei mit einem einzigen Knopfdruck gestartet. Mit dem höchst bedienerfreundlichen System für Produktionsumgebungen bedarf es keines aufwändig geschulten Messpersonals mehr. Werkstücke bis zu einer Gesamtmasse von 100 kg werden mit einer Genauigkeit gemessen, die weit über die normativen Vorgaben hinausgeht. Das Portfolio umfasst zwei Varianten mit unterschiedlichen Prüfkraftbereichen. Darüber hinaus hat der Nutzer die Wahl zwischen einer Version für manuelle Beladung und einem Modell mit Kreuztisch. Letzterer ermöglicht Serienprüfungen sowie



den Einsatz von Beladesystemen wie etwa Robotern oder Palettierung mit hohem Prüfdurchsatz. Für den Fall, dass später Serienmessungen oder Jominy-Tests durchgeführt werden sollen, lässt sich das manuelle Modell nachträglich mit einem Kreuztisch ausrüsten.



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



## Messtechnik für exakte Resultate

Mit dem »Handyscan Black« hat Creaform ein Werkzeug zur Abnahme exakter Maße von physischen Objekten im Portfolio. Er kombiniert 3D-Scanning mit einer Hochleistungsoptik, einer Lasertechnologie mit mehreren blauen Lasern und einem ergonomischen Design. Dieser tragbare 3D-Scanner eignet sich für sekundenschnelle Messungen aller Arten von Teilen, unabhängig von ihrer Größe, ihrem Material und ihrer Komplexi-

tät. Ein großer Scanbereich mit 11 blauen Laser-Fadenkreuzen ermöglicht die Aufnahme von bis zu 1300 000 Messungen pro Sekunde. Dies führt zu einem schnellen Arbeitsablauf von der Datenerfassung bis zu anwendungsbereiten Dateien. Die volumetrische Genauigkeit von 0,020 mm + 0,040 mm/m basiert auf VDI/VDE 2634, Teil 3. Die Zertifizierung nach ISO 17025 garantiert Nachvollziehbarkeit nach gültigen Standards.



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

# 3D-Modelle besonder fix erstellen

## Rasche Verarbeitung von Scans

**Artec Studio 14 lässt sich dank besonderer Funktionen auch im Bereich »Qualitätskontrolle« einsetzen.**

Zu den besonderen Features gehören eine nahtlose Einbindung von »Artec Micro«, dem 3D-Desktop-Industriescanner

mit einer Punktgenauigkeit von bis zu zehn Mikrometern, sowie die zielmarkenlose Registrierung für den Langstrecken-Stativscanner »Artec Ray«. Darüber hinaus lässt sich eine unbegrenzte Anzahl offener und geschlossener Konturen als Polylinien in CAD/CAM-

Anwendungen exportieren. Moderne 3D-Modellierungsfunktionen wie beispielsweise »Automatic Glare Removal« entfernt Spiegelungen mithilfe hochentwickelter PBR-Algorithmen, die einheitlich gefärbte Oberflächen erzeugen. Mit der Bridges-Funktion lassen sich zudem Löcher und Lücken in Scans anhand der vorhandenen Scaengeometrie ausbessern. Artec Studio 14 unterstützt die gesamte Artec-Produktlinie von 3D-Scannern. Damit können Nutzer beliebige Objekte mit hoher messtechnischer Präzision digitalisieren, von Kleinstteilen wie Motorventilen oder Schrauben bis hin zu Frachtflugzeugen. Die Software-Features erlauben außerdem eine intuitivere Bedienung für Nutzer

aus allen Bereichen, egal ob sie aus der Qualitätsprüfung, dem CGI-Bereich oder dem 3D-Druck kommen. Mit Artec Studio 14 können Artec-Ray-Nutzer schnelle, auf die Geometrie beschränkte globale Registrierungen ohne die zeitaufwendige Platzierung von Referenzkugeln oder 2D-Zielmarken durchführen. Sie haben aber auch die Möglichkeit, eine hybride Registrierung mit geometrischen Daten und 2D-Zielmarken zu realisieren. Dank dieser Funktionen gehen die Registrierung und Verarbeitung von Scans schneller und einfacher als je zuvor vonstatten.



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



... für besseres Fräsen



## Passion for Perfection

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

**diebold**  
Goldring - Werkzeuge

# Die Kraft, die aus der Kugel kommt

## Revolutionäre Drucklufterzeugung

Ob Schrauben-, Roots- oder Membranverdichter – Verdichterbauarten gibt es eine ganze Reihe. Die bekannteste Bauart ist sicher der linear arbeitende Hubkolbenverdichter. Mit dem Kugelkompressor hat Dr. h.c. Herbert Hüttlin eine geniale Variante entwickelt, die fundamentale Vorteile – wie etwa den Verzicht auf eine Pleuelstange sowie Pleuelstangen – bietet.

Unterschiedliche Verdichterbauarten sind kein Selbstzweck, sondern hinsichtlich einer ganz bestimmten Zielerreichung entwickelt worden. Schließlich werden an die damit erzeugte Druckluft – je nach Verwendungszweck – höchst unterschiedliche Ansprüche gestellt, die nicht mit jeder Verdichterbauart erfüllbar sind.

So ist beispielsweise im Medizinbereich eine absolut ölfreie Druckluft eine zwingende Voraussetzung, um etwa in Krankenhäusern keine Gefahren für die dort behandelten Menschen hervorzurufen. Diese Aufgabe kann mit der gebotenen Sicherheit derzeit nur ein Membranverdichter erfüllen. Geht es jedoch darum, eine saubere, spritzerfreie Lackierung herzustellen, muss dazu ein Verdichter genutzt werden, der in der Lage ist, die Luft dauerhaft abso-

lut gleichmäßig zu verdichten, was beispielsweise beim Schraubenverdichter der Fall ist. Hubkolbenverdichter wiederum sind relativ preiswert und werden gerne dann eingesetzt, wenn weder Öl in der Druckluft noch Impulse bei der Druckluftabgabe ein Problem darstellen.

### Innovatives Prinzip

Dass auch die Gattung der als ausgereizt deklarierten Hubkolbenkompressoren noch viel Platz für grundlegende Verbesserungen besitzt, hat Dr. h.c. Herbert Hüttlin mit seinem Kugelkompressor eindrücklich unter Beweis gestellt. Dieser innovative Verdichter arbeitet mit zwei sogenannten Twinkolben gebogener Form, die sich nicht auf- und abbewegen, sondern sich innerhalb einer Kreisbahn

aufeinander zu- und nach maximaler Annäherung wieder voneinander weg bewegen. Wer im Schwimmbad schon einmal mit seinen zu zwei Halbkugelschalen geformten Händen durch entsprechende Bewegungen Wasser von sich wegspritzte, kann das Funktionsprinzip mühelos nachvollziehen. Der Unterschied ist lediglich, dass eben kein Wasser, sondern Luft zusammengedrückt und in einem Kessel gespeichert wird.

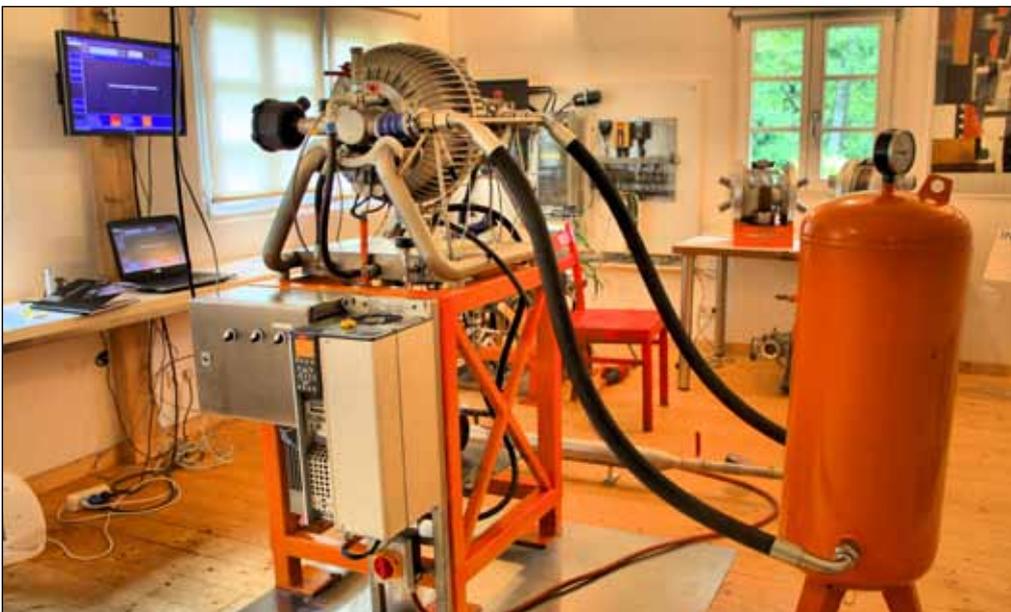
Der Clou ist, dass die Bewegung der Kolben nicht über eine herkömmliche Pleuelstange erfolgt, sondern für diesen besonderen Verdichter eine raffinierte mechanische Kinematik erdacht wurde, in der zwei bis vier tennisballgroße Kugeln zum Einsatz kommen, die in einer mathematisch exakt berechneten, sinusförmig ge-

wundenen Kugelbahn geführt werden.

Der Wegfall der Pleuelstange und der Pleuelstangen hat gewaltige Platzvorteile und erlaubt zudem einen nahezu ölfreien Betrieb des neuartigen Verdichters. Hinzu kommt, dass durch die Mittelachsführung eine Berührung der beiden Twinkolben mit der Wandung der gebogenen Zylinder des Kolbenstators vermieden wird. Dies führt zu einer wesentlichen Reduktion des Reibungswiderstands im gesamten mechanischen System, was wiederum zu einer Mehrleistung des Verdichters im Vergleich zu üblichen Hubkolbenverdichtern gleicher Hubraumgröße führt.

Gesteuert wird der in beiden Arbeitskammern ein- und ausströmende Luftstrom über je ein sogenanntes Plattenventil aus Federstahl. Dies ist ein Rückschlagventil, das ohne weiteren mechanischen Antrieb auskommt und nur über die erzeugten Druckunterschiede öffnet und schließt. Die Druckluft wird angesaugt, durch die Twinkolben verdichtet und wieder durch dieses Ventil ausgeleitet. Anschließend gelangt es direkt in einen Druckluftbehälter, wo die Druckluft im Bedarfsfall entnommen werden kann.

Angetrieben wird der Kugelkompressor auf neuartige, bisher im Kompressorbau einmalige Weise: Ein ringförmig um beide Twinkolben herum angeordneter Magnetrotor weist auf dessen innerer Ringfläche eine sinusförmige Kurvenbahn auf, über welche die durch Hohlkugeln aus Titan geführten Twinkolben im ste-



Keine Pleuelstange, keine Pleuelstangen und keine Steuerung für die Ein- und Auslassventile – der Kugelkompressor der Innomot AG benötigt in der Herstellung und im Betrieb wenig Ressourcen.



Ein ringförmig angeordneter Magnetrotor ermöglicht über das sinusförmig gestaltete Kurvenglied und über Kolbenführungskugeln die Atmungsbewegung der beiden Twinkolben.



Tennisballgroße Kugeln, die in einer gewundenen Kugelbahn geführt werden, übertragen die Atmungsbewegungen der beiden Twinkolben.

tigen Wechsel die Atmungsbewegungen ›Ansaugen – Verdichten‹ ausführen. Dieser, an seinem Außendurchmesser exakt zylindrisch gestaltete, vollumfänglich mit Kupfermagnetismen belegte Magnetrotor bildet zusammen mit dem ebenso ringförmig ausgebildeten elektrischen Stator eine in sich geschlossene Design- beziehungsweise Funktionseinheit.

Pro Umdrehung des gleichzeitig als Kurvenglied ausgebildeten Magnetrotors werden vier Arbeitstakte erzeugt, weshalb der Kugelkompressor sehr effizient in der Lage ist,

Druckluft zu erzeugen. So ist beispielsweise ein 100 Liter fassender Druckluftbehälter in rund einer Minute mit Druckluft gefüllt, die unter einem Druck von 9 bar steht.

Die Kolbenführungskugeln, die für die Übertragung der Kolbenbewegungen verantwortlich sind, bestehen in der Serienfertigung aus hochfestem Stahl und sind innen hohl. Alle bisher mit dem Vorserien-Prototypen gemachten Erfahrungen zeigen, dass auf diese Kugeln keine allzu großen Kräfte wirken, die nicht nur die Kugeln, sondern auch deren Laufbahn im Laufe der Zeit

abnützen würden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der Kugelkompressor eine hohe Lebensdauer und einen effizienten Umgang mit der aufgebrauchten elektrischen Energie verspricht.

Die Bauweise des Kugelkompressors ist auf höchste Einfachheit ausgelegt, was geringes Gewicht und kompakte Abmessungen bedeutet. Keine teure Kurbelwelle, keine Pleuelstangen und keine besondere Steuerung für die Ein- und Auslassventile – dies bedeutet, dass der Kugelkompressor in der Herstellung und im Betrieb wenig Ressourcen verbraucht

und demnach nicht nur effizient, sondern auch besonders umweltfreundlich ist.

Und da wenige Bauteile zu montieren sind, ist ein Fachmann weniger als eine Stunde damit beschäftigt, einen Kugelkompressor mit 1,2 Liter Hubraum betriebsfertig zu montieren. Der Kugelkompressor kann im Drehzahlbereich von 500 bis 1500 Umdrehungen pro Minute betrieben werden, was zeigt, dass er sehr leistungsvariabel eingesetzt werden kann.

Die Technologie des Kugelkompressors ist frei linear skalierbar und kann somit für relativ kleine wie auch für besonders große Förderleistungen ausgelegt werden.

Da das Unternehmen Innomot AG hauptsächlich Entwicklungsarbeit betreibt und die ersonnenen Produkte nicht selbst vertreibt, ist es für Verdichterproduzenten interessant, Kontakt mit den Kugelkompressor-Entwicklern aufzunehmen, um Verhandlungen für eine Lizenz aufzunehmen. Ein entsprechend skaliertes Programm hat sicher nicht nur am europäischen Markt große Chancen, herkömmliche Verdichter zu verdrängen.



Da wenige Bauteile zu montieren sind, ist ein Fachmann weniger als eine Stunde damit beschäftigt, einen Kugelkompressor mit 1,2 Liter Hubraum betriebsfertig zu montieren.

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

# Für weniger Geräuschemissionen Leise Räder sorgen für mehr Ruhe

**Zu viel Lärm macht krank – dies gilt auch am Arbeitsplatz. Zu hohe Emissionen schädigen das Gehör und das vegetative Nervensystem. Dabei gibt es eine ganze Reihe von Maßnahmen, die Abhilfe schaffen. Dazu gehört der Einsatz von leisen Rädern und Rollen an Transportwagen im industriellen und gewerblichen Betrieb. Blickle hat eine Vielzahl von Varianten mit speziellem Laufbelag entwickelt. Sie sind weich und leise, bieten darüber hinaus niedrige Anfahr-, Roll- und Schwenkwiderstände und schonen damit die Gesundheit der Mitarbeiter.**

»Das im Grundgesetz der Bundesrepublik garantierte Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit gilt ohne Einschränkungen in jeder Situation – und somit auch für alle Beschäftigten während ihrer Arbeit«, formuliert es das Umweltbundesamt. Doch die Praxis sieht anders aus. Laut eines Berichts »Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit« des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales gab es in Deutschland im Jahr 2017 rund 13 000 angezeigte Fälle allein von Lärmschwerhörigkeit. 6 849 davon wurden als Berufskrankheit anerkannt.

## Krankmachend

Nach einer Erhebung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sind rund fünf Millionen Arbeitnehmer in Deutschland während ihrer Tätigkeit

Lärm von mehr als 85 Dezibel (dB) ausgesetzt. Laut DIN EN ISO 11690-1 dürfen es in industriellen Arbeitsstätten jedoch lediglich 75 bis 80 dB sein.

Aus Sicht des Umweltbundesamtes sind verschiedene Ansätze geeignet, für weniger Lärm zu sorgen. Dazu gehören unter anderem technische Maßnahmen direkt an der Quelle sowie geräuschärmere Betriebsweisen. Letzteres lässt sich mit Lösungen erreichen, die auf den ersten Blick nicht direkt mit dem Thema »Lärmreduzierung« assoziiert werden – wie der Verwendung von Rädern und Rollen mit besonders geräuscharmen Laufbelägen an Transportwagen.

»Oft kommen laute Rollen mit einem harten Laufbelag zum Einsatz, weil der Anwender denkt, dass die Tragfähigkeiten bei einem weichen Laufbelag geringer und die Rollwiderstände größer sind«, beschreibt Matthias Hellstern, Produkt-

manager bei Blickle im schwäbischen Rosenfeld. Dass dies nicht der Fall ist, zeigen die speziellen Materialien, die das Unternehmen im Portfolio führt und die sich in vielen Anwendungen bewährt haben. »Räder und Rollen werden oft unterschätzt. Sie beeinflussen die Lärmemissionen beim Transport der Waren jedoch grundlegend«, sagt Hellstern. Je nach Wagen und Transportgut wird der durch die Räder verursachte Lärm sogar noch um ein Vielfaches verstärkt.

## Wirksame Lärminderung

Für Anwendungen, in denen Fahrkomfort, gute Dämpfung des Transportguts und eine deutliche Lärmreduzierung gefordert sind, ist die Weichgummiserie »SoftMotion« von Blickle bestens geeignet. Durch den speziellen Laufbelag aus



**Zu hohe Emissionen schädigen das Gehör und das vegetative Nervensystem. Der Einsatz von leisen Rädern und Rollen an Transportwagen im industriellen und gewerblichen Betrieb kann hier Abhilfe schaffen.**

hochwertigem Elastik-Vollgummi gleiten die Räder sanft und leise über den Boden, etwa beim Einsatz an Servierwagen oder beim Transport von stoßempfindlichen Bauteilen.

Das dicke Laufbelagskissen aus hochwertigem Elastik-Vollgummi sorgt mit seiner speziell angepassten Kontur in Kombination mit einem Laufbelag der Härte 55 Shore A für einen geringen Rollwiderstand und eine ruhige Fahrt. Für sehr hohen Fahrkomfort und einen geräuscharmen Lauf steht auch die Polyurethan-Radserie ›ALBS‹ von Blickle. Durch den besonders dicken Laufbelag und die ballige Lauffläche mit einem Belag aus dem hochwertigen reaktionsgegossenen Polyurethan-Elastomer ›Besthane Soft‹ können Mitarbeiter die Transportwagen leicht und leise bewegen. Die Räder der Serie ALBS weisen eine besonders geringe Erwärmung bei dynamischer Belastung auf und eignen sich besonders für den Einsatz bei hohen Geschwindigkeiten.

### Für Schweres

Im Lebensmittel- und Hygienebereich kommen häufig harte und dementsprechend laute Räder zum Einsatz. Dem stellt Blickle seine Radserien ›POTHS‹ und ›POBS‹ entgegen. Mit diesen Serien lassen sich schwere Lasten selbst in sensiblen Hygienebereichen lärm-dämpfend und mit besonders hohem Fahrkomfort bewegen.

Die Blickle-Radserie POTHS besteht aus einem schweren und stabilen Polyamid-Radkörper sowie einem Laufbelag aus einem thermoplastischen Polyurethan. Dabei handelt es sich um einen weichen Laufbelag mit einer Härte von 80 Shore A, der neben einem geringen Rollwiderstand auch gute Dämpfungseigenschaften aufweist. Dies reduziert den Lärm beim Transport und ermöglicht einen angenehmen und vibrationsarmen Lauf. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen Laufbelag und Radkörper sorgt für große Tragfähigkeit und ein hohes Einfederungspotenzial: POTHS ist bodenschonend und spurfrei im Einsatz.

### Geringer Rollwiderstand

Als Premiümlösung im Bereich der Hygieneanwendungen setzt Blickle auf die Radserie POBS. Sie besitzt ein besonders dickes Laufbelagskissen aus dem weichen, reaktionsgegossenen Premium Polyurethan ›Besthane Soft‹, das auf einen



**Blickle SoftMotion-Apparaterollen mit Expanderbefestigung sorgen für einen hohen Fahrkomfort und eine gute Dämpfung des Transportguts.**

Polyamid-Radkörper aufgegossen wird. Dadurch lassen sich selbst in sensibler Umgebung sehr geringe Rollwiderstände, ein geräuscharmer und bodenschonender Lauf sowie hoher Fahrkomfort erzielen. Darüber hinaus sind diese Räder hydrolysestabil, korrosionsbeständig und weisen eine äußerst hohe chemische Beständigkeit gegenüber vielen aggressiven Medien auf. Welche wichtige Rolle das passende Rad beim Thema ›Lärm‹ spielt, zeigen Messungen im Blickle-Testlabor. Hierbei gilt es zu beachten, dass der verursachte Lärm zum Großteil von der Art und Beschaffenheit des Transportguts abhängig ist. Dennoch verdeutlichen die Versuche die Unterschiede zwischen den einzelnen Radmaterialien.

Beim Transport loser Stanzteile über ein Riffelblech erzielt die Elastik-Weichgummiserie POES (Blickle SoftMotion, 55 Shore A) mit einer Messung von 70 Dezibel mit Abstand das beste Ergebnis. Sie ermöglicht im Vergleich zu herkömmlichen Elastik-Vollgummirädern eine Lärm-

reduzierung um bis zu zehn Dezibel, was einer Halbierung der empfundenen Lautstärke entspricht. Die Blickle Radserien ›POEV‹ (Elastik-Vollgummi, 65 Shore A) und ›POTHS‹ (weiches, gespritztes Polyurethan, 80 Shore A) sind ebenfalls deutlich geräuscharmer im Vergleich zu den häufig eingesetzten Polyamidrädern, die über 90 Dezibel erreichen.

### Geräuschkiller

Die leisen Räder von Blickle haben sich bereits in vielen Anwendungen bewährt – wie das Beispiel einer traditionsreichen deutschen Bäckerei zeigt. Das Szenario: Bereits morgens um 04:30 Uhr rollen Mitarbeiter einer Filiale in der Innenstadt täglich Geschirrwagen über ein Kopfsteinpflaster und verursachen erheblichen Lärm. Aus der Nachbarschaft gab es deswegen immer wieder Beschwerden. Um die Geräuschemissionen zu reduzieren, wandten sich die Verantwortlichen

an Blickle mit der Bitte, eine Alternative für die bis dato verwendeten Apparaterollen mit Expanderbefestigung zu suchen. Die Räder- und Rollenspezialisten schlugen schließlich die Weichgummiserie ›SoftMotion‹ vor und setzten sich mit ihrer Lösung gegenüber einem Wettbewerber durch.

### Leiser Lauf

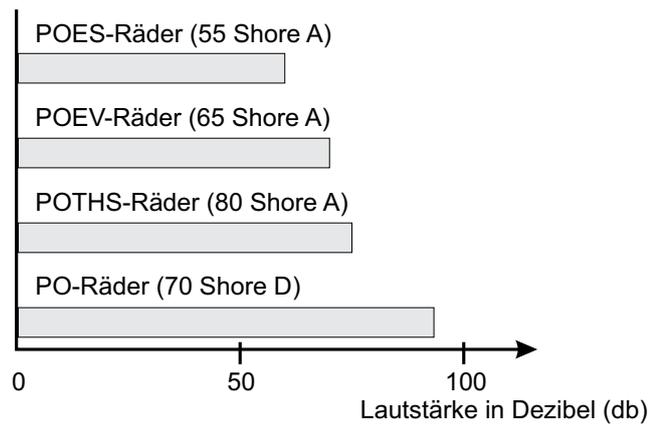
Die Blickle-Lösung hat die Bäckerei-Verantwortlichen voll überzeugt. Die Kombination der Blickle SoftMotion-Räder mit der Apparate-Gehäuseserie ›LKRA‹ und einer passenden Expanderbefestigung ersetzte die bisherige Lösung komplett. Im Vergleich zu einem Vollgummibelag ermöglicht der hochwertige Materialmix in Verbindung mit einem extra dicken Belagskissen einen leisen Lauf mit geringem Rollwiderstand. Die Bäckerei hat die morgendlichen Geräuschemissionen soweit zurückgefahren, dass die Beschwerden aus der Nachbarschaft gegen Null gegangen sind.

Auch beim weltgrößten Glashersteller mit Hauptsitz in Frankreich konnte eine



Die Radserie POTHs von Blickle besteht aus einem stabilen Polyamid-Radkörper und ermöglicht einen angenehmen und vibrationsarmen Lauf.

### Blickle Radserien im Lärmtest\*



\* Wagen mit 100 kg Belastung. Werte ermittelt auf Riffelblech mit Raddurchmesser 200 mm bei Schrittgeschwindigkeit

**Nachweis aus dem Testlabor: Radserien von Blickle sind wesentlich geräuschärmer als häufig eingesetzte Polyamidräder.**

Entwicklung von Blickle punkten. Die Gruppe produziert täglich mehr als 4,3 Millionen Kristall- und Glaswaren. Zum Einsatz kommen dabei insgesamt 250 Ladepattformen auf Rollen, die die Übergabe der Produkte vom Ausgang der Öfen an verschiedene Lagerorte, zur Endbearbei-

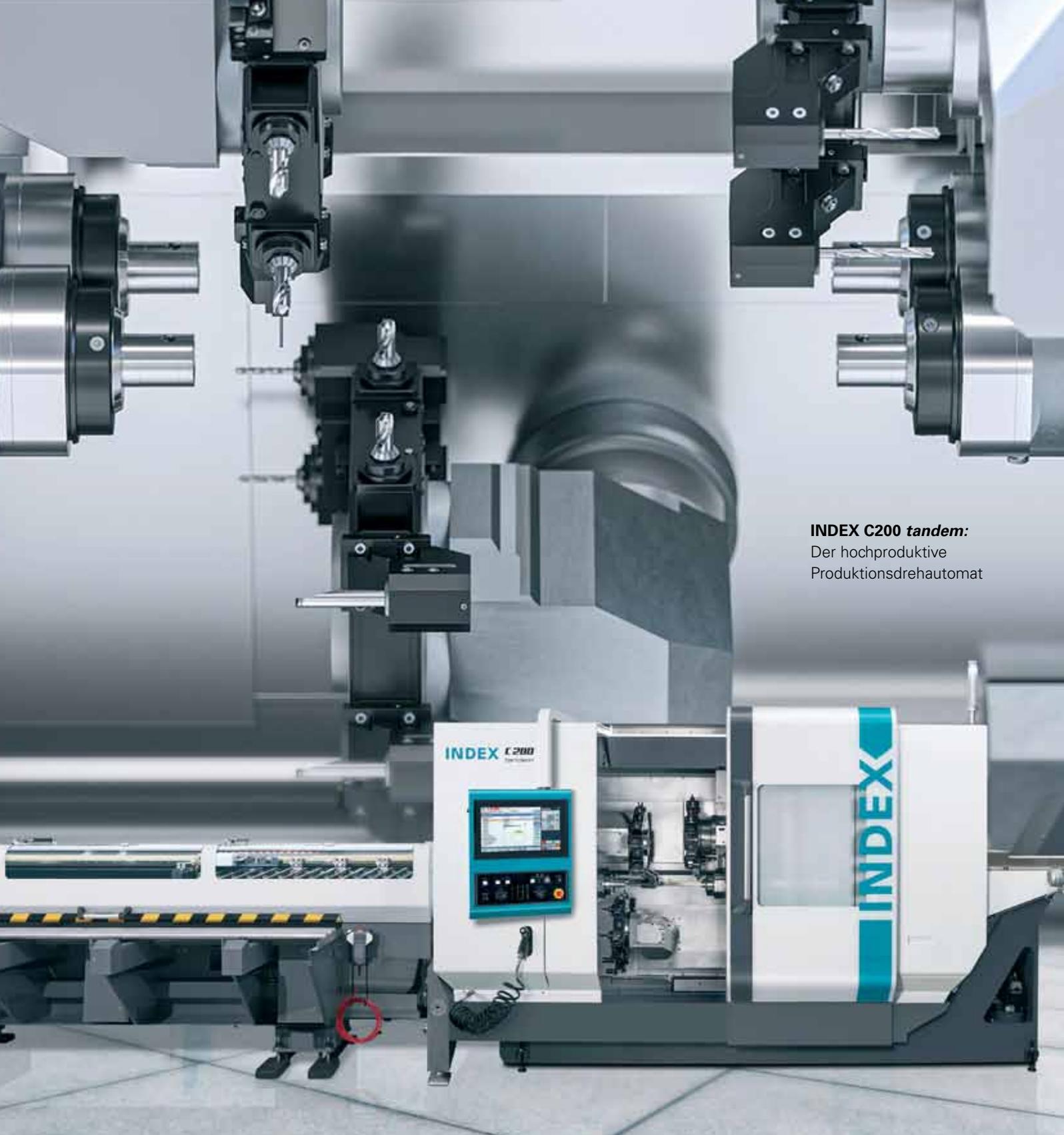
tung oder zum Versand übernehmen und jeweils bis zu 1,5 Tonnen an Gütern bewegen. Allerdings ist die Fahrt hindernisreich: An manchen Stellen ist der Boden mit zerbrochenem Glas oder Resten von Plastikfolien bedeckt. Durch unterschiedliche Reibungspunkte zwischen den Rollplattformen und Folienrückstände, die sich häufig um die Radachse wickelten, gab es eine hohe Geräusentwicklung. Zudem hatte der Kunde Probleme mit Glasbruch, weil die Produkte während des Transports aneinanderstießen oder herunterfielen. Auf der Suche nach einer Alternative wandten sich die Franzosen schließlich an Blickle.

### Gute Stoßdämpfung

Die Bauhöhe der Transporteinheiten, so eine der Anforderungen, musste beibehalten werden. Die Spezialisten von Blickle haben die Wagenkonstruktion geringfügig modifiziert und den Einsatz gefederter Schwerlastrollen empfohlen. Die Elastik-Vollgummireifen in Leichtlaufqualität ›EasyRoll‹ in Kombination mit den besonders robusten gefederten Gehäusen der LSFN-Serie meistern die Herausforderungen beim Glashersteller problemlos. Die Schwerlastrollen dämpfen Stöße wirkungsvoll und reduzieren die Lärmbelastung deutlich. Ein zusätzlicher Fadenschutz verhindert, dass sich herumliegende Folienrückstände um die Radachse wickeln und das Rad blockieren.



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



**INDEX C200 tandem:**  
Der hochproduktive  
Produktionsdrehautomat

# TAKE YOUR LEAD

MIT INDEX-DOPPELSPINDELTECHNOLOGIEN

Entdecken Sie mehr Bearbeitungsmöglichkeiten für Ihr Werkstück mit zukunftsweisender Doppelspindeltechnologie. Überzeugen Sie sich von der grenzenlosen Bearbeitungsflexibilität und den Vorteilen der hochproduktiven INDEX Produktionsdrehautomaten.

**Machen Sie Ihre Fertigungsprozesse sicher und effizient!**

[www.index-traub.com](http://www.index-traub.com)

**INDEX**  
**TRAUB**

*better.parts.faster.*

# Schmierer auf vorteilhaftere Art ATS und JetSleeve als starkes Team

Wenn es im Werkzeugbau gelingt, Erodierprozesse durch Fräsprozesse zu ersetzen, sind gewaltige Kosteneinsparungen sicher. Ein leistungsstarkes Hilfsmittel, dieses Ziel zu erreichen, hat das Unternehmen Diebold mit dem ›Jetsleeve 2.0‹ im Portfolio.

Die Joma Polytec GmbH ist ein 480 Mitarbeiter umfassendes Familienunternehmen mit 60 Jahren Erfahrung im Bereich Kunststofftechnik. Auf über 1.200m<sup>2</sup> werden mit modernen Methoden unter anderem Präzisionswerkzeuge für Spritzgussteile aus Hochtemperaturkunststoffen produziert. Der hauseigene Werkzeugbau ist hier stark gefordert die hochgenauen Formen für deren Fertigung bereitzustellen.

»Unser Werkzeugbau ist auf sämtliche thermoplastische Kunststoffe eingestellt: Von Peek, PA, POM, ABS, TPE bis TPU müssen wir die ganze Bandbreite formenbautechnisch beherrschen«, berichtet Thomas Kohler, Werkzeugbauleiter bei Joma Polytec. Es gilt, lange Laufzeiten der Werkzeuge mit möglichst immer kürzeren Zyklen zu kombinieren. Dazu müssen die Geometrien und Oberflächengüten der konturgebenden Komponenten des Spritzgusswerkzeuges fortlaufend verbessert werden. Darüber hinaus wird eine stetig kürzere Durchlaufzeit in der Fertigung der Spritzgusswerkzeuge angestrebt. »Unser Ansatz vor zwei Jahren war: Wir wollen unseren Werkzeugstahl nicht nur weich, sondern auch hart bis

62 HRC bearbeiten. Deshalb haben wir investiert und standardisiert«, erklärt der stellvertretende Leiter des Werkzeugbaus, Robert Wagner. Investiert wurde in das Hochpräzisionsbearbeitungszentrum ›High Speed Eagle V9‹ von OPS-Ingersoll, das zum Bearbeiten von Stahlteilen und Grafit-Elektroden gleichermaßen geeignet ist. Darüber hinaus hat Joma Polytec die Werkzeuge standardisiert.

## Schrumpffutter mit Mehrwert

Komplett umgestellt hat der Werkzeugbau seine Schrumpffutter, die seitdem nur noch Diebold aus dem zehn Kilometer entfernten Jungingen liefert. »Die Vorteile dieser Schrumpffutter sind die einheitliche Länge sowie die ATS-Goldring-Düse, die wir auf der OPS-Maschine durchgängig einsetzen, um die Aerosolschmierung optimal nutzen zu können. Das Aerosol von Rother hat den Charme, dass es eigentlich kaum spürbar ist und vor allem keine klebrigen Überreste in der Maschine und auf den Werkzeugen zurücklässt«, berichtet Robert Wagner. Das ist ideal, weil Joma Polytec die OPS-Maschine zu

40 Prozent mit Stahl belegt, der Rest ist Grafit. Grafit wird trocken bearbeitet und – je nach Bearbeitung – zum Teil mit der Druckluft durch die Goldringdüse weggeblasen sowie seitlich im Bearbeitungsraum abgesaugt. Ähnlich – nur mit Aerosol-Zusatz – wird Stahl bearbeitet.

»Durch die ATS-Nutzung ist die Maschine eigentlich immer sauber, da die Späne weggeblasen werden. Die sonst mit Vollstromkühlung nötigen Reinigungszyklen und Pausen werden auf ein notwendiges Minimum reduziert«, berichtet Thomas Kohler.

»Wir fahren mittlerweile bis 36000 Umdrehungen unter Einsatz des JetSleeve. Durch die kontinuierlich gute Kühlung werden Thermoschocks verhindert und dadurch auch die Mikroausbrüche an den Vollhartmetallwerkzeugen, was uns den Einsatz des Aerosols bei Werkzeugen mit Wendeschneidplatten erlaubt«, erklärt Robert Wagner.

Großes Plus sind darüber hinaus natürlich die Kostenvorteile: Mit der ATS-Lösung von Rother und dem JetSleeve von Diebold braucht der Werkzeug- und Formenbau von Joma Polytec nur noch zehn Prozent der Ölmenge, die ein marktübliches MMS-System verbraucht, so die Schätzung der Verantwortlichen. Dieser deutlich geringere Verbrauch resultiert vor allem aus den feineren Aerosol-Partikeln, die im ATS-System von Rother nicht größer als 1 µm sind. »Zweiter Vorteil der feinen Partikel ist, dass so erst gar keine Entmischung eintreten kann. Die Partikel sind dazu einfach zu fein verteilt und zu winzig. Alles Weitere erledigt der JetSleeve und das Schrumpfwerkzeug, das den Aerosolstrom ohne große Strömungskanal-Veränderungen oder Ecken und Kanten sicher an die Werkzeugschneide transportiert«, erklärt Robert Wagner.

Was der JetSleeve 2.0 für die Oberflächenqualität des Werkstücks bringt, verdeutlicht Robert Wagner an einem Werkzeug aus dem Warmarbeitsstahl 1.2343. »Die Herausforderung war das Fräsen einer Spirale direkt in das harte Material mit einem im Durchmesser 1,75 Millimeter messenden Fräser auf eine Tiefe von



Auf mit Gewinde versehen Schrumpffutter lassen sich stirnseitig mit Bohrungen versehene, beschichtete Stahlkappen aufschrauben. Diese Kombination wurde von Diebold ›Jetsleeve 2.0‹ getauft.

23 Millimeter. Gefordert war eine Glanzoberfläche. Um so eine Spirale in 52 HRC einzubringen, hätten wir bis vor Kurzem erodieren und zudem die Oberflächen polieren müssen. Jetzt wird die Spirale komplett gefräst. Nur mehr angrenzende Teilbereiche werden erodiert. Ohne den JetSleeve hätten wir diese Oberflächen mit Rz 0,1 µm nicht hinbekommen«, so Robert Wagner. »Das ist wie geschliffen!«

### Mühelos zur Top-Oberfläche

Das Geheimnis dieser Ergebnisse liegt darin, dass ATS ohne Verzögerung arbeitet und das Aerosol beim ersten Span sofort an der Schneide zur Verfügung steht. »Beim Fräsen erreichen wir zudem viel gleichmäßigere Oberflächen als etwa beim Schleifen mit Korund, bei dem die Oberfläche immer wieder Korn-Ausreißer aufweist. Wenn möglich, fräsen wir den Konturbereich und sämtliche Außenmaße auf der OPS-Maschine«, erklärt Thomas Kohler. »Nur zum Planschleifen wird der Formeinsatz noch auf eine Schleifmaschine transportiert.«

Mit der OPS-Maschine werden demnach prozesssicher die notwendigen Oberflächengüten durch Fräsen erreicht. Zudem ist es wichtig, das Werkzeug nahezu komplett in einer Aufspannung zu fräsen. Das spart viel Umspannarbeit, mehrfaches einmessen sowie erodieren, zudem können solche sicheren Prozesse die ganze Nacht durchlaufen. Aus diesem Grund soll vor allem der Erodierprozess weitreichend durch das Fräsen der Formeinsätze



Mit besten Oberflächen präsentiert sich ein Formeinsatz aus 1.2379 62+2HRC. Möglich wurde dies durch die Kombination von Jetsleeve 2.0 und ATS.

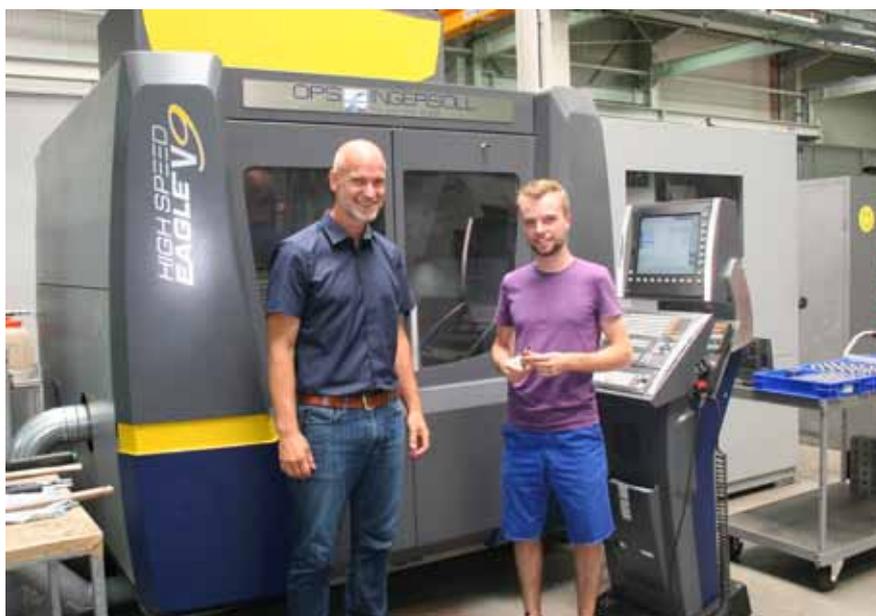
reduziert werden. Lediglich scharfe Ecken müssten gegebenenfalls noch erodiert werden.

Große Vorteile bietet das Diebold-System nach Erfahrung von Thomas Kohler aber auch beim Schrumpfen der standardisierten Werkzeuge, da das Schrumpfen lediglich drei bis fünf Sekunden dauert. Dies ist der niedrigen Prozesstemperatur von nur 350 bis 400 Grad Celsius zu verdanken. Aus diesem Grund behalten die Schrumpffutter ihre hohe Rundlaufgenauigkeit viel länger als bisher. Grund genug, das Diebold-System auf breiter Front bei Joma Polytec einzuführen: »Momentan führen wir im Werkzeugmanagement ziemlich genau 96 standardisierte Stahl- und Grafitfräser. Rund 60 werden

künftig mit dem Goldring-System laufen, das sich spätestens mit dem Einsatz rund um das Versuchswerkzeug absolut bewährt und bezahlt gemacht hat«, fasst Robert Wagner zusammen.

Da die Alu-Hülse des JetSleeve 2.0 durch einen Ring ersetzt wurde, besitzt die Aufnahme eine höhere Wandstärke. Diese höhere Masse bewirkt eine höhere Haltekraft des Fräasers. Zusätzlich kommen noch eine höhere Vibrationsfestigkeit sowie weniger Unwucht hinzu. Im Gegensatz zur Vorgängerversion muss zum Einschrumpfen keine Aluhülse mehr abgenommen werden. Mit dem JetSleeve 2.0 kann das Schrumpfen vielmehr mit aufgesetztem Ring durchgeführt werden. Dadurch, dass der sogenannte Düsenring aus dem gleichen Material wie das Schrumpffutter besteht und zudem TIN-beschichtet ist, wurden die darin eingearbeiteten Düsen widerstandsfähiger gegen Abrieb, der den durchströmenden Medien geschuldet ist. Dadurch, dass sich die Düsen nicht abnutzen, ändern sich weder die Düsendurchmesser noch der Anströmwinkel. Dies bedeutet, dass das Medium stets perfekt auf die Arbeitsstelle der Fräuserschneide trifft.

JetSleeve 2.0-Schrumpffutter können daher in der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, der Schwerzerspannung, der Normalzerspannung aber auch in der Mikrobearbeitung eingesetzt werden. Kein Wunder, dass Diebold den JetSleeve 2.0 in der eigenen Fertigung nicht nur auf den Bearbeitungszentren, sondern sogar auf Dreh-Fräsmaschinen einsetzt.



Robert Wagner (links), stellvertretende Leiter des Werkzeugbaus von Joma Polytec, und Adrian Lücking freuen sich über die Vorteile, die Ihnen der Jetsleeve 2.0 bietet.

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



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



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

Weitere Informationen unter:  
Telefon +49 641 7938519

**www.werth.de**



## Biozidfreier Kühlschmierstoff für viele Zwecke

Mit dem überarbeiteten Erfolgsprodukt ›Novamet 920‹ hat Oemeta einen leistungsstarken, wassermischbaren Kühlschmierstoff im Portfolio, der biozidfrei ist und ohne Formaldehyd auskommt. So verspricht der Hersteller bei anspruchsvollen Zerspanungsprozessen unterschiedlichster Materialien außergewöhnliches Spülverhalten und hervorragende Ergebnisse. Dank hoher Biostabilität ist der gesetzeskonforme KSS gesundheitlich unbedenklich und erreicht lange Standzeiten.

»Wir haben unser bor- und biozidfreies Erfolgsprodukt mit modernsten Inhaltsstoffen optimiert«, betont Malte Krone, Leiter Marketing und Produktmanagement bei Oemeta Chemische Werke GmbH. Der relaunched Novamet 920 ist ein wassermischbarer Hochleistungs-Kühlschmierstoff, der weiterhin ohne Bor und Formaldehyd auskommt. In Zeiten eines gestiegenen Gesundheits- und Umweltbewusstseins sowie ständig schärferen Gesetzen weist seine neue Zusammensetzung in die Zukunft. Das Produkt ist auch ohne Biozide äußerst robust und bringt bei anspruchsvoller Zerspanung mit langen Standzeiten hervorragende Ergebnisse.

Der Einsatz neuartiger und leistungsfähiger Tenside verbessert die Oberflächensauberkeit und reduziert somit die Anhaftung von Biofilmen. Geeignet für die Bearbeitung von anspruchsvollen Aluminiumlegierungen, zähen Stählen, Grauguss und Buntmetallen zeigt Novamet 920 ein exzellentes Spülverhalten. So verbessert sich die Sauberkeit von Maschinen und Bauteilen spürbar, weil

die Emulsion weniger an Bauteilen und Spänen anhaftet. Dieses hervorragende Ablaufverhalten senkt den Verbrauch auf ein Minimum, da weniger Schmierstoff ausgetragen wird. Zugleich sorgt die gute Benetzungsfähigkeit des Produkts für eine verbesserte Schmier- und Kühlleistung im Zerspanungsprozess. Das macht sich vor allem beim Schruppen mit hohem Vorschub oder beim Räumen bemerkbar.

Der KSS ist besonders gut geeignet für die Zerspanung von sensiblen Werkstoffen und zeichnet sich insbesondere durch hohe Leistungsfähigkeit bei unterschiedlichsten Anwendungen sowie geringen Verbrauch aus. Durch die besonderen Eigenschaften erzielen Anwender des neuen Novamet 920 beim Zerspanen hohe Oberflächengüten. Das bewährt sich auch bei komplexen Geometrien der Werkstücke. Darüber hinaus zeigt es in den Prozessen Drehen, Bohren, Fräsen und Schleifen hohe Stabilität und lange Standzeiten sowie ein hervorragendes Rückstandsverhalten.

Das neue Novamet 920 erfüllt nicht nur alle technischen und prozessrelevanten Anforderungen, es verbessert durch die hervorragende Humanverträglichkeit auch den Arbeitsschutz nachhaltig. Die sehr gute Hautverträglichkeit ist durch Tests nachgewiesen. Novamet 920 ist nicht kennzeichnungspflichtig gemäß CLP-Richtlinie (EU-GHS).



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

# Ideal zur Sinterformteilproduktion Kalibrieröl für hohe Teilepräzision

Mit ›Multical‹ bietet Zeller + Gmelin innovative Hochleistungsschmierstoffe speziell für die Herstellung von Sinterformteilen.

Die Fertigungsverfahren der Pulvermetallurgie bezeichnen einen mehrstufigen Prozess, an dessen Ende einbaufertige Serienteile stehen. Besonders häufig werden sie von Herstellern der Automobilindustrie eingesetzt, wo hohe Anforderungen an die Maßgenauigkeit von Serienteilen herrschen. Für diese Branche bietet Zeller + Gmelin mit ›Multical‹ hochwertige Kalibrierschmierstoffe für jeden Anwendungsbereich in der Pulvermetallurgie. So wurden in Zusammenarbeit mit führenden Automobilzulieferern Kalibrieröle auf Basis von paraffinischen Kohlenwasserstoffen und auf hochwertigen Mineralölen für den jeweiligen speziellen Einsatzzweck entwickelt. Als Highlight der Produktreihe gilt ›Multical T 80‹.

In der Pulvermetallurgie werden Metallpulver mechanisch in Form- oder Presswerkzeugen verdichtet. Anschließend wird der sogenannte ›Grünling‹ bei Temperaturen knapp unter dem Schmelzpunkt im Sinterofen erhitzt. Das Resultat sind feste, feingefügte Halbzeug- oder Fertigteile. Wegen der teuren Preßwerkzeuge kommt das Verfahren allerdings vorwiegend bei großen Serien zur Anwendung. Es lassen sich enge Toleranzen erzielen, selbst bei komplexen Geometrien und kleineren Bauteilen. Dadurch sind die Bauteile meist schon einbaufertig bei geringen Stückkosten. Und nicht zu unterschätzen ist das geringere Gewicht gegenüber anderen Herstellverfahren.

Besonders eignet sich das Sintern für die Massenproduktion kleiner und leichter Formteile. So finden sich Sinterformteile vor allem in Motoren, Getrieben, Lenkungen und Elektrifizierungen von Fahrzeugen. »Im Bereich der Pulvermetallurgie beliefern wir seit vielen Jahren international führende Hersteller von Sinterteilen. Die Bandbreite ist enorm und reicht von Antrieben, Nockenwellen, Motor- und Getriebeölpumpen, Einspritzsystemen, Ventilsteuerungen, Turboladern und Pumpen sowie Kegelrädern oder Zahnrädern in Motoren bis hin zu den unterschiedlichen Anwendungen der Haus- und Si-



Das nicht wassermischbare, lösemittelhaltige, wachsfreie Kalibrieröl ›Multical T 80‹ eignet sich besonders für leichte bis mittelschwere Kalibriervorgänge.

cherheitstechnik wie auch Klima- und Lüftungstechnik«, führt Wolfgang Kienle, Produktmanager bei Zeller + Gmelin aus. »Zusammen mit den Technologieführern für pulvermetallurgische Anwendungen haben wir in diesem Bereich hochspezialisierte Produkte unter der Bezeichnung ›Multical‹ entwickelt, die den Herausforderungen der internationalen Automobilindustrie gerecht werden. Multical-Kalibrieröle kommen überall dort zum Einsatz, wo eine hohe Präzision bei geringem Werkzeugverschleiß und hohen Stückzahlen gefordert ist.«

## Ausgezeichnete Eigenschaften

Die Multical-Kalibrierschmierstoffe für die Pulvermetallurgie sind in verschiedenen Ausführungen für spezifische Anwendungsgebiete erhältlich. Jedes Produkt aus der Reihe besticht durch ausgezeichnete Schmier- und Trennwirkung, optimale Standzeitverlängerung der Matrizen sowie hervorragende Eignung für Nachbehandlungen, wie etwa das sogenannte ›Bläuen‹, eine Wasserdampfbehandlung, die eine wirksame Oberflächenschutzschicht auf den Teilen erzeugt. »Einige unserer Multical-Produkte sind speziell für diesen aufwändigen Prozess entwickelt worden. Aber ganz gleich für welches Anwendungsgebiet, wir finden gemeinsam mit dem Anwen-

der die passende Schmierstofflösung für jede Anforderung«, versichert Kienle. So ist die umfangreiche Produktreihe in verschiedenen Ausführungen verfügbar: VOC-frei auf Mineralölbasis, auf Basis von Kohlenwasserstoffen sowie wachshaltige Sorten. »Auf diese Weise können sich unsere Kunden immer auf den optimalen Kalibrierschmierstoff für den individuellen Bedarf verlassen.«

Ein Highlight der Produktreihe ist ›Multical T 80‹. Das nicht wassermischbare, lösemittelhaltige, wachsfreie Kalibrieröl eignet sich besonders für leichte bis mittelschwere Kalibriervorgänge. Für den Fall, dass Teile dampfbehandelt werden, entstehen – bei richtiger Einstellung des Dampfbehandlungsofens – keine Verkokungsrückstände oder andere negative Veränderungen an der Oberfläche des Sinterteils. Die zu kalibrierenden Formteile werden in einem Tauchbehälter in Multical T 80 getaucht und erhalten nach Abtropfen und Verdunsten der Trägerflüssigkeit einen hauchdünnen, griffesten Überzug. Die größte Leistungsfähigkeit wird nach Abdunsten des Lösemittels erreicht. Die im Werkstück zurückbleibenden Additive gewährleisten eine ausgezeichnete Kalibrierleistung. Außerdem eignet sich das Produkt auch zum Sprühen.



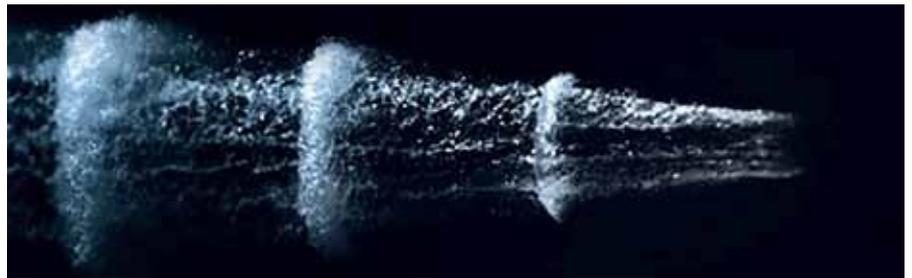
[www.zeller-gmelin.de](http://www.zeller-gmelin.de)

# Innovatives zur Feinstreinigung Verfahren für Top-Oberflächen

Beschichten, Kleben, Abdichten, Lackieren – nur einige Fertigungsprozesse, die sehr saubere und teilweise auch aktivierte Oberflächen erfordern. Für diese Anforderungen hat Ecoclean neue Reinigungslösungen entwickelt. Dazu zählt die Kombination von nasschemischer und Niederdruck-Plasmareinigung in einer Anlage. Eine weitere Innovation ist die Integration verschiedener Applikationen wie Atmosphärendruckplasma, Laser, CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen und/oder Oberflächeninspektion für die partielle und ganzflächige Reinigung beziehungsweise Aktivierung zu einem System. Damit lassen sich nahezu alle Vorbehandlungsanforderungen abdecken.

Ob Automobil- und Zulieferindustrie, Maschinenbau, Luftfahrt, Fein- und Mikro-mechanik, Medizintechnik, Optik, Elektronik oder andere Industriebereiche – um Qualitätsprobleme bei nachfolgenden Prozessen zu vermeiden sowie eine einwandfreie Produktfunktion zu gewährleisten, werden Bauteile gereinigt. In zahlreichen Branchen stand dabei in den vergangenen Jahren überwiegend die Entfernung von partikulärem Schmutz im Mittelpunkt.

Durch neue oder veränderte Fertigungs-, Füge- und Beschichtungstechnologien sowie Werkstoffe und Materialkombinationen gewinnen filmische Rückstände, beispielsweise Reste von Bearbeitungs- und Konserviermedien, Trennmitteln, Silikonen und anderen Fertigungshilfsstoffen oder auch Fingerabdrücke, zunehmend an Bedeutung. Denn sie können die Qualität nachfolgender Prozesse wie Beschichten, Schweißen, Verkleben, Abdichten, Lackieren oder auch einer Wärmebehandlung



Der »EcoBooster« ermöglicht die Aktivierung und Entschichtung von Oberflächen im Mitteldruckbereich.

beeinträchtigen. Diesen veränderten Anforderungen trägt Ecoclean (vormals Dürr Ecoclean) mit neuen Lösungen Rechnung.

Für Werkstücke aus Stahl, Aluminium, Glas, Keramik und teilweise auch anderen Werkstoffen, die in Batchprozessen als gesetzte Ware oder Schüttgut gereinigt werden, hat das Unternehmen einen kombinierten Reinigungsprozess – nasschemische Reinigung mit anschließender Plasmareinigung – entwickelt.

kammer. Für die Plasmareinigung wird der Druck in der Arbeitskammer dann auf unter ein Millibar gesenkt, das Prozessgas (gefilterte Raumluft oder Sauerstoff) eingeschleust und das Plasma gezündet. Im Vakuum entstehen durch die Anregung des Prozessgases energiereiche Ionen und freie Elektronen sowie weitere reaktive Teilchen, die das Plasma bilden. Verunreinigungen wie Rückstände von Fetten und Ölen auf der Bauteiloberfläche werden chemisch angegriffen und in

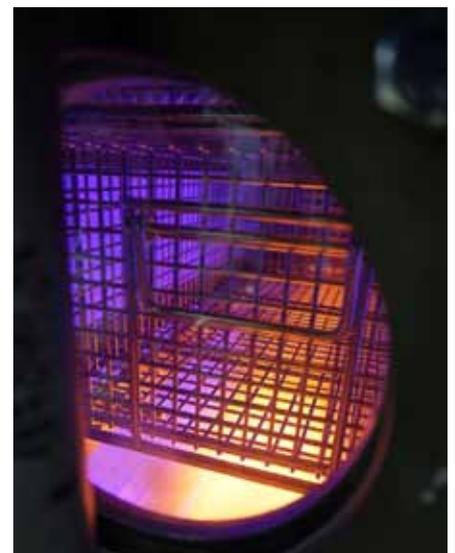
## Geringer Zusatzaufwand

Die Niederdruck-Plasmareinigung wird dabei in die nasschemische Reinigungsanlage integriert. Da fast alle für diese Reinigungstechnologie erforderlichen Komponenten wie Vakuum-, Mess- und Regelungstechnik bereits in den Anlagen des Herstellers für die nasschemische Reinigung vorhanden sind, hält sich der zusätzliche Aufwand im Rahmen. Zu den Vorteilen, die sich durch die integrierte Plasmareinigung für die Feinst-Entfettung ergeben, zählen eine hohe Flexibilität der Anlage im Einsatz, reduzierte Prozesszeiten, niedrige Investitions- und Betriebskosten sowie ein geringer Platzbedarf.

Der Reinigungsprozess wird zunächst wie gewohnt mit einer lösemittelbasierten Nassreinigung durchgeführt und die Teile unter Vakuum getrocknet. Anschließend erfolgt eine Spülung der Arbeits-



Applikationssysteme können mit Atmosphärendruckplasma-, EcoCsteam-, Laser-, CO<sub>2</sub>-Schneestrahler- oder EcoBooster-Technologie ausgestattet werden.

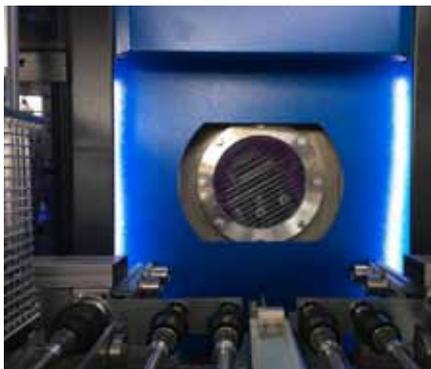


Für hitzebeständige Werkstücke hat Ecoclean eine nasschemische Reinigung mit anschließender Plasmareinigung im Portfolio.

flüchtige Verbindungen umgewandelt. Gleichzeitig entfaltet die UV-Strahlung des Plasmas eine Reinigungswirkung, beispielsweise werden langkettige Kohlenwasserstoffverbindungen gebrochen. Die gasförmigen Abbauprodukte des Plasmareinigungsprozesses werden aus der Arbeitskammer abgesaugt. Durch die kombinierte Nass- und Plasmareinigung lässt sich in einem Prozessschritt die für eine optimale Haftfestigkeit wesentliche, freie Oberflächenenergie auf 50 bis 80 mN/m erhöhen.

Die partielle oder ganzflächige Reinigung und Aktivierung sowie teilweise auch Beschichtung von Einzelteilen aus Metallen und Kunststoffen steht im Mittelpunkt der Erweiterung des Prozessportfolios von Ecoclean. Für diese vielfältigen Aufgaben wurden kompakte Applikationssysteme zur Integration in verschiedene bedarfsgerechte Anlagenkonzepte entwickelt. Diese können mit unterschiedlichen Behandlungstechnologien wie Atmosphärendruckplasma-, EcoCsteam-, Laser-, CO<sub>2</sub>-Schneestrahler oder EcoCbooster-Technologie ausgestattet und als automatisierte Standalone-Lösung eingesetzt oder in eine Linienfertigung integriert werden.

Ziel des Unternehmens ist, die unterschiedlichen Anwendungen in der



**Zu den Vorteilen, die sich durch die integrierte Plasmareinigung für die Feinst-Entfettung ergeben, zählen eine hohe Flexibilität der Anlage im Einsatz, reduzierte Prozesszeiten sowie ein geringer Platzbedarf.**

Oberflächenbehandlung mit der jeweils technisch und wirtschaftlich optimalen Technologie zu lösen. So ermöglicht beispielsweise der Einsatz der neuen, vom Fraunhofer-Institut für Schicht und Oberflächentechnik (IST) entwickelten Atmosphärendruckplasmaquelle Disc-Jet eine sowohl flächige als auch konturgenaue und tiefengängige Behandlung.

Durch die sogenannte „kalte“ Oberflächenentladung (30 bis 60 Grad Celsius) lassen sich damit selbst temperatursensible Werkstoffe behandeln. Mit dem

Atmosphärendruckplasma können Bauteiloberflächen für den nachfolgenden automatisierten Auftrag einer Dichtmasse in einem Prozess beispielsweise selektiv feingereinigt, aktiviert und mit einem Haftvermittler beschichtet werden. Soll neben der Reinigung eine Strukturierung erfolgen, bietet sich je nach Werkstoff die Lasertechnik an. Mit der EcoCbooster-Technologie steht ein Vorbehandlungsverfahren für die gezielte, effektive und effiziente Aktivierung von Oberflächen unter anderem vor dem thermischen Spritzen zur Verfügung.

Optimal abgestimmt auf die spezifischen Anforderungen und Gegebenheiten der Reinigungsaufgabe wird auch die Automatisierung. So lassen sich Roboterlösungen ebenso realisieren wie Mehrgelenk-Handlingsysteme und CNC-Lineareinheiten. Bei allen Varianten kann – angepasst an die Aufgabenstellung – das Werkstück, das Werkzeug oder beides bewegt werden. Diese hohe Flexibilität macht diesen neuen „Werkzeugkasten“ für die Oberflächenbehandlung zu einer Lösung für verschiedenste Aufgabenstellungen in vielen Industriebereichen.



[www.ecoclean-group.net](http://www.ecoclean-group.net)

... für besseres Fräsen



# Passion for Perfection

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

**diebold**  
Goldring - Werkzeuge

# 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 –



### Perfekte Sauberkeit auf kleinstem Raum

Seit 30 Jahren produziert die BvL Oberflächentechnik Emsbüren individuelle Reinigungssysteme, die auftragsbezogen konstruiert und gefertigt werden. Die weltweite Lieferung und Montage erfolgt durch den eigenen Service. Die für Gießerei-Betriebe gängigsten Yukon-Durchlaufanlagen eignen sich speziell bei durchgängigem Materialfluss für die Serienfertigung von Bauteilen. Abhängig von der Sauberkeitsanforderung und dem Verschmutzungsgrad werden Wasch-, Spül- und Trocknungsprozesse ein- oder mehrstufig und somit bedarfsgerecht konzipiert. Die einzelnen Behand-

lungszonen können im Taktverfahren oder kontinuierlich durchlaufen werden. Auch Niagara-Korbwaschanlagen für eine allseitige Spritzreinigung oder kombinierte Spritz-Flutreinigung der Bauteile als auch Ocean-Drehtelleranlagen und Geysir-Entgratanlagen mit Hochdruckverfahren gehören zum Lieferumfang des Unternehmens. Die Rundtaktanlagen unter dem Baureihen-Namen ›Twister‹ bieten perfekte Sauberkeit auf kleinstem Raum. Die zu reinigenden Bauteile werden mit Hilfe einer Rotationsplattform durch verschiedene Behandlungszonen geführt. Je nach Sauberkeits- und Trockenheitsanforderung können die Zonen als Wasch-, Spül- oder Trocknungszone konzipiert werden. Die gleichzeitige Behandlung der Bauteile in einer Arbeitskammer sorgt für eine Einsparung der Nebenzeiten. Durch die hohe Produktivität bei kurzen Taktzeiten sowie die ausgesprochen platzsparende Bauweise eignet sich die Twister-Rundtaktanlage für Inselfertigungen und Roboterzellen.



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



### Wasseraufbereitung in noch höherer Qualität

Die ›Vacudest XS Clearcat‹ von H2O ist besonders interessant für Unternehmen mit weniger als 300 Kubikmeter ölhaltigem Abwasser pro Jahr, wie zum Beispiel verbrauchten Kühlschmierstoffemulsionen oder Waschwasser aus der Teilereinigung. »Unsere bisherige Vacudest XS konnten wir aus technischer Sicht nicht mit unserem bewährten Clearcat-Modul anbieten«, so Vertriebsleiter Jochen

Freund. »Da es aber unsere Vision ist, immer mehr Industrieunternehmen eine abwasserfreie Produktion zu ermöglichen, tüftelten wir eifrig an einer Lösung. Wir designten die Vacudest XS einmal um, das Clearcat-Modul findet nun auch in der sehr kompakten XS-Anlage Platz. Unser Küken ist nun also nicht nur besser geworden, sondern auch noch schöner.« Das Clearcat-Modul ermöglicht glasklares, nahezu ölfreies Destillat und erfüllt durch die hohe CSB-Reduktion selbst strenge Anforderungen an die Qualität. Daher kann das Destillat noch häufiger im Produktionsprozess wiederverwendet werden. Sieben von zehn neuen Vacudest-Anlagen werden schon mit dem Clearcat-Modul ausgeliefert. »Wir freuen uns, dass wir diese Möglichkeit nun auch Unternehmen mit geringen Abwassermengen anbieten können«, so Freund. Die Anlage gibt es in zwei unterschiedlichen Größen: Die ›XS 200 Clearcat‹ ist die kleinste Anlage der Baureihe und für bis zu 200 Kubikmeter Abwasser pro Jahr geeignet. Die ›XS 300 Clearcat‹ bereitet 300 Kubikmeter Abwasser im Jahr auf.



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



## After-Sales-Service mit großen Vorteilen

Rund um die Uhr auch an Wochenenden und Feiertagen sind die vier Gasöfen in der Härterei bei Sandvik Tooling Supply im Einsatz. In zwei Schritten werden dort jährlich rund 250.000 Werkzeugaufnahmen gehärtet – zunächst in einem 930

Grad dann in einem 200 Grad heißen Ofen. Wenn der Roboter die Drahtgitter mit den vielen Rohlingen nach dem ersten Brand aus dem Kammerofen holt, bietet sich ein spektakulärer Anblick: Zusammen mit dichten Rauchwolken schießen hohe Flammen an die Hallendecke. Die Temperatur im Ofenbereich steigt auf beachtliche 50 Grad. 2012 wurde dieser Produktionsschritt daher aus Sicherheitsgründen separiert und in die heutige Halle verlegt. Damals wurde direkt eine effektive Absaugung von Keller Lufttechnik eingebaut. Jetzt hat man hier ein „prima Klima“. Die Absauganlage ist eine systemrelevante Anlagenkomponente. Fällt sie aus, verriegeln die Öfen automatisch ihre Türen. Dann steht alles still, ganz schnell auch nebenan in der Produktion, wo die Teile weiterbearbeitet und versandfertig gemacht werden. Daher wird die Wartung der Abscheider sehr ernst genommen, weshalb eine Comfort-Service-Vereinbarung mit Keller Lufttechnik abgeschlossen wurde. Turnusmäßig prüft ein Servicetechniker von Keller Lufttechnik die beiden Ölnebelabscheider, die die Rauchgase aufnehmen, Fremdstoffe aus der Luft filtern und diese gereinigt aus der

Halle fortleiten. Einmal jährlich wechselt er dabei die großen Micos-P Feinfilterpatronen. Dazu muss die Anlage natürlich stillstehen. Der geplante Stillstand wird auch genutzt, um gleichzeitig die Rohrleitungen zu reinigen, die die Öfen mit den Abscheidern verbinden. In gegenseitiger Absprache koordiniert man die Termine für Filterwechsel und Reinigung. Für Sandvik Tooling Supply zahlt sich die gute Anlagenwartung aus. Die Abscheider laufen jetzt seit sechs Jahren ununterbrochen und arbeiten sehr zuverlässig. Lediglich einmal habe es einen Störfall gegeben. Um 16.00 Uhr hat man sich bei Keller Lufttechnik gemeldet. Am nächsten Morgen um 7.00 Uhr war bereits ein Keller-Servicetechniker vor Ort und behob den Defekt. Die besonders kurze Reaktionszeit ist einer der Gründe, warum sich Sandvik Tooling Supply für die Comfort-Variante der Service-Vereinbarung entschieden hat. Außerdem sind bereits eine Vielzahl an Reparatur- und Wartungsarbeiten im Preis inbegriffen.



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



## Trockeneisstrahlen mit noch mehr Präzision

Cold Jet hat mit der Einführung der »PCS 60« das Trockeneisstrahlen neu erfunden. Die Maschine stellt die Spitze der Trockeneisstrahltechnologie dar und wird in den kommenden Jahren den Standard für Trockeneisstrahlmaschinen setzen. Sie ist mit

dem patentierten Particle Control System (PCS) von Cold Jet ausgestattet. PCS schneidet Trockeneis präzise in diamantförmige Partikel in den vom Bediener gewählten Abmessungen, die zwischen drei und 0,3 Millimeter liegen dürfen. Der Anwender hat die volle Kontrolle und kann die effektivste Einstellung für jede einzelne Anwendung wählen. Die Maschine ist ein technologisch sehr fortschrittliches Trockeneissystem und zudem sehr einfach zu bedienen. Mit einem 7 Zoll LCD-Farbbildschirm und digitalen Bedienelementen bietet die PCS 60 ein intuitives Display, mit dem der Benutzer die Strahlparameter sowie Maschineneinstellungen leicht einsehen und anpassen kann. Die Maschine verfügt auch über programmierbare und passwortgeschützte Anwendungseinstellungen. Diese Funktion ermöglicht es dem Anwender, Strahlparameter wie Strahlendruck, Partikelgröße und Fördermenge einzustellen und zu speichern, was die Effizienz erhöht und die richtigen Einstellungen für jede einzelne Anwendung gewährleistet. Die PCS 60 wurde so konzipiert, dass sie äußerst effizient arbeitet, um die Kapitalrendite (ROI) der Nutzer zu maximieren und gleichzeitig ihre Gesamtbetriebskosten zu senken. Das optimierte Design, einschließlich ei-

nes „geradlinigen“ Luftsystems und des neu gestalteten Sureflow-Dosiersystems, minimiert den Druckluftverlust und die Trockeneissublimation innerhalb der Maschine. Dies ermöglicht es dem Benutzer, die verfügbare Druckluftzufuhr zu maximieren und den Trockeneisverlust zu reduzieren. Die PCS 60 ist IoT-fähig über die Industrie 4.0-Lösung »Cold Jet Connect«. Das System bietet Fernüberwachung und -diagnose und ermöglicht es Anwendern, Daten zu sammeln und zu verwalten sowie die Mittel für eine optimale Leistung und Produktivität. Die Maschine ist zudem automatisierungs- und integrationsfähig, sodass die PCS 60 mit einer Cold Jet-Trockeneisproduktionseinheit und einem Roboter für kontinuierliches und vollautomatisches Strahlen kombiniert werden kann. Die Maschine wurde im Hinblick auf hohen Bedienkomfort entwickelt. Mit einer drastischen Gewichts- und Größenreduzierung im Vergleich zu Wettbewerbsmaschinen und Rädern, die auf Mobilität und Wendigkeit ausgelegt sind, bietet die PCS 60 ein verbessertes Reinigungsergebnis.



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

# Der Weg zum Unternehmenserfolg

## Fruchtbare ABC-Personalstrategie

**Eine konsequente Personalarbeit ist in der Lage, die Stimmung zu heben sowie die Fluktuation zu senken. Die ABC-Strategie von Tempus ist dazu ein wichtiger Baustein.**

Pia Meier kennt sie kaum noch: Die Stinkstiefel, die morgens schon die Mundwinkel hängen lassen, an allem Möglichen herummosern und kontinuierlich das Betriebsklima versauen. »Wir haben uns für eine Kultur der Freude und des Helfens entschieden«, sagt die Personalchefin und Prokuristin der Seidel GmbH & Co. KG.

C-Mitarbeiter nennt sie diese Kollegen seit sie vor drei Jahren den Personalberater Jörg Knoblauch kennengelernt hat, der die ABC-Personal-Strategie für deutsche Mittelständler entwickelte. »Das klingt zunächst sehr hart«, gibt die

51-Jährige zu, die sich von einer Arzhelferin über die Chefassistenz bis in die Geschäftsleitung entwickelt hat. Die Personalerin, die sich selbst als liebevoll-konsequent bezeichnet, sagt, dass jeder eine Chance verdient und auch bekommt. Doch wenn alle Gespräche und jegliche Unterstützung nicht fruchten, dann scheut sie nicht den Gang vor das Arbeitsgericht. Denn letztlich gehe es um das Wohl des Unternehmens und aller Mitarbeiter.

### Ausgezeichneter Erfolg

Aktuell schätzt sie den Anteil der C-Mitarbeiter auf zwei, drei Prozent. Im Gegenzug hat der metallverarbeitende Mittelständler, der im hessischen Marburg Aluminium und Kunststoffverpackungen für die Kosmetik- und Pharma-

branche herstellt, zweimal hintereinander das erfolgreichste Geschäftsjahr hingelegt. Der Krankenstand der 300 Produktionsmitarbeiter liegt bei drei Prozent, während der Branchenschnitt bei sechs Prozent liegt. Die Kununu-Bewertung liegt bei einer guten 4,2 und die Empfehlungsquote bei ausgezeichneten 96 Prozent.

Erstaunlich: Die elf Betriebsräte unterstützen inzwischen den Kurs, den Pia Meier fährt. Denn auch diese Institution, die normalerweise jeden Mitarbeiter schützt, bemerkt, dass sich Stimmung und Ergebnis kontinuierlich verbessern. Zwar gibt es um jeden C-Mitarbeiter eine Clique, die das vermeintliche Opfer verteidigt, doch die Mehrheit fühlt sich durch die konsequente Haltung unterstützt und wertgeschätzt. Denn letztlich sind es die A- und B-Mitarbeiter, die das nacharbeiten müssen, was

die Miesmacher liegen lassen.

»Ich wünsche mir Mitarbeiter, die sich engagieren und verstehen, dass das Unternehmen sie braucht und sie wichtig sind«, sagt die Personalchefin, die selbst ebenfalls die Extrameile geht.

Jeden Samstag trifft sie sich mit 15 bis 20 Mitarbeitern im Unternehmen. In der ersten Runde, die inzwischen alle 700 Kollegen des Unternehmens durchlaufen haben, ging es um ein Persönlichkeitstraining – vor allem Achtsamkeit und Wertschätzung. Was treibt jeden Einzelnen an? Die Karriere, die Familie, der Hawaii-Urlaub oder etwas ganz anderes? Was empfinde ich als den Sinn meiner Arbeit?

In der zweiten Runde, die aktuell 200 Mitarbeiter absolviert haben, geht es darum, dass jeder lediglich mit seiner eigenen Brille auf die Wirklichkeit schaut. Deshalb können im Gespräch viele Missverständnisse entstehen, die dann zu Konflikten, weniger Arbeitsfreude und einem schlechteren Ergebnis führen. »Die Offenheit gegenüber anderen Sichtweisen und das Entwickeln gemeinsamer Lösungen führt zu einem ganz anderen Miteinander«, so Pia Meier.

### Leistung im Fokus

Jörg Knoblauch hat einen einfachen Leistungsbeurteilungsbogen entwickelt, der die Grundlage für die Einteilung in A-, B- und C-Mitarbeiter darstellt. Der langjährige Geschäftsführer eines metallverarbeitenden Unternehmens im schwäbischen Giengen, verwendet ihn sowohl im eigenen Unternehmen wie in der Beratung. Vor dem jährlichen Mitarbeitergespräch beurteilt



»Ich wünsche mir Mitarbeiter, die sich engagieren und verstehen, dass das Unternehmen sie braucht«, sagt Pia Meier, Personalchefin und Prokuristin der Seidel GmbH & Co. KG.

len Mitarbeiter und Führungskraft unabhängig voneinander etwa Fachkenntnisse, Einsatzbereitschaft, Arbeitstempo und -qualität, Selbstständigkeit oder Kundenbezug. Über unterschiedliche Kriterien ergeben sich dann jeweils Noten von eins bis fünf. Eigen- und Fremdbild sind Grundlage für eine intensive Diskussion. So können Mitarbeiter ihre Stärken erkennen. Eventuell ist ein Positions- und Aufgabenwechsel hilfreich oder eine Weiterbildung, um die Aufgaben besser erfüllen zu können. Und manchmal werden Mitarbeiter durch ihre Chefs an ihrer Entfaltung behindert, weil sie mehr Freiraum benötigen oder ihnen zu wenig zugetraut wird.

Ziel der ABC-Strategie ist die Verteilung 80-20-0. »Unternehmer sagen oft: Das ist aufgrund des Fachkräftemangels unmöglich«, so der Tempus-Geschäftsführer Knoblauch. Doch erfolgreiche Firmen arbeiten schon längst nach dieser Formel oder haben gar 90-10-0 erreicht. Das zeigen er und sein Kollege Benjamin Kuttler in dem Buch »Das Geheimnis der Champions« an 30 Beispielen, darunter nordamerikanische IT-Konzerne sowie Handwerker aus Schleswig-Holstein.

Engagierte A-Mitarbeiter ziehen den Karren von Erfolg zu Erfolg. Sie sind die Ronaldos und Messis, die die Tore für ihr Unternehmen schießen. Dagegen gelten die C-Mitarbeiter

in Deutschland als heißes Eisen. Es sei unmenschlich oder gar unfair, klar mit ihrer Minderleistung umzugehen. Das Gegenteil ist der Fall: C-Mitarbeiter zerstören die Firma. Sie verderben tatsächlich das Betriebsklima, weil sie einerseits viel motzen und andererseits die engagierten Mitarbeiter, für diese Bremsen mitarbeiten müssen. Das ist nicht fair, findet der christlich geprägte Unternehmer: Unternehmen und Kollegen werden ausgenutzt. Schlimmer: Das machen A-Mitarbeiter eine Weile mit, aber irgendwann sind sie frustriert, dass dieses Verhalten keine Konsequenzen hat und verlassen schlussendlich das Unternehmen.

### Fordern und fördern

Wenn ein C-Mitarbeiter eine ruhige Kugel schiebt, fordert Jörg Knoblauch Klarheit und Transparenz: »Sagen Sie Ihren Mitarbeitern, wo sie stehen, wie Sie sie einschätzen und dass sie als C-Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz gefährden.« Doch: Schlechte Leistung muss zunächst benannt werden, so der Inhaber des Beratungsunternehmens Tempus mit 50 Mitarbeitern. Im Mitarbeitergespräch ist es wichtig, festzustellen, ob ein C-Mitarbeiter nicht kann oder nicht will. Im ersten Fall muss der Mitarbeiter über Unterstützung und Fortbildungen eine Chance bekommen. Denn nicht allein

die Mitarbeiter sind für ihre Leistung verantwortlich, die Führungskraft hat sie eingestellt und auf einen bestimmten Platz gesetzt. Der C-Mitarbeiter bekommt so die Chance, zumindest ein B-Mitarbeiter zu werden.

Im zweiten Fall – jemand will nicht – heißt es: Trennung ohne Umschweife. Der amerikanische Personalexperte Dave Ulrich sagt, das Problem der C-Mitarbeiter löst sich von selbst, wenn Chefs klare Personalgespräche führen. Dazu gehört, begründet und unverblümt auf Mängel und Misserfolge sowie die Diskrepanz zwischen Erwartung und Leistung hinzuweisen. Ulrich sagt, dass 90 Prozent dieser Mitarbeiter von selbst gehen, weil sie sich dieser Transparenz nicht stellen wollen. Unternehmer und Personaler müssen klar sagen: »My way or Highway«. Wer nicht will, der gehört nicht in das Unternehmen.

Pia Meier macht sehr gute Erfahrungen mit dem Personalfragebogen, den sie für Speidel leicht verändert hat – es geht noch stärker um persönliche Fähigkeiten. Fachliche Kompetenz setzt sie voraus, doch im Zuge der zunehmenden Digitalisierung werden vor allem „Herz und Seele“ den Unterschied ausmachen, ist sie sicher. Viele Mitarbeiter sind dankbar für das strukturierte und klare Feedback, denn es gehe nicht darum, einen Menschen schlecht zu machen,

sondern sein Verhalten zu kritisieren beziehungsweise den Aufgaben anzupassen. Sie legt Wert darauf, alle 700 Mitarbeiter mit Namen zu kennen und sie mit Handschlag zu begrüßen, wenn sie sich treffen: »Die Mitarbeiter nehmen mir ab, dass dies kein aufgesetztes Verhalten ist, sondern tatsächlich meiner Wertschätzung für sie entspringt.«

Dass sie in alle Mitarbeiter viel Kraft steckt, zeigte sich vor einiger Zeit, als sich das Kind eines Mitarbeiters schwer verbrannte. Sie sorgte umgehend dafür, dass er einen Dienstwagen erhielt und die Familie durch eine kostenfreie Kinderbetreuung unterstützt wurde. Umgekehrt freute sie sich, als ein Mitarbeiter mit eingegips-tem Arm im Unternehmen erschien. Als sie ihn nach Hause schicken wollte, antwortete er, dass er doch mit der linken Hand den Computer bedienen könne. »Das sind die schönen Momente, in denen ich merke, dass wir auf dem richtigen Weg sind«, so die Personalerin. Denn gegenüber der örtlichen Konkurrenz durch die Eisen-gießerei Fritz Winter, die Hoppe-Gruppe, Ferrero oder Siemens kann der Mittelständler nicht mit höheren Gehältern punkten, sondern mit einem Betriebsklima, in dem sich die Mitarbeiter gegenseitig unterstützen.



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

**supfina**  
**SQS**  
Supfina Quick Support

# 3D- Drucker sorgt für Top-Gussteile Zeitersparnis von bis zu 60 Prozent

Um Sandgussformen für den Metallguss schneller und kostengünstiger herstellen zu können, setzt der Fahrzeugtechnikhersteller Lütgemeier GmbH auf das Drucksystem ›VX1000‹ von Voxeljet.

Moderne Rennwagen oder leistungsverstärkte Edelfahrzeuge bringen bis zu 900 PS auf die Straße und beschleunigen in unter vier Sekunden von 0 auf 100 km/h. Doch das schaffen sie nur, weil unter der Motorhaube ein Ensemble aus Sonderbauteilen arbeitet – unter anderem speziell angepasste Verdichtergehäuse, Getriebe, Turbolader, Ölpumpen und Drosselklappen. Sie entstehen bei Spezialherstellern wie der Lütgemeier GmbH aus Steinhagen bei Bielefeld. Dort werden seit über 30 Jahren Fahrzeug- und Motorenteile für namhafte Automobilhersteller gefertigt.

Die Herausforderung: In der Automobilindustrie werden Anforderungen und damit Bauteilgeometrien zuneh-

mend komplexer. Die Herstellung von Gussformen, in denen das flüssige Metall die Form des Bauteils annimmt, werden damit kosten- und zeitintensiver – unter anderem, weil eine aufwändige Herstellung von Spezialwerkzeug dafür nötig ist. Um Kunden trotzdem Flexibilität und kurze Lieferzeiten garantieren zu können, machte sich ein Lütgemeier-Team auf die Suche nach einer Automationslösung. Fündig wurde man bei Voxeljet, einem Hersteller industrieller 3D-Drucksysteme.

Investiert wurde in die ›VX1000 PDB‹ (Phenolic-Direct-Binding), ein professionelles 3D-Drucksystem für industrielle Anwendungen. Entwickelt und gebaut in Deutschland, 2800 x 2400 x 2300 mm groß und 3,5 Tonnen schwer. Die Maschinenauslastung bei Lütgemeier liegt derzeit bei einhundert Prozent. In Stoßzeiten mit einer extrem starken Nachfrage nimmt Lütgemeier weiterhin die bewährte Voxeljet-Dienstleistung in Anspruch, um den Bedarf an 3D-gedruckten Bauteilen zu



Den Zusammenbau der gedruckten Sandformen übernehmen Mitarbeiter von Lütgemeier.

sättigen. Die VX1000 ermöglicht die automatisierte Herstellung von Sandgussformen. Der Anwender lädt eine CAD-Datei – die digitalen Konstruktionspläne der Sandgussform – auf das 3D-Drucksystem.

Dann breitet der sogenannte ›Recoater‹ auf der 1000 x 600 x 500 Millimeter großen Bauplattform eine 300 Mikrometer dicke Quarzsandschicht aus. Anschließend appliziert ein Druckkopf einen Phenolharzbinder überall dort, wo die Gussform entstehen soll. Eine mobile Infrarotlampe fährt über das Baufeld, um das Aushärten des Binders zu beschleunigen. Als nächstes senkt sich die Bauplattform um eine Schichtstärke ab und der Prozess beginnt von vorn – solange, bis die Form fertiggestellt ist.

Nach dem Druck entnimmt ein Mitarbeiter die fertige Gussform und entfernt überschüssigen Quarzsand mit Druckluft oder einem Pinsel. Doch anstatt diese Form an die Gießerei zu geben, was wieder Zeit kosten würde, vergießt die Lütgemeier GmbH neben Leichtbaulegierungen wie Aluminium auch hochhit-

zefeste Stähle selbst. Sogar die komplette Nachbearbeitung der Bauteile kann der Fahrzeugtechniker im eigenen Haus übernehmen. Mehrere Fünfsachs-Fräsmaschinen sowie Drehmaschinen und mehrere Messmaschinen stehen dazu zur Verfügung. So schafft es die Lütgemeier GmbH optimale Bauteile zu produzieren, ohne die Lieferkette durch Zwischenstopps in die Länge zu ziehen.

## In der Praxis bewährt

Die Effizienz dieser Prozessoptimierung zeigt ein Beispiel aus der Praxis. Das in Bottrop ansässige Unternehmen Brabus spezialisiert sich seit über 40 Jahren auf die Veredlung von Mercedes-Benz-Automobilen. Unter anderem schuf Brabus auf Basis des ›Mercedes-AMG G 65‹ die ›Brabus G900‹. Der darin verbauten V12 Biturbo-Motor liefert 900 PS und beschleunigt das G-Modell in gerade einmal 3,9 Sekunden auf 100 km/h. Das ist Sportwagenniveau in einem Geländewagen. Möglich wird das durch die Leistungsopti-



Die ›VX1000-PDB‹ bietet mit einer Bauraumgröße von 1000 x 600 x 500 mm Platz für großformatige Gussprojekte.



Mehrere CNC-Frä- und -Drehmaschinen stehen bei Lütgemeier zur Nachbearbeitung der Gussteile zur Verfügung.

mierung des Motors. Spezielle Turbolader mit einem vergrößerten Verdichtergehäuse aus dem Hause Lütgemeier tragen zu dieser enormen Leistungssteigerung bei.

Hülsmann ist von der Investition in das 3D-Drucksystem überzeugt. Schließlich ist die Zeitersparnis enorm. Dank dieses Drucksystems sowie der kompletten Nachbearbeitung ›inhouse‹ bis hin zur Qualitätssicherung, konnten man bei der Herstellung komplexer und qualitativ hochwertiger Sandgussformen eine Zeitersparnis von bis zu 60 Prozent erreichen. Die Automation sorgt sowohl für gesteigerte Fle-

xibilität als auch Produktivität und letztlich hohe Zufriedenheit bei Kunden, die Bauteile schneller denn je in Händen halten.

»Durch den schichtweisen Aufbau können wir Geometrien und Bauteile konstruieren, die mit herkömmlichen Methoden nicht herstellbar wären« sagt Jörn Gander, Director für Technik und Entwicklung bei Brabus. Ein weiterer Vorteil: Die Kosten für die Herstellung der Sandgussformen sind gesunken. »Bei komplexen Bauteilen ist der 3D-Druck aufgrund der nicht vorhandenen Werkzeugkosten bei einer Gesamtkostenbetrachtung bis

zu einer bestimmten Losgröße stets günstiger als die konventionelle Vorgehensweise«, Matthias Steinbusch, Manager Sales EMEA bei Voxeljet. »Je kleiner die Losgröße, desto größer ist der Kostenvorteil

der Voxeljet-Technologie.« Auch das spielt Brabus in die Hände. Das G900 Modell gibt es insgesamt nur 10-mal auf dieser Welt. Eine Losgröße in der der 3D-Druck eine maximale Wirtschaftlichkeit in der Produktion gewährleistet.

Das Phenolic-Direct-Binding ermöglicht zudem neue Gestaltungsmöglichkeiten. Konstrukteure müssen weder auf Entformungsschragen, Trennlinien noch Hinterschnitte achten und können selbst filigranste Innengeometrien realisieren. Das industrielle Piezo-Druckkopfsystem der VX1000 arbeitet mit einer Auflösung von bis zu 300 dpi. Der nicht verklebte Quarzsand ist zudem im PDB-Prozess zu einhundert Prozent recyclingfähig und kann beim nächsten Druck erneut zum Einsatz kommen. Eine weitere Kostenersparnis.



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



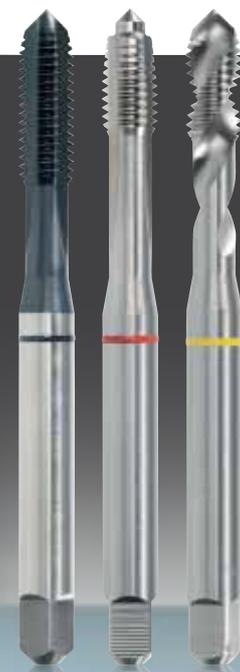
Das Verdichtergehäuse von Lütgemeier trägt im ›Brabus G900‹ zur Leistungssteigerung bei.



## Bringen Sie Farbe ins Spiel

Abgestimmt auf den jeweiligen Werkstoff, erzielen Sie mit VÖLKEL Farbbring-Maschinengewindebohrern die besten Ergebnisse:

- Optimal auf den Werkstoff abgestimmte Werkzeuggeometrie
- HSS-E Qualität
- Große Auswahl: M3-M20 / M, Mf, UNC, UNF, G(BSP)
- > 99% Lagerverfügbarkeit
- Auch als TwinBox mit passendem Spiralbohrer erhältlich



Folgen Sie uns auf LinkedIn!

VÖLKEL @ Eisenwarenmesse 2020  
Halle 10.1 | Stand K028

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

# Der Weg zum edlen Industriedesign Texturieren mit dem Laserstrahl

Die volldigitale Lasertexturierungsbaureihe ›AgieCharmilles Laser S‹ von GF Machining Solutions erfüllt hohe Anforderungen der Industriedesigner. Mit höchster Effizienz in der Bearbeitung ermöglicht diese Lösung beste Qualität und völlig neue Designfreiheiten bei kontrollierten Kosten.

Im Zuge einer Forschungs Kooperation mit GF Machining Solutions entwarf Guido Lanari, Senior-Designer und Teamleiter für Computer Generated Imagery (CGI) bei Stojan+Voumard, ein Konzeptprodukt, um die fünfschichtige Laser S-Baureihe zu testen. »Ich sehe Industriedesign als eine Verschmelzung von Kunst und Technik«, erklärt Lanari. Früher verursachte die Lasertexturierung hohe Teilekosten. Dies ändert sich nun mit der Laser S-Baureihe. Beim chemischen Ätzen – das seit langem bevorzugte Verfahren zur Texturierung von hochwertigen Teilen und Werkzeugen wie Spritzgussformen – werden Korrosionsmittel (Säuren) und zeitaufwendige Werkstückmaskierungen (Selektivität) für den Schicht-für-Schicht-Prozess eingesetzt.

Da es sich beim chemischen Ätzen um ein arbeitsintensives manuelles Verfahren handelt, muss auch mit Bedienerfehlern gerechnet werden. Die Abhängigkeit

von einer chemischen Reaktion erschwert außerdem, geradlinige und konsistente Muster zu erzielen und diese über mehrere Produktionsläufe hinweg aufrechtzuerhalten – was auf Kosten der Maßtoleranz gehen kann. Darüber hinaus sind die damit verbundenen Verfahren langsam und liefern nicht die von Industriedesignern und ihren Kunden angestrebten hochwertigen Oberflächen.

## Komplexe Aufgabenstellung

Um die Laser S-Baureihe auf die Probe zu stellen, beauftragte GF Machining Solutions Lanari damit, ein Konzeptprodukt zu entwickeln, das eine Vielzahl an einfachen bis komplexen Oberflächeneigenschaften aufweist. Lanaris Entwurf eines hochstilisierten 120 x 120 x 110 mm großen Vogels sah bewusst unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben vor. Dazu gehörten ein 30-Grad-Hinterstich von der Vorderseite bis zur Unter- und Innenseite des Werkstücks, doppelt gekrümmte Oberflächen und schwierig auszuführende, nahtlose Übergänge zwischen aufwendigen Oberflächengeometrien.

Zunächst wurde die Kontur aus einem 150-mm-Würfel aus Aluminium mit dem Ultra-Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentrum ›Mikron MILL X 600‹ von



Die Texturierung des Aluminiumvogels wurde von Guido Lanari entworfen.

GF Machining Solutions geformt. Strategie und Ablauf der Bearbeitung waren dabei der Schlüssel zur Erreichung der von Lanari angestrebten hohen Werkstückqualität: Ra 0,2 µm Oberflächengüte und keine einzige Rattermarke auf der Oberfläche. Für die Oberflächenveredelung wurde die ›AgieCharmilles Laser S 1000 U‹ ausgewählt. Dank der Präzision des Hochgeschwindigkeits-3D-Scansystems konnte die Lösung der Oberfläche des Werkstücks mit dem Laserfokus exakt folgen, wodurch sich die Gesamtbearbeitungszeit reduzierte und das Risiko von Qualitätsabweichungen beseitigt wurde.

Die Herausforderungen, die das Design an die Lasertexturierung stellte, reichten von extremen Bearbeitungsbedingungen bis hin zu komplexen geometrischen Oberflächentexturen, wie etwa einer Wabe. Eine weitere Vorgabe Lanaris bestand darin, einen 30-Grad-Hinterstich sowie eine Werkstückinnenfläche mit sandgestrahlter Optik zu integrieren. Durch die allumfassende und eigens für diesen Zweck entwickelte GF Laser Workstation-Software gelang es, die geforderten Eigenschaften zu erreichen. Mit dieser digitalen Lösung können Industriedesigner ihre Aufträge detailliert vorbereiten und dank UV-Mapping zum Anbringen von Texturen sowie einer 3D-Simulation die einwandfreie Reproduktion ihrer Konzepte sicherstellen.



Die Präzision und das Hochgeschwindigkeits-3D-Scansystem der ›Laser S 1000 U‹ ermöglichten es, der Oberfläche des Teils exakt mit dem Laserfokus zu folgen.

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

# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?

## Für Top-Beschriftungen

SIC Marking hat seine Lasermarkierstation »XL Box« verbessert. Diese bietet alle Vorteile, die das Vorgängermodell zum Bestseller und zur ersten Wahl der Integrierten gemacht haben: Die Markierstation ist mit einem 20-, 30- oder 50 W-Faserlaser ausgerüstet und eignet sich für Beschriftungen aller Art, wie zum Beispiel Texte, Logos oder 2D-Codes. Die XL Box verfügt über ein robustes Gehäuse mit einer automatischen Tür, die einen freien Zugang zum Arbeitsbereich von drei Seiten aus gewährleistet. Damit entspricht sie gemäß Lasersicherheitsnorm EN60825-1 der Lasersicherheitsklasse 1. Durch das Standard-Gehäuse kann die Markierstation sofort in jede Produktionslinie integriert werden. Die Laser-Einschubsteuerung FU4 erfüllt die Bestimmungen der ISO-13849-1:2015. Da die Sicherheitsfunktionen in der Türsteuerung und die Not-Halt-Option mit dem höchstmöglichen Sicherheitsniveau PLe ausgezeichnet wurden, ist die Sicherheit der Bediener jederzeit gewährleistet. Für einen einfachen Zugriff auf alle Menüs verfügt die Steuerung über einen Touchscreen. Zudem verfügt die Lasermarkierstation über alle gängigen Feldbus-Kommunikationsschnittstellen. Um



die Laserstation in Roboterzellen integrieren zu können, wurden die Grenzwerte so eingestellt, dass das Gerät der Laserklasse 1 zugeordnet werden kann. Über eine Schnittstelle zur SPS kann die Lasermarkierstation direkt in die Produktionslinie oder in die Roboterzelle integriert werden. Zudem bietet die Lasermarkierstation interessante Zusatzfunktionen wie die 3D-Beschriftung oder die integrierte Auslesung von 2D-Datamatrix-Codes. Bei Bedarf entwickelt SIC Marking auch maßgeschneiderte Lösungen.



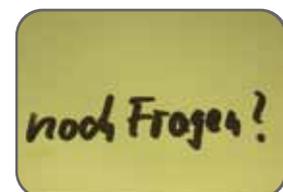
[www.sic-marking.de](http://www.sic-marking.de)



oder



oder



dann



## Polymerwerkstoffe perfekt Laserschweißen

Das Kunststoffschweißsystem »ExactWeld 230 P« von Coherent schweißt kleine bis mittelgroße Bauteile aus Polymerwerkstoffen partikelfrei und mit hohem Durchsatz. Die Kombination aus Diodenlaser, servogesteuerter Klemmvorrichtung und reaktionsschneller Software erzeugt spannungsfreie Schweißergebnisse

bei kurzer Taktzeit. Die Produktivität kann durch ein optionales Bildverarbeitungssystem, das kontinuierlich die Qualität der Schweißung überprüft und die Lage des Bauteils automatisch korrigiert, erhöht werden. Dies macht das ExactWeld 230 P zu einer idealen Lösung für das Fügen von Polymerbauteilen. Das Kernstück der Maschine bildet ein Diodenlaser mit einem Galvoscaner, welcher das Quasi-Simultanschweißen komplexer Konturen in einem Bearbeitungsbereich von bis zu 420 mm x 200 mm ermöglicht. Mit einer Reihe von verfügbaren Laserwellenlängen und unterschiedlichen Leistungsklassen kann das System für verschiedenste Materialien sowie Aufgaben optimiert werden und ist optional mit einem Faserlaser erhältlich, um die in einigen Anwendungen erforderlichen schmaleren Schweißnähte zu realisieren. Eine servogesteuerte Klemmvorrichtung kann zum Spannen komplexer Bauteile präzise konfiguriert werden und ein Drehteller beschleunigt das Be- und Entladen von Teilen.



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

**EVOTECH**  
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

# Mehr Schwung in Verhandlungen

## Leichtfüßig zu mehr Abschlüssen

Bei Verhandlungen gilt es, schnell auf sich ändernde Rahmenbedingungen zu reagieren. Valentin Nowotny zeigt in seinem Buch »Agil verhandeln« auf, wie Telefon, E-Mail, Video und Chat für einen erfolgreichen Abschluss zu nutzen sind.

Ein steigender Kosten- und Qualitätsdruck hat in den letzten Jahren die verstärkte Notwendigkeit ergeben, im Sinne einer standortunabhängigen Beschaffungslogik global zu »sourcen«. Die meisten Verhandlungen finden dadurch inzwischen nicht mehr von Angesicht zu Angesicht statt, sondern werden per Telefon, E-Mail, Video-Konferenz oder per Chat beziehungsweise Online-Handelsplattformen abgewickelt.

Der zweite große Trend ist, sich mit Blick auf agile Vorge-

hensmodelle von allzu starren Planungs- und Vorgehensstrukturen zu lösen. Agiles Projektmanagement, agile Softwareentwicklung, agiles Marketing, agiler Einkauf sind hier passende Stichworte. Diese Trends greift Valentin Nowotny in seinem Buch »Agil verhandeln mit Telefon, E-Mail, Video, Chat & Co« auf und präsentiert Wege, erfolgreich zum Abschluss zu kommen.

Die Lektüre des Buches erlaubt es, die eigene Verhandlungskompetenz auszubauen. Zudem bekommt der Leser Einblick in Techniken, die Persönlichkeit des Verhandlungspartners richtig einzuschätzen. Darüber hinaus befasst sich das Buch mit der notwendigen Rhetorik und Schlagfertigkeit für Verhandlungsszenarien.

Der Autor klärt auf, was einen erfolgreichen Verhandler auszeichnet: 1. die Vorbereitung, 2. die Vorbereitung und 3. die

Vorbereitung. Ein erfolgreicher Verhandler hat ein klares Ziel vor Augen. Er setzt sich smarte Verhandlungsziele, die man überprüfen kann, legt sich eine Verhandlungsstrategie zurecht und versucht, die Persönlichkeit seines Verhandlungspartners in Erfahrung zu bringen.

Das Buch ist ein Füllhorn in Sachen Verhandeln. Viele Tipps zeigen auf, was zu beachten ist, um erfolgreich zu sein. So liest man beispielsweise, dass es sinnvoll ist, die eigene Macht zu demonstrieren und dass es eine Notwendigkeit ist, so wenig Information wie möglich über die eigenen Möglichkeiten preiszugeben. Zusätzlich ist es hilfreich, die Deadline des Gegenübers zu kennen, die eigene aber nicht preiszugeben.

Verhandlungen sind nie gleich, sondern folgen jedes Mal einer eigenen Dramaturgie, die durch die Entscheidun-

gen der Verhandlungspartner bestimmt wird. Sie sind demnach einem Schachspiel ähnlich. Hier wie dort sind Schritte der Planung, Umsetzung und Finetuning extrem wichtig. Erfolgreiche Verhandler überlegen daher sehr genau, welche Figuren beziehungsweise Themenkarten wann und wie gespielt werden müssen, um erfolgreich zu sein.

### Neue Medien im Griff

Startet eine Verhandlung zum Beispiel mit einer E-Mail, so ist die entscheidende Frage, ob die initiale E-Mail überhaupt genau gelesen und im Kern verstanden wurde. Am Telefon ist es mit den richtigen Fragen möglich, ein Mitgefühl für das Gegenüber »überzubringen«. In einer Video-Konferenz kann dann die Gegenseite erfolgreich »gespiegelt« werden. Im Chat beziehungsweise über Online-Medien können schließlich die Inhalte bestimmt werden. Vereinbarung lassen sich als Vertragsentwurf wieder gut per E-Mail austauschen.

Erfolgreiche Verhandler wissen, dass die Haltung und die Körpersprache achtmal so wichtig wie der Verhandlungsinhalt sind. Es lohnt sich demnach, hier etwas zu tun, wenn man Erfolg haben will. Auch die Sprechtechnik sowie die Rhetorik sind wichtige Faktoren, die für den Verhandlungs-



Mit seinem Buch »Agil verhandeln mit Telefon, E-Mail, Video, Chat & Co.« hat Valentin Nowotny ein Werk geschrieben, das es Mitarbeitern ermöglicht, in Verhandlungen noch gewandter zu werden.

<b>Titel:</b>	Agil verhandeln
<b>Autor:</b>	Valentin Nowotny
<b>Verlag:</b>	Schäffer Poeschel
<b>ISBN:</b>	978-3-7910-3823-0
<b>Jahr:</b>	2017
<b>Preis:</b>	19,95 Euro

erfolg entscheidend sind. Eine saubere Aussprache und klare Artikulation sowie der ein oder andere rhetorische Kniff sind schon mal die halbe Miete.

Beim Telefonieren gilt es, Menschen ohne „Callcenter-Floskeln“ zu erreichen. Es geht darum, erst den Menschen und dann die Verhandlung zu gewinnen. Da hilft es, eine Vorstellung zu haben, wie derjenige aussieht, mit dem man telefonieren wird. Der Autor empfiehlt, beispielsweise einen Blick auf das Xing- oder LinkedIn-Profil des Gesprächspartners zu werfen, wenn man die Person noch nie gesehen hat.

Ein selbstsicheres Verhalten ist der Schlüssel für erfolgreiche Verhandlungen. Der Geschäftsmann und aktuelle US-Präsident Donald Trump ist diesbezüglich ein gutes Beispiel. Er selbst sagt, dass es Sinn macht, ein sehr hohes Ziel anzusteuern und dann unaufhaltsam darauf hinzuarbeiten. Groß zu denken stärkt das Selbstbewusstsein. Trump hat nach eigenen Aussagen die ersten zwei Dekaden seines Lebens damit zugebracht, Projekte fertigzustellen, von denen andere gesagt hätten, dass dies unmöglich sei. Er bewerkstelligte dies unter anderem mit 50 bis 100 Einzeltelefonaten am Tag, davon keines länger als 15 Minuten.

Die Kürze ist ein wichtiges Erfolgsrezept, das unter anderem auch für E-Mails gilt. Eine E-Mail soll stets eine Botschaft und kein Wortungetüm sein. Sind längere Texte nötig, so sind diese als PDF-Dokument im Anhang besser aufgehoben. Der Autor rät zudem, eine E-Mail nie im Zorn zu schreiben. Zudem hebt er hervor, dass das Timing sowie das Gegenlesen vor dem Absenden extrem wichtig sind. Feinheiten, die den Verlauf einer anschließenden Verhandlung durchaus beeinflussen können.

Wertvolle Tipps gibt der Autor auch hinsichtlich einer Video-Konferenz. Er hat fest-

gestellt, dass es nicht ganz untypisch für Video-Verhandlungen zu sein scheint, dass hinterher häufig unklar ist, was genau tatsächlich besprochen wurde. Er empfiehlt daher, mit einer klaren Agenda zu arbeiten und zeitnah eine präzise Mitschrift zu erstellen, da

eine Video-Aufzeichnung im Regelfall niemand mehr sehen wird.

Im Buch von Valentin Nowotny sind noch viel mehr Hinweise zu finden, um agiles Verhandeln zu lernen. Wer zu einem Meister auf diesem Gebiet werden möchte, tätigt mit

diesem Buch einen lohnenden Kauf. Doch sollte man sich zum Lesen Zeit nehmen, da die Informationsfülle beachtlich ist.



[www.schaeffer-poeschel.de](http://www.schaeffer-poeschel.de)

# Raziol®

## Zibulla & Sohn GmbH

... und es läuft wie geschmiert!

Kontaktbeölung	Kontaktlose Beölung	Dosiereinheiten	Umformschmierstoffe

### Innovative Beölungstechnik für die Blechbearbeitung



Besuchen Sie uns  
Halle **27**  
Stand **H104!**  
27.-30. Oktober 2020





## Innovative Röntgeninspektion Qualitätssicherung leicht gemacht

Mit den horizontalen Röntgeninspektionssystemen ›Dymond S‹ und ›Dymond D‹ wurde bei Minebea Intec die Gelegenheit zur Optimierung genutzt. So wurde das Sicherheitskonzept mit verbesserten Not-Aus-Schaltern und Relais neu überdacht. Dazu kommt ein überarbeitetes Kühlsystem, das gegen Wasser- und Staubeindringung geschützt ist und damit eine einfache Reinigung gewährleistet. Bei der Dymond S-Serie gehört der

Kühler zur Grundausstattung. Der voll integrierte 500 W Monoblock-Generator verzichtet auf aktive Wasserkühlung und gewährleistet damit eine einfachere Installation und Wartung. Die Leistungssteigerung von 320 auf 500 W ermöglicht mehr Durchsatz und eine noch bessere Inspektion von Produkten.



[www.minebea-intec.com](http://www.minebea-intec.com)



## Baukasten für Produktvarianten

Bisher war die Fertigung unterschiedlicher Produktvarianten mit einer Umrüstung der Anlagen und daher mit Stillstandzeiten verbunden. Der AFP-Systembaukasten von Leantechnik macht damit Schluss: Er dient der Positionierung von Haltern, Spannern oder Zentrierungen sowie der flexiblen Aufnahme von Produktkomponenten. So können viele unterschiedliche Varianten eines Produktes ohne Zeitverlust innerhalb einer Linie gefertigt werden. Der Baukasten besteht aus Längs-, Hub- und Querachsen sowie einem

24-V-DC-Servoantrieb mit integrierter frei programmierbarer Steuerung und einer Canbus-Schnittstelle. Alle Module sind frei miteinander kombinierbar, so dass sich nahezu jedes erdenkliche Positioniersystem mit dem Baukasten erstellen lässt. Diese enorme Flexibilität kommt nicht nur der Automobil-Industrie, sondern auch Anwendern aus dem Bereich Rohrbau zugute. Musste bisher für jeden Schweißauftrag eine eigene Schweißschablone angefertigt werden, können die Unternehmen mit den AFP-/NC-Lokatoren jetzt eine Universal-Schweißschablone konstruieren. Sie muss dann nur noch an die jeweilige geometrische Ausrichtung angepasst werden. Der AFP-Systembaukasten basiert auf den bewährten lifgo linear 5.0-Zahnstangenhubgetriebenen.



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

## USB-Kamera mit fixem Autofokus

Mit dem Modell ›UI-1007XS‹ hat IDS einen Nachfolger der Variante ›UI-1005XS‹ auf den Markt gebracht, das dem Vorgänger in Bezug auf Leistung und Funktionen zum Verwechseln ähnlich ist. Die USB 2.0-Kamera verfügt über ein robustes Magnesiumgehäuse und punktet neben ihrer leichten, kompakten Baugröße mit vielen praktischen Automatikfunktionen. Maïke Strecker, Produktmanagerin uEye, erklärt: ›Die XS verbindet die Einfachheit einer Konsumentenkamera mit den Anwendungsmöglichkeiten einer Industriekamera. Dank ihres 5 Megapixel OmniVision CMOS-Sensors und hilfreichen Funktionen wie automatischer Weißabgleich, automatischer Belichtung und Autofokus liefert die Kamera auch bei schwierigen Lichtverhältnis-



sen hervorragende Bilder.« Im JPEG-Modus generiert das Modell 15 Bilder pro Sekunde; in reduzierter Auflösung sind bis zu 30 fps realisierbar. Zusätzlich stehen acht frei wähl- und einfach umschaltbare Bildformate von VGA bis 5 MP zur Verfügung. In Verbindung mit der JPEG-Kompression bietet sich die Mini-Kamera außerdem für Videostreaming mit 720p (HD-ready) oder 1080p (Full HD) an. Damit ist sie vielseitig nutzbar, etwa in der Medizin- oder Sicherheitstechnik.



[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)



## Ideal zur schnellen Positionierung Schrittmotoren einfach ansteuern

Mit ›Lstep express‹ bietet Lang hochauflösende Schrittmotorsteuerungen für Anwendungsgebiete wie Mikroskopie, Bildverarbeitungs- und Oberflächenanalyse, Mikromontage, Medizintechnik sowie Maschinen- und Anlagenbau. Der dynamische Mikroschrittbetrieb ermöglicht sehr schnelle Positioniervorgänge mit höchster Genauigkeit. Im Servobetrieb ist eine automatische Reglerausle-

gung anhand weniger Parameter möglich. Bis zu vier Achsen können mit Lstep express angetrieben werden und es sind für alle Achsen Motorströme von 0,2 bis 20A möglich. Durch einen umfangreichen Befehlssatz lassen sich unterschiedlichste Anwendungen realisieren.



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

# 3D-Simulationsplattform erweitert Materialflüsse einfach optimieren

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) kommen zum autonomen Transport von Waren oder Gütern zum Einsatz – sowohl innerhalb von Gebäuden als auch im Außenbereich. Die flurgebundenen Fördermittel werden auto-

matisch gesteuert und berührungslos geführt. Sie sind zunehmend in der Intralogistik anzufinden und tragen mit ihrer durchgängigen Arbeits- und Versorgungsleistung zur Produktivitätssteigerung sowie Materialflussoptimie-

rung bei. Auf die Optimierung von Materialflüssen sowie Fertigungsabläufen hat sich auch das Unternehmen Dualis spezialisiert. Es bietet dazu Software und Dienstleistungen rund um Simulation, Prozessoptimierung und Auftragsfeinplanung an. Damit können Fabrikbetreiber Prozesse in vernetzten Umgebungen vorausschauend planen und bewerten. Zu den Produkten zählt unter anderem die eigens entwickelte Feinplanungssoftware ›Ganttplan‹ als auch die Simulationssoftware ›Visual Components‹, die Dualis als Distributor anbietet sowie gemäß den Kundenanforderungen weiterentwickelt. Die 3D-Simulationsplattform Visual Components ermög-

licht die simulationsbasierte Planung von Anlagen und Maschinen sowie verketteten Fertigungsabläufen. Dafür stellt die Software eine umfangreiche Bibliothek mit mehr als 2.000 Komponenten – etwa Industrieroboter, Fördertechnik und Bearbeitungsmaschinen – zur Verfügung. Diese wurde nun um AGV-Komponenten erweitert. Ausschlaggebend für die Entwicklung war die Validierung eines neuen Produktionskonzepts des Dualis-Kunden und Visual Components-Anwenders Faurecia Autositze GmbH.



[www.dualis-it.de](http://www.dualis-it.de)



## Ohne Aufwand zu mehr Sicherheit

Das I/O-System zur E°EXC 89 CNC-Controller-Generation von Eckelmann macht es Anwendern ganz ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand leicht, einfache Sicherheitsfunktionen zu integrieren, für die bislang separate Safety-Relais nötig waren. Das sichere Einspeisemodul E°UBM o2DI-PS-O-D-S ermöglicht eine sichere Abschaltung des Ausgangsstrompfades der nachfolgenden Module. Mit einem sicheren Einspeisemodul lassen sich so beispielsweise zwei Not-Halt-Stromkreise überwachen oder Lichtgitter nahtlos in das I/O-System einbinden.

Das Einspeisemodul meldet seinen Status an die SPS. Die transparente Integration und intelligente Diagnosefunktionen erlauben eine rasche Identifikation des Fehlers und sorgen so dafür, dass alle Systeme den Betrieb schnell wieder aufnehmen können. Eine interessante Funktion ist darüber hinaus die Auswertung von Testimpulsen in den Sicherheitskreisen, über die sich Kabelbrüche oder Kontaktverlust erkennen lassen. Mit weiteren Einspeisemodulen lassen sich zudem mehrere Sicherheitskreise in Kaskade realisieren. Um darüber hinaus dezentrale Sicherheitseinrichtungen einfach zu überwachen, kann auf die vollständig integrierte E°SLC 89 Sicherheitssteuerung mit FSoE, dem Ethertcat Safety-Protokoll, zurückgegriffen werden.



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



## Mehr Funktionen für Sinamics V90

Mit der Firmwareversion V1.11 wird das bewährte Servoantriebssystem ›Sinamics V90‹ von Siemens um neue Funktionen erweitert. Das Antriebssystem wird um den Fast PTI-Modus ergänzt. Damit erhöht sich die Pulse-Train-Input-Performance (PTI-Performance) um 70 Prozent. So verbessert sich die Reaktionsgeschwindigkeit vom Pulse-Train-Input-

Kommando zur Ansteuerung des Motors. Dies ermöglicht den Einsatz des Sinamics V90 in neuen Applikationen, die eine noch dynamischere Performance benötigen, zum Beispiel im Hochgeschwindigkeitslabeling oder im Bereich der LED-Fertigung (LED pick & place). Der Servoumrichter kann schnell und einfach über das Engineering-Tool ›Sinamics V Assistant‹ in Betrieb genommen werden und wird von den Steuerungen der Simatic S7-Serie optimal angesteuert. Der Sinamics V90 verfügt über eine integrierte Safe-Torque-Off-Sicherheitsfunktion und ist auch für raue Umgebungen geeignet. Die Auto-Tuning-Funktion für den Fast PTI-Modus ist darauf optimiert worden, eine höchst dynamische Performance bei reibungslosem Betrieb sicherzustellen.



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



**Handling your machine tool needs for more productivity.**

[www.staubli.com/robotik](http://www.staubli.com/robotik)

**Geschickt. Schnell. Robust.**

Mit faszinierender Beweglichkeit auf engstem Raum erlauben Staubli Roboter das Be- und Entladen von Werkzeugmaschinen in Rekordzeiten. Investieren Sie in Flexibilität, Qualität und Geschwindigkeit Ihrer Produktionsabläufe.

Staubli – Roboter für extreme Umgebungen.

**STÄUBLI**

Staubli Tec-Systems GmbH, Tel. +49 (0) 921 883 0  
 Staubli ist eine Marke von Staubli International AG und ist in der Schweiz und anderen Ländern registriert.  
 © Staubli, 2012



**Vakuumentchnik für die digitale Fabrik**

Speziell für die Vernetzung in der Vakuum-Automation entwickelt die J. Schmalz GmbH Vakuum-Komponenten, die energie- und performancerelevante Daten nicht nur erfassen und in die Cloud schicken, sondern auch überwachen und analysieren. Dank IO-Link oder Industrial Ethernet-Schnittstellen gelingt den Smart Field Devices die durchgängige Kommunikation von der Sensor- und Aktorebene zur übergeordneten Steuerung (SPS) und weiter in die Leitebene. Dabei funktioniert die Kommunikation in beide Richtungen: Neben der Übermittlung von Daten zum Zustand oder Energieverbrauch können über die Steuerung Parameter geändert und auf das intelligente Feldgerät übertragen werden.

Neben der IO-Link- und Industrial-Ethernet-Schnittstelle integriert Schmalz in seine intelligenten Vakuum-Komponenten auch eine NFC-Schnittstelle (Near Field Communication). Um über kurze Strecken Informationen drahtlos auszutauschen, findet eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen dem Smart Field Device und dem NFC-fähigen mobilen Endgerät des Anwenders statt. Für die Übertragung ist keine eigene Energiequelle in der Komponente nötig. Stattdessen ist eine Spule verbaut, die über das Smartphone erregt wird. Die Spule induziert eine Spannung in einen Prozessor, der dann über eine Antenne seine Informationen sendet. Der Nutzer kann somit sowohl Prozessdaten wie auch Wartungs- und Serviceinformationen am Smartphone direkt ablesen.

Das Device spricht quasi Klartext mit dem Anwender: Kommt es zu einem Stillstand, liefert es eindeutige Hinweise

zur Fehlerquelle statt kryptischer Fehlercodes. Auch das Parametrieren der Komponente kann über das Smartphone erfolgen. Dafür hat Schmalz die App ControlRoom programmiert. Parameteränderungen, die über NFC vorgenommen werden, können direkt auf das Gerät übertragen, oder von einem Gerät auf ein anderes kopiert werden. Ein weiterer Vorteil von NFC ist die direkte Zuordnung von Produkt zu Smartphone. Zwei Geräte werden nur über eine sehr kurze Strecke von maximal zwei Zentimetern verbunden. So kann sich der Anwender sicher sein, keine benachbarten Geräte unbeabsichtigt zu parametrieren.

Welchen Nutzen die Digitalisierung auf der Komponentenebene für die Vakuum-Anwendung haben kann, zeigt beispielhaft der Blick in das Kompakterminal SCTMi. Dieses bündelt bis zu 16 einzelne Vakuum-Erzeuger zu einer kompakten Einheit, die lediglich über einen elektrischen und einen Druckluftanschluss verfügt. Schmalz ermöglicht so die gleichzeitige, unabhängige Handhabung von unterschiedlichen Teilen mit nur einem System. Das Vakuum wird mit einer Venturidüse erzeugt und von einem Sensor erfasst. Den genauen Vakuum-Wert kann der Anwender über die IO-Link-Prozessdaten oder am Display des Erzeugers auslesen.

Über die zyklischen Prozessdaten werden auch die Ejektoren gesteuert und aktuelle Informationen vom SCTMi zurückgemeldet. Ebenso stehen dem Anwender über die IO-Link-Verbindung Einstellwerte, Parameter sowie Mess- und Analysedaten zur Verfügung.



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

# ›Bin Picking‹ nun noch einfacher Kleinstteile verlässlich erkennen

**Ein neues System für den „Griff in die Kiste“ macht Bin Picking jetzt auch für Kleinstkomponenten verfügbar. Ein führender Hersteller von Kunststoff-Bauklötzen nutzt Isra-Technik für die Vereinzelung kleinster Teile.**

Bei der Herstellung der beliebten Kunststoff-Bauklötze fallen die Teile aus der Spritzgussmaschine in eine Kiste. Die anschließende Vereinzelung für die Montage ist wegen der hochglänzenden Oberfläche sehr komplex. Verarbeitet werden auf dieser Produktionsstufe rund 20 verschiedene Typen mit Größen von 60 x 200 mm. Eine weitere Herausforderung ist der nachfolgende Prozessschritt, der höchste Greifgenauigkeit erfordert. Daher ist eine hochpräzise Objekterkennung erforderlich.

›Minipick3D‹ von Isra erfüllt diese Anforderung und setzt dabei problemlos kürzeste Taktzeiten um. Der Sensor kann Bauteile mit wenigen Millimetern Kantenlänge – wie etwa Stecker, Spritzguss-elemente, Elektronikbauteile oder Feinmechanikkomponenten – zuverlässig erkennen und automatisch greifen. Seine Quad-Camera-Ausstattung sorgt dabei sowohl für einen vollständigen Überblick über jeden Behälter als auch für die notwendige Präzision und Geschwindigkeit.

## Kurze Taktzeit im Blick

Kleine Bauteile stellen nicht nur durch ihre geringen Größe eine Herausforderung dar: Robotersysteme können sie aufgrund des geringen Gewichts sehr schnell bewegen, und

das bei in der Regel nur kurzen Transportwegen. Schnelle Scanzeiten und eine exakte Objekterkennung sind daher unerlässlich, um eine optimale Taktzeit zu ermöglichen.

Die Quad-Camera-Technologie des Minipick3D verwendet vier integrierte Kameras, um das Volumen jedes Behälters vollständig zu erfassen. Minipick3D ist dabei insbesondere für Kisten mit einem Volumen von bis zu 300 x 200 x 150 mm ausgelegt. Die verschiedenen Blickwinkel der vier integrierten Kameras ermöglichen gleich mehrere Perspektiven

auf dasselbe Objekt. Diese Multi-View-Aufnahmen gewährleisten, dass ein Bauteil auch bei Abschattungen oder Lichtreflexionen auf der Oberfläche zuverlässig erkannt und gegriffen wird.

## Hohes Scan-Tempo

Mithilfe spezieller Embedded Prozessortechnologie erreicht der Sensor Scanzeiten von wenigen hundert Millisekunden, ungeachtet der Oberflächenstruktur oder der zu detektierenden Bauteile. Sei-

ne leistungsstarke Hochleistungs-LED-Beleuchtung liefert in einem Sekundenbruchteil alle notwendigen Referenzpunkte, um die zu greifenden Bauteile mit hoher Geschwindigkeit sicher zu detektieren. Zusätzlich können nach nur einem Scan gleich mehrere Teile gegriffen werden, was weitere Zeitvorteile bietet.

Damit eröffnen sich insbesondere in Kombination mit kollaborierenden Robotern neue Anwendungen des „Griffs in die Kiste“, etwa in den Bereichen ›Montage‹ und ›Logistik‹.

## Kollisionsfrei greifen

Mittels CAD-Daten erhält Minipick3D die Informationen, um die zu greifenden Bauteile in der generierten Punktwolke zu erkennen. Automatisch berechnet der Sensor die optimale, kollisionsfreie Roboterbahn, um die Teile zu greifen. Eine integrierte Plausibilitätsprüfung sichert den unterbrechungsfreien Betrieb. Neue Bauteilformen erlernt der Sensor ebenfalls anhand eines CAD-Datensatzes – dank dem problemlosen Einlernen mit CAD-Teach-In kann nahezu jede mögliche Bauteilform schnell eingerichtet und detektiert werden.

Minipick3D ist problemlos zu integrieren, passt zu allen gängigen Robotertypen und kann fest montiert oder mobil auf einem Roboter eingesetzt werden. Mit WLAN und dem OPC-UA-Protokoll ist der clevere Sensor darüber hinaus für eine vernetzte Produktion und für Industrie 4.0 optimal vorbereitet.



**Objekte von nur wenigen Kubikmillimetern erkennt der Minipick3D von Isra mit zuverlässiger Präzision.**

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

# Mehr Sicherheit beim Kernbohren

## Kernbohrmaschine ohne E-Magnet

Fein hat die Reihe an Magnet-Kernbohrmaschinen der Leistungs-kategorie ›Universal‹ um ein neues Modell erweitert.

Die KBU 35 PQ ist mit einer Quickin- und die KBU 35 PQW mit einer 3/4 Zoll Weldon-Kernbohreraufnahme ausgestattet. Sie verfügen über einen Rechts-/Linkslauf und bohren Durchmesser bis 35 Millimeter bei Schnitttiefen bis 50 Millimeter. Sie sind für alle Bohrarbeiten einsetzbar: für Kern-, Spiral- und Gewindebohrungen sowie für Senk- und Reibearbeiten. Die Drehzahl lässt sich elektronisch in fünf Stufen bis auf 130 Umdrehungen pro Minute drosseln. Neben der flexiblen Bedienung haben die Entwickler das Thema ›Sicherheit der Maschine‹ noch weiter vorangetrieben: Anwender, die ständig vertikal oder in der Höhe Löcher bohren müssen haben einen besonders hohen Bedarf an Arbeitsschutz. Zieht jemand irrtümlich den Netzstecker, kann

eine Maschine mit Elektromagnet herunterfallen. Aus diesem Grund hat Fein die neuen Kernbohrmaschinen mit einem sogenannten Permanent-Magneten versehen: Unabhängig von der Stromversorgung ist somit die Magnethaltkraft gewährleistet. Den Permanent-Magneten kann der Anwender manuell vormagnetisieren: Er stellt den mechanischen Hebel auf 30 Prozent ein, wodurch der Magnet das Eigengewicht der Maschine bereits hält. Dann positioniert er die Maschine auf dem Werkstück. Danach justiert er sie an der Bohrstelle und schaltet den Permanent-Magneten mit dem Hebel auf 100 Prozent Haltekraft ein. Erst danach lässt sich die Maschine starten. Dennoch ist es aus Sicherheitsgründen unerlässlich, die Magnet-Kernbohrmaschine zusätzlich mit einem Spanngurt zu sichern. Die KBU 35 PQ ist mit einem robusten 1010-Watt-Hochleistungsmotor ausgestattet. Die integrierte Tachoelektronik trägt zur Stabilisation der Drehzahlen unter Last bei.



Die neue Magnet-Kernbohrmaschine von Fein kann vielseitig verwendet werden.

Der Motor lässt sich stufenlos und komplett ohne Werkzeug durch den Bohrmotor-Klemmhebel verstellen, wodurch der Hubbereich erweitert oder je nach Anwendung verringert wird. Somit können bei Bedarf sowohl kurze als auch lange Bohrwerkzeuge eingesetzt werden.



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

# Kompakt, ergonomisch, langlebig

## Schlagschrauber mit viel Komfort

Chicago Pneumatic hat einen neuen 1/2-Zoll-Schlagschrauber für Werkstätten, Pannendienste und andere Profis im Portfolio.

Der CP7748 zeichnet sich wie sein Vorgängermodell durch hohe Leistung und Langlebigkeit aus. Er ist noch kompakter und verfügt erstmals über einen sogenannten ›ER-GO!Ring‹, der den Richtungswechsel mit nur einer Hand ermöglicht. Damit eignet sich der Schlagschrauber für das komfortable Arbeiten an engen Stellen. Das Werkzeug wiegt mit seinem leichten Composite-Motorgehäuse zwei Kilogramm und erreicht Drehmomente bis 1300 Nm. Der schnelle Radwechsel an Pkw, Pick-ups oder Lieferwagen zählt ebenso zu den Einsatzfeldern wie Verschraubungen an Motorrädern, Bussen, Booten oder landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Bei seiner Entwicklung wurde darauf geachtet, ihn möglichst kompakt

und leicht zu konstruieren, ohne Abstriche bei Leistung und Langlebigkeit zu machen. Die Leistung habe man gegenüber der Vorgängerserie um vier Prozent



Dank kompakter Bauweise ist der CP7748-Schlagschrauber für Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen sehr gut geeignet.

steigern können, sodass der CP7748 Montagezeiten verkürze und die Produktivität verbessere. Effizient und ergonomisch ist vor allem das neue Umschaltsystem: Über einen Ring in der Werkzeugmitte, oberhalb des Griffs, kann der Anwender ganz leicht die Laufrichtung wechseln sowie im Rechtslauf zwischen zwei Leistungsstufen wählen. Die Leistungsabgabe lässt sich an einer Markierung auf der Oberseite des Rings ablesen. Dieser ER-GO!Ring kann ohne Absetzen des Werkzeugs durch Drehen einfach bedient werden. Das ist wesentlich ergonomischer als ein Einstellen an der Rückseite des Schraubers, für den die zweite Hand benötigt wird. Weil für den Richtungswechsel die Position nicht geändert werden muss, ist der Einsatz viel komfortabler.



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

# Stark, präzise und extrem belastbar Schraubenschlüssel mit Anspruch

**Nimmt man die Erzeugnisse von Stahlwille unter die Lupe, wird deutlich, dass das Unternehmen die Ansprüche seiner Anwender genau kennt und auf dieser Basis Werkzeuge und Lösungen entwickelt, die den Unterschied machen. Und der beginnt bereits beim normalen Schraubenschlüssel.**

Das Sortiment im Segment ›Schraubenschlüssel‹ ist bei Stahlwille so umfangreich wie die Vielfalt der Anwendungen, neben metrischen Schraubenschlüsseln werden auch Ausführungen in Zollgrößen angeboten. Doch wesentliche Merkmale sind allen Produkten gemeinsam. In der Summe liefern sie den Grund, warum professionelle Anwender sich bei alltäglichem Werkzeug – wie einem Schraubenschlüssel – auf Stahlwille verlassen. Durchdachte Konstruktionen mit schlanken Bauformen und flach geschliffenen Köpfen bieten mehr Spielraum bei Arbeiten unter beengten Platzverhältnissen. Dabei sorgt die Ausführung mit Doppel-T-Schaft bei geringem Gewicht für ausgezeichnete Formstabilität und für ergonomische Griffformen. Die markante und zugleich



**Schlanke Bauformen und flach geschliffene Köpfe bieten mehr Spielraum, wenn unter beengten Platzverhältnissen gearbeitet werden muss.**

hautsympathische Oberflächenstruktur der Schraubenschlüssel wird durch das Stahlwille-Rundfinish erreicht. Die Werkzeuge bleiben auch mit öligen Händen stets griffig. Beim Ausgangsmaterial setzt Stahlwille auf Chrome-Vanadium-Stähle, die einer strengen Qualitätskontrolle mit regelmäßiger Chargenüberwachung unterliegen. Das aufwändige Produktions-

verfahren sorgt für eine hohe Zähigkeit und Belastbarkeit des Materials bei einer Härte, die weit über der von DIN 899 geforderten liegt. Dank besonders niedriger Fertigungstoleranzen mit reproduzierbarer Maßgenauigkeit gleicht ein Schraubenschlüssel exakt dem anderen. Maul oder Ring sitzen stets sicher auf der Schraube. Wie wichtig das ist, wird klar, wenn in der Praxis andere Schraubenschlüssel abrutschen und nicht greifen. Eine spezielle Kopf-Schaft-Konstruktion vermeidet Spannungsspitzen unter Belastung und reduziert die Bruchgefahr. Bei den Stahlwille Ringschlüsseln garantiert das AS-Drive-Profil eine bestmögliche Kraftübertragung: Die Kraft wirkt gezielt auf die Flanken von Schrauben und Muttern, ohne diese dabei zu beschädigen. Schraubenschlüssel bietet Stahlwille sowohl einzeln als auch in zahlreichen Sets und mit anderen Werkzeugen an. Praktisch sind Zusammenstellungen in Rolltaschen. Eine Alternative sind Garniturenkästen, die von Stahlwille in zahlreichen Versionen angeboten werden.



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

# Flexibler Akku-Winkelschrauber Ideal für die Flugzeugbau-Branche

**Desoutter hat einen flexibel wandelbaren Akku-Winkelschrauber entwickelt, der für die vielfältigen Montageaufgaben im Flugzeugbau ausgelegt ist.**

Der Akku-Winkelschrauber EABA QRX kann mehrere herkömmliche Schrauber ersetzen, da er mit Wechselköpfen ausgestattet ist. Bei deren Montage werden die Sollparameter per RFID-Transponder automatisch eingestellt. Als Wechselköpfe stehen neben herkömmlichen Vierkant-Abtrieben auch Hold-and-Drive-Werkzeuge sowie sogenannte Flachabtriebe zur Verfügung. Flachabtriebe sind mehrfach abgewinkelte Abtriebe, mit



denen enge Winkel im Flugzeuginneren erreicht werden können. Im Flugzeugbau herrschen traditionell Druckluftwerkzeuge vor, unter anderem, weil von Elektrowerkzeugen Gefahren für Mitarbeiter ausgehen, wenn etwa die Elektrokabel an scharfen Kanten aufgeschlitzt werden.

Mit dem neuen Multifunktions-Schrauber kommt Desoutter mehreren Kundenwünschen entgegen, denn die Branche will weg von Druckluftwerkzeugen; einerseits, weil Druckluftschauber mehr Energie verbrauchen als Elektroschauber, zweitens aber auch, weil man mit gesteuerten Werkzeugen die Verschraubungen auf Jahre hinaus dokumentieren kann. Außerdem wird mehr Bewegungsfreiheit sowie hohe Flexibilität im Einsatz und hervorragende Ergonomie gefordert. Der EABA QRX erfüllt alle diese Anforderungen.



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

## Per Radartechnik zum sicheren Schutzraum

Pilz bietet die weltweit erste sichere Komplett-Lösung zur Schutzraumüberwachung basierend auf Radartechnologie. Sie besteht aus dem Radarsystem ›LBK System‹ von Inxpect S.p.A. und der Kleinststeuerung ›PNOZmulti 2‹. Damit lassen sich auch in rauesten Umgebungen Schutzräume sicher und wirtschaftlich überwachen. Sie umfasst je nach Anwendung bis zu sechs Radarsensoren und eine Control Unit. Dazu kommt die konfigurierbare sichere Kleinststeuerung PNOZmulti 2. Diese sorgt etwa im Fehlerfall und bei Verletzung des Schutzbereichs dafür, dass eine sichere und zuverlässig erfolgende Reaktion eingeleitet wird. Einsetzbar ist die sichere Radarsystem-Lösung bis SIL 2, PL d, Kategorie 2. Zu den sicherheitsgerichteten Funktionen, die die System-Lösung abdeckt, gehören die Erfassungsfunktion zum Versetzen der Maschine in einen sicheren Zustand, sobald ein Gefahrenbereich verletzt wird sowie die Wiederanlaufsperrung, die verhindert, dass die Maschine selbständig wieder anläuft, wenn sich im Gefahren-



bereich noch Personen befinden. Maximal kann jeder Sensor eine maximale Reichweite von vier Meter abdecken und einen engen beziehungsweise weiten Bereich von 50 Grad horizontal und 15 Grad vertikal beziehungsweise 110 Grad horizontal und 30 Grad vertikal abdecken. Am Einsatzort können Schutzraum sowie System modular eingerichtet werden: Mehrere Sensoren, von denen jeder individuell konfiguriert werden kann, lassen sich frei miteinander kombinieren. Je nach Eigenschaft des zu überwachenden Bereichs kann entweder ein weiter oder ein schmaler Schutzraum eingerichtet werden.

Der tatsächliche Schutzraum des Sensors ist davon abhängig, in welcher Höhe der Sensor installiert wird, welche Neigung (horizontal/vertikal) der Sensor hat und von der Konfiguration des Warnraums. Dazu kann die System-Lösung selbst über Anzahl und Anordnung der Sensoren unterschiedliche Schutzbereich-Zonen ausbilden. Das Radarsystem ist modular ausgelegt, ein bis sechs Sensoren können konfiguriert werden. Das integrierte Muttering kann zeitweise Sensoren – eingeteilt in bis zu drei Gruppen – inaktiv schalten. Auswahl und Konfiguration der Sensoren erfolgt über das kostenlose Safety-Software-Tool von Inxpect. Optional kann hier ein zusätzlicher Warnraum konfiguriert werden. Die sichere Radartechnologie, auf die System-Lösung beruht, ist grundsätzlich unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen wie etwa Staub, Regen, Licht, Funkenflug oder auch Erschütterungen. Daher hat die sichere Radarsystem-Lösung überall dort ihren Einsatzbereich, wo optoelektronische Sensoren die Verfügbarkeit nicht gewährleisten können.



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

## Bestens sichtbar und vor Regen geschützt

Die nach EN ISO 20471 zertifizierte Warnschutzkollektion ›Reflectiq‹ von Kübler bietet das ganze Jahr hindurch beste Sichtbarkeit und spürbar hohen Tragekomfort. Für ein schnelles Erkennen sorgen segmentierte und durchgehende Reflexstreifen. Nach dem Mehrlagenprinzip konzipiert, ermöglicht die Produktlinie dem Träger außerdem, sich durch An- oder Ausziehen einzelner Schichten jederzeit an aktuelle Temperatur- und Witterungsverhältnisse anzupassen. Zu Bund-, Latz- und Sommerhose sowie den Shorts gesellt sich eine Regenhose. Dank Gummibund mit Kordel zur Bundweitenregulierung und weitenverstellbarem Beinsaum kann sie bei Schauer und Gewitter als schützende Außenschicht schnell über die Hose gezogen werden. Die Regenhose erfüllt neben der Regenschutznorm EN 343, Klasse 3/3 die Anforderungen der EN ISO 20471, Klasse 2. Es gibt sie in den Farbstellungen Warngelb und Warnorange und den Größen XS bis 4XL. Durch die Kombination der Warnfarben Orange, Gelb und Rot mit Kontrasteinsätzen ergeben sich



attraktive Farbstellungen wie Warnorange-Moosgrün, Warngelb-Anthrazit oder Warnrot-Schwarz – und als neueste Komposition Warnorange-Dunkelblau. Alle eingesetzten Gewebe garantieren neben hohem Tragekomfort auch hohe Standzeiten. Ergonomische Schnitte unter anderem mit verlängertem Rückenteil, Stretcheinsätzen im Schulterbereich und

Hosenbund, vorgeformten Kniepartien sowie Ventilationseinsätzen in Kniekehle und Schritt unterstützen den Träger bei jeder Bewegung und tragen maßgeblich zum Wohlbefinden bei.



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

## Top-Handhabungsgerät für die digitale Fabrik

Die Produktionsprozesse der Zukunft bauen zunehmend auf neuen Systemen, Strukturen und Verfahren auf. Um das volle Potenzial, das die Industrie 4.0 bietet, auch in der Handhabungstechnik zu erschließen, braucht es deshalb komplett neue Geräte. Schmalz hat daher mit dem kollaborativen Seilbalancer SRBC eine neue Klasse an Hebegeräten entwickelt,



die von Grund auf für den Einsatz in der digitalen Produktionsumgebung entwickelt wurde. »Kollaborativ« bedeutet hierbei weitaus mehr als nur eine Erweiterung bestehender Geräteklassen um Intelligenzfunktionen. Der neuartige, elektrische Seilbalancer denkt gewissermaßen für den Anwender mit. Mehr noch: Er nimmt ihm Arbeit ab, beugt Fehlern vor und erhöht somit auch die Sicherheit im Prozess. Er kommt immer dann zum Einsatz, wenn Werkstücke bis 80 kg dynamisch kommissioniert oder präzise positioniert werden müssen. Für die Handhabung stehen mechanische, elektrische sowie pneumatische und Vakuum-Lastaufnahmemittel zur Verfügung, beispielsweise Greifer für die Handhabung

von Starterbatterien. Das Gerät reagiert auf die Bewegungsimpulse des Lastführers: Drei Motoren – im Schwenklager, für die Laufkatze sowie für den Hub – helfen dem Anwender dabei, Lasten nahezu ohne Kraftaufwand und damit äußerst ergonomisch zu bewegen und abzubremesen. Der Bediener muss zum Heben, Senken, Schwenken und Verfahren keine Taster betätigen. Der SRBC erkennt und unterstützt den Richtungswunsch an der Führung durch den Bediener. Er hält zudem vorgegebene Grenzen beim Schwenken ein: Für jeden Greifer können Arbeitsbereiche definiert werden, Beschädigungen durch ein zu weites Verfahren des Auslegers sind ausgeschlossen. Dank RFID-basierter Greifer-Erkennung weiß der Seilbalancer jederzeit, welche Art von Greifer angeschlossen ist. Außerdem werden wichtige Prozessparameter automatisch ausgelesen – beispielsweise geleistete Betriebsstunden oder die maximal zulässige Last. Ein umfassendes Software-Paket sorgt dafür, dass sich der Bediener voll und ganz auf seine Aufgabe konzentrieren kann und die Systembedienung intuitiv abläuft. Die Software prüft, ob Objekte gehoben oder abgelegt werden dürfen, erkennt Raumbegrenzungen und passt die Dynamik der Längsbewegung dem Gewicht an. Je nach Anwendung übernimmt sie weitere Sicherheitsfunktionen: Beispielsweise können Bediener Lasten mit dem Vakuum-Greifer nur aufnehmen, wenn der Vakuum-Wert stimmt. Zudem ist ein Abfallen der Last ausgeschlossen. Systemgrenzen, andere Ablagepositionen oder die Handhabungsarten passt der Anwender direkt am Griff an. Eventuelle Fehler meldet das System direkt auf das Display im Bediengriff.



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

## Mehr Arbeitssicherheit

Das extra starke Bodenmarkierungsband 971 von 3M hält härtesten Herausforderungen wie regelmäßigem Gabelstaplerverkehr oder Palettenbewegungen stand. Es bietet dauerhaft zuverlässige Markierungen mit starker Farbkraft. Sein Trägermaterial ist besonders dick und besteht aus Polylactiden PLA – einem Werkstoff auf pflanzlicher Basis mit erstklassiger Strapazierfähigkeit. In dieses Material ist die leuchtende Farbe durch und durch

eingearbeitet. Selbst starke Beanspruchung kann ihr so nichts anhaben. Da das Band zudem gegen Reinigungsmittel und



## Schutzschalter mit Faltenbalgabdichtung

E-T-A präsentiert eine innovative Variante seines thermischen Kombi-Schutzschalters Typ 3120. Das Modell 3120-N mit Faltenbalg-Abdichtung eignet sich besonders für Hersteller von elektrischen Geräten und Maschinen, die einen hohen Wert auf eine sichere und kostengünstige Konstruktion legen. Durch den Einsatz des thermischen Kombi-Schutzschalters Typ 3120 reduziert sich der Montage- und Verkabelungsaufwand deutlich. Grund ist die Integration von Absicherung und Ein- sowie Ausschalter auf engstem Raum. Mit der Faltenbalg-Abdichtung gemäß Schutzart IP65 nach DIN EN 60529 (VDE 0470, Teil 1) ist der Typ 3120-N ideal für den Einsatz im Freien, auf Baustellen und in rauen industriellen Umgebungen geeignet. Dank einer frei zugänglichen Wippe können auch Bediener mit Arbeitshandschuhen den Schutzschalter problemlos betätigen. Zudem ist die Ein- Aus-Schaltstellung im Vergleich zu herkömmlichen Schutzkappen einfacher erkennbar.



[www.e-t-a.de](http://www.e-t-a.de)

viele gängige Chemikalien unempfindlich ist, bildet es eine Alternative zu sonst üblichen Lack-Markierungen. Das Bodenmarkierungsband kann ohne Hilfsmittel auf den vorbereiteten Boden appliziert werden. Wenn Änderungen notwendig sind, ist es ohne Einsatz von Lösungsmitteln von den meisten Oberflächen rückstandsfrei entfernbar.



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

## Dienstreise wird stets als Arbeitszeit gewertet

Hat der Arbeitnehmer seine Tätigkeit außerhalb des Betriebes zu erbringen, so gehört die dazu nötige Anreise zu seinen arbeitsvertraglichen Hauptleistungspflichten. Zudem knüpft die gesetzliche Vergütungspflicht des Arbeitgebers nicht nur an der eigentlichen Arbeitsleistung an, sondern umfasst auch jede sonstige Tätigkeit, die mit der Erbringung der Arbeitsleistung in Verbindung steht. Konsequenz: Sofern keine gesonderten Regelungen im Arbeits- oder Tarifvertrag zu notwendigen Reisezeiten getroffen wurden, ist dieser Zeitaufwand des Arbeitnehmers mit der vereinbarten Vergütung zu bezahlen. Vor allem Arbeitgeber, deren Mitarbeiter viel reisen, müssen mit hohen Zusatzkosten rechnen, sofern sie für ihren Betrieb keine gesonderten Vergütungsregeln bestimmen. Daher ist es ratsam durch Arbeits- und Tarifvertrag abweichende Regelungen zu treffen. Eine Vergütung von Reisezeiten kann auch ganz ausgeschlossen werden, solange der Arbeitnehmer dadurch nicht für die geleistete Arbeitszeit weniger als den Mindestlohn bekommt. Die Darlegungs- und Beweislast zu den erforderlichen Reisezeiten trägt der Arbeitnehmer. Dieser muss innerhalb von zwei Monaten nach Antritt der Reise seine Ansprüche beim Arbeitgeber schriftlich geltend machen.



[www.hms-bg.de](http://www.hms-bg.de)

## Aufhebungsvertrag ist nicht widerrufbar

Ein Aufhebungsvertrag stellt eine Vereinbarung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer dar, ein Arbeitsverhältnis sofort oder zu einem bestimmten Termin zu beenden. Aufhebungsverträge, die in einer Privatwohnung geschlossen wurden, können nicht widerrufen werden. Der Gesetzgeber hat zwar Verbrauchern bei Verträgen, die außerhalb von Geschäftsräumen geschlossen wurden, ein Widerrufsrecht eingeräumt, doch im Gesetzgebungsverfahren ist der Wille des Gesetzgebers deutlich geworden, arbeitsrechtliche Aufhebungsverträge nicht in den Anwendungsbereich der §§ 312 ff. BGB miteinzubeziehen.



[www.hms-bg.de](http://www.hms-bg.de)

## Elternzeit: Arbeitgeber darf Urlaub kürzen

Befindet sich ein Arbeitnehmer in Elternzeit, erwirbt er einen Urlaubsanspruch. Anders als im Mutterschutz oder im Krankheitsfall, kann der Arbeitgeber den Jahresurlaub für jeden in Anspruch genommenen Elternzeitmonat um ein Zwölftel kürzen. Nimmt der Arbeitgeber dieses Kürzungsrecht in Anspruch, muss er dem Mitarbeiter gegenüber eine darauf gerichtete empfangsbedürftige rechtsgeschäftliche Erklärung abgeben. Der Arbeitgeber müsse also für den Arbeitnehmer erkennbar erklären, dass er den Urlaub in der Elternzeit kürzen möchte. Die Frage, ob § 17 Bundeselternzeitgesetz (BEEG) gegen Unionsrecht verstößt, wurde geklärt: Unter Hinweis auf ein EuGH-Urteil betonte das Bundesarbeitsgericht, dass das Unionsrecht nicht verlange, Arbeitnehmer, die wegen Elternzeit im Bezugszeitraum nicht zur Arbeitsleistung verpflichtet waren, Arbeitnehmern gleichzustellen, die in diesem Zeitraum tatsächlich gearbeitet haben. Der Zweck des Anspruchs auf einen bezahlten Mindestjahresurlaub von vier Wochen liege ausschließlich darin, dass der Arbeitnehmer sich erholen könne – was jedoch voraussetze, dass er tatsächlich gearbeitet habe. Der sogenannte Elternurlaub sei demnach nicht mit Mutterschutz oder krankheitsbedingter Abwesenheit vergleichbar.



[www.hms-bg.de](http://www.hms-bg.de)

## Betriebsrat ist bei allen Unfällen zu informieren

Kommt es zu einem schweren Unfall muss dieser bei der Unfallversicherung gemeldet werden und dem Betriebsrat sowie der Aufsichtsbehörde eine Durchschrift der Anzeige ausgehändigt werden. Arbeitgeber müssen den Betriebsrat zudem über Arbeitsunfälle unterrichten, die Beschäftigte eines anderen Arbeitgebers im Betrieb erleiden. Unter Fremdpersonal versteht man Mitarbeiter, die weder im Betrieb angestellt noch Leiharbeiter sind. Bei diesen Personen hat der Betriebsrat im Falle eines Arbeitsunfalls zumindest einen Auskunftsanspruch. Zur Vorlage der Unfallanzeigen ist der Arbeitgeber aber nicht verpflichtet.



[www.hms-bg.de](http://www.hms-bg.de)

## Kirche unterliegt im Scheidungs-Rechtsstreit

Ein der römisch-katholischen Kirche verbundenes Krankenhaus darf seine Beschäftigten in leitender Stellung bei der Anforderung, sich loyal und aufrichtig im Sinne des katholischen Selbstverständnisses zu verhalten, nur dann nach ihrer Religionszugehörigkeit unterschiedlich behandeln, wenn dies im Hinblick auf die Art der betreffenden beruflichen Tätigkeiten oder die Umstände ihrer Ausübung eine wesentliche, rechtmäßige und gerechtfertigte berufliche Anforderung darstellt. Dies musste ein Betreiber von Krankenhäusern zur Kenntnis nehmen, die institutionell mit der katholischen Kirche verbunden sind. Der katholische Kläger war dort als Chefarzt beschäftigt. Der Dienstvertrag wurde unter Zugrundelegung der vom Erzbischof von Köln erlassenen Grundordnung des kirchlichen Dienstes im Rahmen kirchlicher Arbeitsverhältnisse vom 23. September 1993 (GrO 1993) geschlossen. Der Kläger war nach katholischem Ritus verheiratet. Nach der Scheidung von seiner ersten Ehefrau heiratete er ein zweites Mal standesamtlich. Nachdem der Dienstherr davon Kenntnis erlangt hatte, kündigte er das Arbeitsverhältnis. Dagegen hat sich der Chefarzt mit einer Kündigungsschutzklage gewandt. Arbeitsgericht und Landesarbeitsgericht haben der Klage stattgegeben.



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

## Stellenbewerbung muss stets aufrichtig sein

Diskriminierungen eines Bewerbers wegen der religiösen oder weltanschaulichen Überzeugung bei der Stellenbesetzung sind verboten. Liegt ein Verstoß vor, kann dem Bewerber ein Entschädigungsanspruch zustehen. Daher können katholische Arbeitgeber sich nicht mehr auf ein „Selbstbestimmungsrecht der Kirchen“ berufen, wenn sie Bewerber anderer Glaubensrichtungen ablehnen wollen. Die Grenze ist dann erreicht, wenn kein tatsächliches Interesse an der ausgeschriebenen Stelle besteht, sondern die Bewerbung darauf abzielt, eine Entschädigung aufgrund von Diskriminierung zu erhalten.



[www.hms-bg.de](http://www.hms-bg.de)



### 3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

# Genuss für echte Feinschmecker Nudeln der alternativen Art

**Nudeln gehören zu denjenigen Lebensmitteln, die besonders lange haltbar sind, weshalb sie zur Grundausstattung jeder Küche gehören. Wegen ihrer Vielseitigkeit sind sie aus der deutschen Küche nicht mehr wegzudenken, zumal insbesondere Kinder hier gerne zugreifen. Dass diese nicht unbedingt Ei enthalten müssen, beweist das Unternehmen ›NudelneSterl‹ aus dem kleinen bayerischen Örtchen Karpfham.**

Nudeln gehören schon lange zum Speiseplan des modernen Menschen. Ob Chinesen, Griechen oder Etrusker – seit Jahrtausenden lassen sich Leckermäuler die Teigwaren schmecken. Waren früher Nudeln beispielsweise aus Weizen oder Gerste, wird heute zumeist Hartweizen- oder Dinkelgrieß verwendet.

Nudeln werden in der Regel schneller verdaut als Fette und Eiweiße, weshalb diese für Sportler ein ideales Nahrungsmittel darstellen, wenn es darum geht, in kurzer Zeit viel Energie bereitzustellen. Nudeln aus Vollkorn haben zudem einen recht ansehnlichen Anteil an B-Vitaminen und Ballaststoffen, was nicht zuletzt der Blutbildung zugutekommt sowie ernährungsbedingten Krankheiten vorbeugt.

Anders als oft gedacht, sind Nudeln keineswegs extrem kalorienhaltig, sondern ganz im Gegenteil sogar kalorienarm und reich an Mineralien. Hartweizennudeln haben nur rund 150 kcal pro 100 Gramm gekochte Nudeln. Der Dickmacher versteckt sich vielmehr in den Soßen, die gereicht werden.

Zur Nudelproduktion werden vielfach Eier zugegeben. Doch das muss nicht hin-



**Bunte Nudeln erhalten Ihre Farbe nicht durch Farbstoffe, sondern durch ihre Inhaltsstoffe. Sogar blaue Nudeln sind im Angebot des NudelneSterls.**

genommen werden. Wer keine Eier verträgt oder einfach nur gerne Nudeln isst, in denen keine Eier stecken, kann im überaus großen Sortiment des NudelneSterls aus dem Vollen schöpfen. Rund 80 verschiedene Nudeln werden hier ganz ohne

den Einsatz von Eiern produziert. Wer hier zum ersten Mal einkauft, kommt aus dem Staunen nicht mehr heraus, was für viele Möglichkeiten es gibt, Nudeln aufzuwerten.

## Nur natürliche Zutaten

Je nach Sorte führen die Nudel-Experten von Karpfham der Grundmasse aus Hartweizen- oder Dinkelgrieß noch Karotten, Petersilie, Steinpilze, Curry, Chili, Knoblauch und noch viel mehr Zutaten aus einer lange Liste zu. Natürlich wird nicht alles auf einmal in den Teig gegeben, sondern hier diese Zutaten und dort jene Zutaten, um Nudeln mit einer ganz besonderen Geschmacksnote zu bekommen. In jedem Fall jedoch wird auf die Zugabe künstlicher Geschmacksverstärker verzichtet, was sonst im Bereich der Lebensmittelproduktion keine Ausnahme ist.

Daher schmecken die Nudeln nicht übertrieben nach einem Gewürz, sondern machen sich auf dem Gaumen mit ihrem jeweiligen Aroma angenehm bemerkbar. Ob Honig, Kaffee, Orange oder Rosmarin – es ist ein Genuss, die ganz besonderen



**Für jeden Geschmack: Ob Honig, Rosmarin oder Kokos – ein Portfolio von über 80 Nudelsorten hält das NudelneSterl für Kunden aus nah und fern vor.**



Rund 25 Kilogramm Nudeln werden in Spezialmaschinen pro Charge produziert. Sauberkeit hat hier oberste Priorität.



Ob Spirale, Schnecke oder Bandnudel – die Form der Matrizen-Öffnungen entscheidet, welche Nudeln entstehen.



Moderne Maschinen sorgen in der Manufaktur »NudelnSterl« dafür, dass Nudeln in gleichbleibender Qualität entstehen.

Nudeln aus der Nudelküche des NudelnSterls zu kosten.

Der große Vorteil dieser breiten Geschmacksvarianten ist, dass man sich in vielen Fällen eine schwere Soße sparen kann. Der Eigengeschmack der Nudeln aus dem NudelnSterl ist vielfach so präsent, dass darauf durchaus verzichtet werden kann. Wer möchte, kann zu einem Pesto greifen, das es übrigens in zahlreichen Varianten ebenfalls von den Nudeln-Experten des NudelnSterls gibt.

### Aus der Region

Bei der Produktion der Nudeln wird Wert darauf gelegt, ausschließlich hochwertige Ware zu verwenden, weshalb die meisten Zutaten aus der Region kommen. Ein ausschließlich deutschlandweiter Einkauf garantiert, dass negative Überraschungen hinsichtlich der Zutatenqualität massiv reduziert werden.

Pesto ist eine pastose, ungekochte Würzsoße, die – mit etwas Wasser angerührt – fein verteilt über die Nudeln gegeben wird. Selbstverständlich achten die Experten des NudelnSterls auch bei der Zubereitung ihrer Pestos streng darauf, nur beste Qualität zu produzieren. So wird beispielsweise auf Füll- und Zusatzstoffe ebenso verzichtet, wie auf künstliche Konservierungsmittel. Die Zuberei-

tung der Nudeln aus dem NudelnSterl ist im Handumdrehen erledigt: Lediglich zwei bis vier Minuten müssen diese in kochendem Wasser gegart werden, ehe sie verzehrfertig sind. Dadurch sind sie ein ideales Essen, wenn es einmal besonders schnell gehen muss.

Würde einmal zuviel zubereitet, so sind Nudeln kein Fall für die Bio-Tonne, wenn Folgendes beachtet wird: Gekochte Nudeln dürfen nicht in warmer Umgebung aufbewahrt werden, sondern gehören stets in den Kühlschrank, wo sie ein bis zwei Tage haltbar sind. Eingepackt in einem Gefrierbeutel halten sich diese im Gefrierfach sogar bis zu drei Monate.

Nudeln werden nach dem Herstellprozess bei 35 bis 40 Grad Celsius rund 24 bis 48 Stunden in einem Trockenraum entfeuchtet. Durch den Entzug des Wassers erhalten Nudeln die typische Brüchigkeit, sind dadurch aber auch lange haltbar, da sie keine Lebensgrundlage etwa für Schimmelpilze bieten. Nudel, bei denen in der Zubereitung Ei zugegeben wurde, halten mindestens zwei Jahre. Da die NudelnSterl-Nudeln ohne Ei hergestellt werden, halten diese theoretisch sogar unbegrenzt lange, solange sie trocken und kühl gelagert werden.

Wegen der langen Haltbarkeit von Nudeln wird in der EU derzeit überlegt, das Mindesthaltbarkeitsdatum von getrockneten Nudeln komplett abzuschaffen.

Auch von dieser Seite wird daher klar, dass es sich lohnt, immer einen größeren Vorrat an Nudeln im Haus zu haben. Ob überraschender Besuch oder übersehener Feiertag – so lassen sich Engpässe in Sachen Mittagessen problemlos überwinden.

### Gewusst wie!

Die Produktion von Nudeln hat durchaus ihre Hürden, weshalb ein besonderes Wissen vorhanden sein muss, um Kräuter, Gewürze, Gemüse und Obst so zu behandeln, dass daraus zusammen mit Hartweizen- und Dinkelgrieß schmackhafte Nudeln entstehen. Kenner dieser Raritäten stellen daher nicht deren Preis, sondern vielmehr den unvergleichlichen Geschmack in den Mittelpunkt des Essens. Sie erfreuen sich zudem immer wieder an den leicht unterschiedlichen Geschmacksnoten ihrer Nudeln, was darauf zurückzuführen ist, dass hier ausschließlich reine Naturprodukte verarbeitet werden. Diese warten – je nach Erntejahr – mal mit mehr, mal mit weniger sortentypischen Geschmacksstoffen auf. Ein Merkmal, das für beste Qualität und Hochwertigkeit der Nudeln steht.



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



Nach der Formung muss aus den Nudeln das Wasser entfernt werden. Das geschieht im Trockenraum mit einem speziellen Entfeuchter und Ventilatoren.



Getrocknete Nudeln sind ausgesprochen bruchempfindlich, weshalb etwa lange Bandnudeln von Hand verpackt werden müssen.



Hochwertiger Hartweizengrieß von renommierten deutschen Mühlen bilden die Grundlage für die schmackhaften Nudeln vom NudelnSterl.

# Laserschweißen per Handwerkzeug

## Die Verbindungstechnik neuer Art

Mit dem ›Penwelder‹ hat die Blue Lasertools GmbH ein innovatives Handwerkzeug auf den Markt gebracht, das Laserstrahlen zum Verschweißen von Fein- und Dünnschichten mit einer Einschweißtiefe von bis zu 1,5 Millimeter nutzt.

Das Laserschwert der sogenannten Jedi aus dem Film ›Star Wars‹ kennt wohl jeder. Etwas Ähnliches hat das Unternehmen Blue Lasertools GmbH unter dem Namen ›Penwelder‹ entwickelt. Damit können zwar keine Böswichte bekämpft, doch beste Verschweißungen auf neue Art hergestellt werden. Das Besondere an dieser Innovation ist, dass der Penwelder von Hand geführt wird und problemlos an bestehende Laserschweißanlagen angeschlossen werden kann.

Dadurch ist der Penwelder ähnlich einfach zu handhaben wie ein herkömmlicher LötKolben. Während dieser seine Energie aus der Steckdose erhält, sorgt eine entsprechende Kupplung beim Penwelder dafür, dass das Laserlicht aus der externen Laseranlage – die von Trumpf, IPG, Coherent oder SPI stammen kann – seinen Weg an die Arbeitsstelle findet.

Ein Laserlichtkabel mit einem Querschnitt von 0,4 beziehungsweise 0,6 Millimeter stellt dabei die optische Verbindung zwischen Laserquelle und Penwelder her. Je nach Hersteller der Laserquellen sorgen passende Steckertypen



Der ›Penwelder‹ der Blue Lasertools GmbH ist ein kompaktes Schweißwerkzeug, das den Laser zum Schmelzen des Materials nutzt.

für eine problemlose Ankopplung. Sogar Exoten sind kein Problem, da auf Wunsch weitere Steckertypen von Blue Lasertools adaptiert werden.

Da Laserlicht insbesondere für die Augen gefährliche Eigenschaften hat, wurden drei entscheidende Sicherheitsschranken

errichtet, die Schäden verhindern und die es erst möglich machen, ein handgeführtes Laserwerkzeug sicher zu betreiben. Im Grunde sind drei UND-Funktionen vorhanden, die steuern, ob der Laser arbeiten darf oder nicht.

### Sicherheit steht ganz oben

Die erste UND-Funktion fragt ab, ob die Kontaktspitze des Penwelders schon Kontakt zum Werkstück hat. Ist dies nicht der Fall, so wird keine Freigabe von der Steuerung – einer Siemens S7 1200 – erteilt. Die zweite UND-Funktion überprüft den Status des Handschalters am Griff des Penwelders. Erst wenn dieser Schalter betätigt wird, geht diese UND-Funktion in den High-Modus beziehungsweise schaltet von logisch 0 auf logisch 1 um. Die dritte UND-Funktion kontrolliert den Sicherheits-Fußschalter. Nur wenn dieser betätigt ist, wird ein 1-Signal an die Steuerung weitergereicht.

Somit ist ganz klar festgelegt, dass die S7-Steuerung nur dann die Freigabe für die Durchführung des Laserschweißens erteilt, wenn alle drei UND-Funktionen sich im High-Modus befinden beziehungsweise ein 1-Signal liefern. So wird zuverlässig verhindert, dass Laserlicht un-



Durch die sehr geringe Wärmeeinbringung in das Werkstück ist es problemlos möglich, die zu verschweißenden Teile ohne Einsatz besonderer Schweißerhandschuhe sicher von Hand zu fixieren.

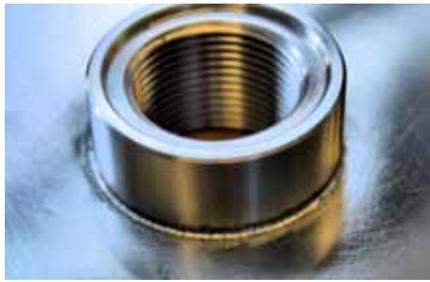


Der Schweißvorgang startet, wenn die Spitze das Werkstück berührt sowie Hand- und Fußschalter betätigt sind.

beabsichtigt aus dem Penwelder tritt und Augenverletzungen verursacht.

### Schutzausrüstung beachten

In diesem Zusammenhang ist wichtig zu erwähnen, dass der Penwelder mit Laserquellen arbeitet, die Wellenlängen von 1030 bis 1070 nm bereitstellen. Dieses Lichtspektrum liegt im Infrarotbereich



Eine glänzende, sauber ausgeführte Raupe dokumentiert, dass der Penwelder zu perfekten Ergebnissen führt.

und kann Verbrennungen der Haut sowie Linsentrübung beziehungsweise Verletzungen der Netzhaut hervorrufen. Es ist daher absolut wichtig, beim Arbeiten mit dem Penwelder zu diesen Wellenlängen passende Schutzbrillen zu nutzen! Sonst ist normale Arbeitskleidung ausreichend.

Aufgrund der Eigenschaften des Laserlichts ist der Penwelder mit der Laserschutzklasse 4 versehen. Dies ist die derzeit höchste Schutzklasse für Laseran-



Für unterschiedliche Schweißaufgaben stellt Blue Lasertools passende Kontaktspitzen zur Verfügung.

lagen, weshalb entsprechende Schutzvorkehrungen von höchster Wichtigkeit sind. So darf der Penwelder beispielsweise in geschlossenen Räumen nur dann betrieben werden, wenn sicher ausgeschlossen werden kann, dass sich ungeschützte Personen während des Laserbetriebs unbeabsichtigt Zutritt verschaffen können.

Sind alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen, steht dem neuen Schweißgenuss nichts mehr im Wege. Und man kann in der Tat von einem Genuss sprechen, denn das Schweißen von Fein- und Dünnblechen ist mit bestechender Qualität und Leichtigkeit möglich, die einfach nur begeistert.

### Perfekte Schweißnähte

Wurde bis dato das eine oder andere Werkstück „geschrottet“, da es sich beispielsweise beim herkömmlichen Schweißen durch zu große Hitzeeinwirkung unreparierbar verzog, so können nun mit dem Penwelder nach nur kurzer Übungszeit sehr feine und gleichmäßige Verschweißungen hergestellt werden, die höchsten Anforderungen genügen.

Das Geheimnis liegt im gepulsten Laserstrahl, der in der Lage ist, in kurzer Zeit



Lediglich eine externe Laserquelle ist nötig, um den Penwelder in Betrieb zu nehmen. Das Lichtleiterkabel ist sehr flexibel und stört beim Schweißen nicht.

**When precision counts -  
micro-/nanopositioning systems from**



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



# Führend durch intelligente Klebtechnik



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

**Spezialist  
für Hightech-Klebeverfahren**

**Maßgeschneiderte Klebstoffe**

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

**Individuelle Projektbegleitung**

**Über 50 Jahre Erfahrung**

# DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

**DELO** Industrie Klebstoffe  
Telefon +49 8193 9900-0  
info@DELO.de · www.DELO.de

## Die Welt der Weiterbildung

eine sehr hohe Leistung in das Material einzubringen, das auf diese Weise in extrem kurzer Zeit aufschmilzt und wieder abkühlt. Resultat ist eine homogene Verbindung zweier Teile an der Schweißstelle. Damit dies perfekt gelingt, kann über ein PC-Programm die Leistung des Lasers sehr fein reguliert werden, sodass in kleiner Abstufung Einschweißstiefen von bis zu 1,5 Millimeter realisierbar sind. Passende Einstellungen können gespeichert und somit wiederverwendet werden.

### Rasch zum Programm

Da beim täglichen Arbeiten eine PC-Lösung zur Einstellung der Schweißparameter eher hinderlich ist, kann für die S7-Steuerung optional ein Programmwahlschalter geordert werden, der es erlaubt, bis zu vier unterschiedlich Schweißprogramme abzulegen und bei Bedarf rasch aufzurufen.

Zur Veranschaulichung der Kraft eines gepulsten Laserstrahls kann auch der Schlag eines Sportlers angeführt werden, der Karate – eine fernöstliche Kampfkunst – beherrscht. Auch hier wird in ganz kurzer Zeit die ganze Kraft des Schlages freigesetzt, was selbst dicke Knochen splintern lässt.

Zur Verdeutlichung der eingebrachten Energiemenge beim Schweißen sei angemerkt, dass beim WIG-Schweißen (Lichtbogenschweißen) Leistungsdichten von  $10^5$  W/cm<sup>2</sup> erreicht werden, wohingegen beim Laserschweißen im Pulsbetrieb Leistungsdichten bis zu  $10^9$  W/cm<sup>2</sup> erreicht werden. Dennoch ist die Impulsdauer derart kurz, dass nur geringe Wärmemengen in das zu verschweißende Material eingebracht werden. Diese ist so gering, dass die zu verschweißenden Teile sogar von Hand fixiert werden können. Es genügt, wenige Zentimeter Abstand zur Schweißstelle einzuhalten.

Selbstverständlich erfolgen auch beim Laserschweißen Oxydationsvorgänge des Schmelzbades mit dem Luftsauerstoff. Bei Bedarf kann daher ein Schutzgas koaxial zum Laserstrahl über die Kontaktspitze des Penwelders zugeführt werden.

Das Schweißen mit dem Penwelder ist absolut einfach und erinnert an das Setzen von Klebepunkten mit einer Klebstoffpistole oder an das Löten mit einem LötKolben. Beide Verfahren können auch von ungelerten Fachkräften durchgeführt werden. Der Penwelder steht dem nicht nach – auch dieses Handwerkzeug kann nach kurzer Einarbeitungszeit, die sich in der Regel auf wenige Stunden begrenzt,

produktiv genutzt werden. Damit lassen sich Edelmetalle, Kupfer, Titan oder Aluminiumteile – in Abhängigkeit der Leistung der Laserquelle – sicher, sauber und in kurzer Zeit verbinden. Die Schweißnähte sind lunkerfrei und benötigen wenig Nacharbeit. Üblicherweise genügt es, mit einem Lappen die Schweißstelle abzureiben, um Schmauchspuren zu beseitigen. Die Schweißnaht selbst ist bei korrekter Schweißung nach dem Abwischen mit dem Lappen sofort hell glänzend und vermittelt ein wertiges Aussehen.

Die Leistung des Laserstrahls kann mithilfe der Steuerung der Blechdicke in feiner Abstufung angepasst werden, sodass sowohl Einzel- als auch Serienteile Stück für Stück mit der gewünschten Einschweißtiefe verschweißbar sind.

Für viele Anwendungsfälle sind von Blue Lasertools bereits passende Kontaktspitzen entwickelt worden und stehen als Zubehör zur Verfügung. Sollten diese für den einen oder anderen Anwendungsfall ungeeignet sein, so können angepasste Kontaktspitzen geordert werden, sodass auch diese Schweißungen mit bester Qualität glänzen. Dies ist nicht zuletzt für Schweißungen interessant, die mithilfe einer Vorrichtung durchgeführt werden. Die Geometrie der Vorrichtung kann in der Regel problemlos berücksichtigt werden, sodass einer perfekten Schweißnaht kein Hindernis im Wege steht.

### Perfekt durchdacht

Die Väter des Penwelders haben sogar an ein Führunglineal gedacht, das es erlaubt, beispielsweise Kanten von Gehäusen sauber zu verschweißen. Geführt in einer Nut gelingt das Verschweißen, ohne ein Abrutschen der Penwelder-Spitze befürchten zu müssen. Dies erlaubt eine massive Reduzierung von bisher nötigen Schweißvorrichtungen, sodass hier massive Einsparungen zu erwarten sind.

Es zeigt sich, dass der Penwelder ein echter Tipp in Sachen Fein- und Dünnschweißungen ist. Es lohnt sich, diesen Geniestreich an eigenen Werkstücken auszuprobieren. Die Spezialisten von Blue Lasertools kommen gerne vorbei und präsentieren ihr Handwerkzeug in der realen Produktionsumgebung. Es sollte anhand der selbst erlebten Vorzüge nicht wundern, wenn danach die Unterschrift unter dem Kaufvertrag folgt.



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

# Unternehmer sind Strategen – Fachkräfte sind das aber auch!

Nach dem Zerfall des Ostblocks – und damit dem Ende eines klaren Gegenübers im Sicherheitsgefüge der Welt – hatten amerikanische Militärs versucht, die neue Situation begrifflich zu erfassen. Das war schwierig bis unmöglich und führte dazu, dass etwas achselzuckend die Abkürzung „VUCA“ geprägt wurde. Weil dieser Begriff dann irgendwie auch auf die Wirtschaft der Gegenwart zu passen schien, übernahmen ihn Wirtschaftstheoretiker anschließend für sich. Und jetzt steht er da, ebenso beliebt wie sperrig:

›V‹ steht für Volatility. „Flüchtigkeit“ findet sich dazu als Übersetzung. Es mag vielleicht noch relativ sichere Trends in Entwicklungen geben. Aber ein Wabern dies- und jenseits der errechneten Linie bringt sowohl Chancen wie Risiken mit sich.

›U‹ steht für Uncertainty. Unsicherheit trägt zu den genannten Schwankungen und bisweilen sogar darüber hinaus ganz erheblich bei. Welche Player oder Faktoren neu auftauchen und wie die sich in Modelle einrechnen lassen oder in der Realität konkret auswirken, das ist oft kaum mehr verlässlich absehbar.

›C‹ spielt da mit Complexity kräftig rein. Die Welt wird globaler und vernetzter. Horizonte werden weiter, Big Data verändert die Dimension. Wechselwirkungen verstärken sich, Rückkopplungen schauen sich hoch und unerwünschte Nebenwirkungen sind nicht ausgeschlossen. ›A‹ schließt den Kreis mit Ambiguity. Die Uneindeutigkeit kann eine einst goldrichtige Entscheidung in neuer Situation zum schweren Fehler werden lassen. „Immer schon-so-gemacht-Universalrezepte“ gehören jedenfalls der Vergangenheit an.

Im Krieg und in der Liebe seien alle Mittel erlaubt, sagt der Volksmund. Und das sagte angeblich auch schon Napoleon. Das Säbelrasseln passt sicher mehr zum Militär, dem ehrbaren Unternehmer ist es fremd. Aber was kann er doch daraus lernen, um Strategien für eine sich ständig verändernde Welt zu erarbeiten? Hier zumindest ist der Unternehmer nicht so weit weg vom General, indem er als Grundvoraussetzung für erfolgreiches Wirtschaften seine Mitarbeiter stark aufstellt, sie gut ausrüstet und sie ständig qualifiziert, motiviert und führt. Dann werden daraus Fachkräfte, die selbst wie-



**Karl Heinz Friedrich**  
Bereichsleiter ›Weiterbildung‹ bei  
der IHK Niederbayern

der eigenverantwortlich und unternehmerisch denken und handeln. Napoleon würde es vielleicht so formulieren: »Hätte ich ein Heer an Leuten, die die Theorie der Kriegsführung kennen, den Abzugshahn an der Muskete aber nicht finden; wofür gäbe ich dann überhaupt den Befehl zum Marsch?« Leider ist es mittlerweile so, dass neben dem demografischen Wandel der Trend zur Akademisierung einen guten Teil zum herrschenden Fachkräftemangel in der heimischen Wirtschaft beiträgt. Die Unternehmen brauchen zwar auch Absolventen der Hochschulen, in deutlich größerem Maß aber Fachkräfte aus der Praxis, aus der dualen Ausbildung und der beruflichen Fortbildung.

Hört sich der eingangs in Schlagworten umrissene wirtschaftswissenschaftliche Ansatz auch höchst komplex an: Gerade zum VUCA-Problem der Unternehmen finden sich hier viele geeignete Lösungsansätze. Der Faktor ›Mitarbeiter‹ sowie seine Qualifikation rücken dabei ganz zentral in den Mittelpunkt. Denn eines ist auch klar: Eine Berufsausbildung allein trägt heute sicherlich nicht mehr durch ein gesamtes Berufsleben. Lineare Verläufe von der Ausbildung bis zur Rente lassen die immer kürzeren Innovationszyklen schon kaum mehr zu. Berufssparten, die über Jahrhunderte stabil standen, können mit neuen Verfahren sogar ganz wegbrechen. Im Bereich der Weiterbildung sprechen wir deshalb zunehmend von einer

Anpassungsqualifikation. In großen Kompetenzblöcken wie beim Fachwirt, Meister und Betriebswirt oder in überschaubaren Zeiträumen mit Einzelmaßnahmen werden hier die Kompetenzen aufgebaut, die ein Mitarbeiter zur Erledigung neuer Aufgabenfelder braucht. Instrumente dafür sind Zertifikatslehrgänge, Seminare oder Trainings, gerne auch individuell oder auf Firmen zugeschnitten.

Es geht bei beruflichem Lernen immer weniger um „Vorratslernen“ oder reine Wissenssammlung, dafür immer mehr um die Entwicklung von fachlichen sowie sozialen Stärken. Eine VUCA-Welt wird dazu führen, dass es bei den Fachkräften immer mehr „Wissensarbeiter“ mit weniger klassisch manuellen Tätigkeiten geben wird. Manager und Führungskräfte sollten es daher bewusst zulassen, fördern und nutzen, dass diese Fachkräfte zugleich weniger gesteuert und dafür deutlich flexibler, schneller, selbstbestimmter und eigenverantwortlicher ihre Leistung einbringen. Diejenigen, die vor halb leeren Gläsern sitzen, sehen die Risiken in Digitalisierung, Industrie 4.0, in Big Data, Automatisierung, Kollege Roboter, Globalisierung, in Digitaldruck oder auch Onlinehandel. Wer vor halb vollen Gläsern sitzt, der begreift den Wandel hingegen mehr als Chance. Auf der Ebene der Strategen und bis hinein in das Team, das er dafür motiviert, neue Möglichkeiten zu entdecken: für kreatives Arbeiten, verantwortliches Denken, unternehmerisches Agieren mit mehr Chancen für Selbstverwirklichung, sichereren Arbeitsplätzen und nicht zuletzt auch weiter steigenden Einkommenserwartungen.

Es gibt Unternehmensberater, die übersetzen VUCA heute alternativ mit V für Vision, U für Understanding, C für Clarity und A für Agility. Dieser Ansatz liegt dem Wirtschaftsstrategen ohnehin näher als der hochwissenschaftliche oder gar militärische. Und er ist ein gutes Argument für Bildung: Habe Visionen, verstehe was du machst, habe Deine Ziele klar vor Augen und pack es kräftig an. Es ist genau diese Haltung, die dem System der beruflichen Aus- und Fortbildung zugrunde liegt.



[www.ihk-niederbayern.de](http://www.ihk-niederbayern.de)



Das Einbringen von Texturierungen in Spritzgießformen ist alles andere als trivial. Lasertexturiermaschinen von GF Machining Solutions beherrschen diese Kunst souverän.



Im Werkzeugbau von Harting wurde das Schleifen durch Hartfräsen abgelöst. Um die Prozesssicherheit zu erhöhen, wurden gemeinsam mit MMC Hitachi Tool die Fräsprozesse analysiert und optimiert.



Vor über 40 Jahren begann die Erfolgsgeschichte der Bathon GmbH. Ein Erfolgsfaktor ist die flexible Fertigung. Dafür kommt auch ein BAZ von Hedelius zum Einsatz.

## Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. März 2020

## Impressum

Welt der Fertigung erscheint im  
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG  
Anschrift: Iggensbacherstr. 14  
94532 Außernzell  
Tel.: 09903-4689455  
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung  
und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner

Anzeigenverkauf: Tel.: 09903-4689455  
info@weltderfertigung.de

Druck: PDF zum Download

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Unser Fachmagazin ›Welt der Fertigung‹ steht in der Normalausgabe zum kostenlosen Download auf unserer Homepage [www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de) bereit.

Abobestellung: derzeit kein Abo

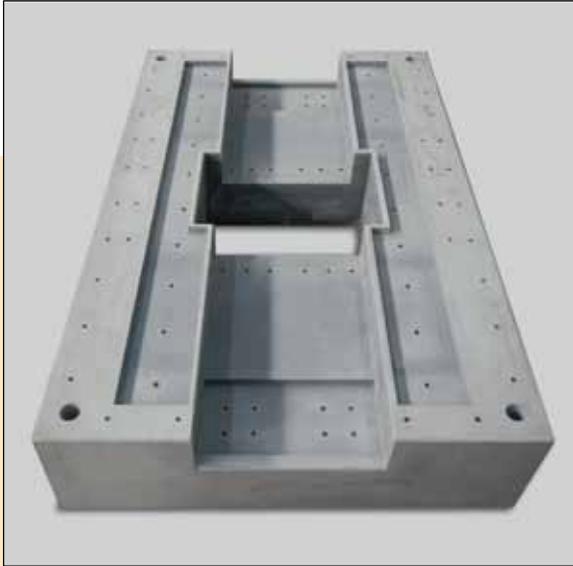
Bankverbindung: Sparkasse Passau  
BLZ: 74050000  
Konto-Nr.: 30301360

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

## Inserentenverzeichnis

Bacher	46	Horn	2	Philipp-Matthäus-Hahn Museum	35
Behringer	13	Hydropneu	26	Raziol	77
Delo	92	Index	61	Stäubli	80
Deutscher Arbeitgeberverband	68	Innomax	23	Supfina	71
Diebold	41, 55, 67, 87	Klingelberg	33	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
DMG	7	Lebherz	96	Takumi	27
Dornier Museum	21	Liebherr	37	Völkel	73
Durcrete	95	Mechonics	91	Werth	64
Esta	51	Nachreiner	48	Zecha	25
Evotech	10, 42, 75	Pero	9		

# Spezialbetone für den Maschinenbau



## NANODUR® Beton

Entwurf und Vertrieb von kompletten Maschinenbetten aus Nanodur® Beton. Der Werkstoff ist eine Mischung aus dem Bindemittel Nanodur® Compound mit Gesteinskörnungen, flüssigen Additiven und Wasser, die in einem spezialisiertem Werk verarbeitet und flüssig in Formen gegossen wird. Er erhärtet ohne Wärmezufuhr und wird nach einem Tag entformt.



## durfill Vergussbeton

Mischung, Logistik und Vertrieb des einsatzfähigen Trockenbetons durfill. Das Handelsprodukt ist eine anwendungsfertige Mischung des Bindemittels Nanodur®Fill mit ofentrockenen Gesteinskörnungen und Additiven und wird als Sackware oder im Silozug zum Anwender geliefert. Vor Ort wird durfill in einem einfachen Mischer mit Wasser vermischt und in die Stahlkonstruktion gepumpt.



durcrete GmbH  
Frankfurter Straße 9  
D-65549 Limburg an der Lahn  
Telefon: +49 (0) 6431 58 40 376  
Telefax: +49 (0) 6432 58 40 377  
E-Mail: [info@durcrete.de](mailto:info@durcrete.de)  
[www.durcrete.de](http://www.durcrete.de)



TECHNOLOGIE  
PARTNER  
DYCKERHOFF  
NANODUR®

# 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-leberz.de](http://www.fotostudio-leberz.de)

[info@fotostudio-leberz.de](mailto:info@fotostudio-leberz.de)