

# INDUSTRIE

anzeiger

**Track-In-Technik:  
So bringen Sie Ihre  
Roboter auf Kurs**

Seite 46

**Maschinenbau-Service:  
Zwischen Stundensatz  
und Flatrate**

Seite 16

**Kundenbeziehung:  
Via Internet im  
Gespräch bleiben**

Seite 26

**Oberflächentechnik:  
Inline-Bedruken bis  
Losgröße 1**

Seite 32

25.06.2012  
Nummer 15 • 134. Jahrgang

**16 Seiten Special Robotik ab Seite 41**

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

# Save the Date!

## 25. September 2012



## Forum: Smart Energy

Sparen Sie 30% Ihrer Energiekosten

Detaillierte Infos, die aktuelle Agenda und das Anmeldeformular finden Sie unter [www.industrieanzeiger.de/smartenergy](http://www.industrieanzeiger.de/smartenergy)

### Schwerpunktt Themen:

- Nachhaltige Energieeffizienz in der Automatisierung: Bei Festo umfasst dies vier Bereiche: intelligente Auslegung, energieeffiziente Produkte und Lösungen, Services, Training und Consulting.
- Von Haus aus leichter als metallische Lösungen sparen Kunststoffenergieketten und Gleitlager von Igus Gewicht und damit ist auch weniger Antriebsenergie nötig.
- Das intelligente Optimieren von Produktionsanlagen, Gebäuden und Prozessen bringt enorme Einsparungen. Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit gewährleistet der TÜV Süd.
- Auf den effizienten Betrieb von Industrierobotern, insbesondere deren Programmierung und Steuerung, hat sich das Augsburger Unternehmen Kuka fokussiert.
- Welche Energieeinsparpotenziale durch eine energieeffiziente Antriebstechnik erzielt werden können, beantwortet SEW-Eurodrive mit dem Energiesparkonzept effidrive.

Industrieanzeiger  
Konradin Verlag  
R. Kohlhammer GmbH

Organisation:  
Daniela Engel  
Phone +49 711 7594-452  
Fax +49 711 7594-398



FESTO

igus

KUKA

SEW  
EURODRIVE



INDUSTRIE  
anzeiger

MEINUNG

### Und was ist mit dem Mittelstand?



Uwe Böttger

Im letzten Jahr wurden weltweit 165 000 Industrieroboter verkauft. Das waren satte 37 Prozent mehr als im Jahr 2010. Diese Zahlen gab jüngst die International Federation of Robotics IFR bekannt. Damit wurde 2011 das erfolgreichste Jahr in der Geschichte der Robotik, die 1961 mit der Installation des ersten industriellen Roboters begann. Weiter heißt es in der Meldung, dass vor allem die Automobilindustrie ihre Roboterinvestitionen in 2011 deutlich erhöht hat, wie übrigens auch im Jahr 2010. Weitere Modernisierung und Erhöhung der Kapazitäten waren die Gründe dafür.

Ich frage mich, welche Rolle kleine und mittlere Unternehmen bei diesen Erfolgsmeldungen spielen. Ich fürchte gar keine. Die Musik spielt in den großen Konzernen, die sich dank ihrer enormen Stückzahlen die beste Robotertechnik leisten können, die es zu kaufen gibt. Inklusiv den richtig teuren Spezialisten, die sich mit der Programmierung von Robotern auskennen und mit ebenso kostspieligen Schulungen immer auf dem neuesten Stand gehalten werden. Mittelständler können sich das nicht leisten. Allein schon der zeitliche und finanzielle Aufwand der Programmierung hält viele Geschäftsführer von kleineren Betrieben davon ab, in die Robotik zu investieren.

Speziell bei der Programmierung zeichnen sich jetzt Alternativen ab. Mit einem denkbar einfachen Verfahren und einem Handgerät kann der Anwender seine gewünschten Roboterbahnen vorzeichnen und der Roboter fährt diese kurze Zeit später nach. Teures Fachpersonal wird dabei nicht gebraucht. Der Hersteller dieser so genannten Track-In-Technik hat den diesjährigen Robotics Award gewonnen. Ich persönlich finde das richtig gut, denn mit Track-In wurde die Robotik dem Mittelstand wieder ein Stück näher gebracht.

  
MICRO-EPSILON



## SEILZUG-SENSOREN

für Weg, Länge und Position

- Einfach, präzise und genau
- Verschiedene Modelle mit Messbereichen von 50 mm bis 50 m
- Auch kundenspezifische OEM-Serien
- Für schwierige industrielle Umgebung
- Verschiedene Ausgänge: Encoder, Potentiometer, Strom, Spannung
- Einfache Montage und Bedienung



[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

MICRO-EPSILON Messtechnik  
94496 Ortenburg · Tel. 0 85 42/168-0  
[info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)



**Service**

Firmenschriften	57
Wir berichten über	57
Englisches Fachwort	58
Produkte	58 – 61
Bücher	60
Impressum	61
Kennt jemand noch?	66
Vorschau / Zuletzt	66
<b>INDUSTRIE MARKT</b>	62



**Titelthema | 46**

Mit „Track-In“ lassen sich Roboter viel einfacher programmieren als mit konventionellen Techniken

**Robotik-Special | 41**

In unserem Sonderteil lassen wir den Robotics Award 2012, den Preis für angewandte Robotertechnik, Revue passieren



**Dienstleistungen | 16**

Was ein Maschinenbauer tun sollte, um das Packaging seiner Dienstleistung kundengerecht zu entwickeln

**Oberflächentechnik | 32**

Inline-Beducken bis zur Losgröße 1: Dies ermöglicht FPT Robotik mit digitalen Industriedruckern als Teil der Fertigungszelle



**News und Management**

<b>Meinung</b>	3
<b>Studie:</b> Chinesische Investoren favorisieren Standort Deutschland	6
<b>Lüftungstechnik:</b> EBM-Papst beendet Geschäftsjahr mit Umsatzrekord	7
<b>Maschinenbau:</b> Epucet liefert Jubiläums-Maschinenbett an AgieCharmilles	8
<b>E-Mobility:</b> In Hambach geht der Smart Fortwo Electric Drive an den Start	10
<b>Antriebstechnik:</b> Maxon Motor schafft neue Arbeitsplätze	12
<b>Messe Transfairlog:</b> Gelungener Auftakt am Tor zur Welt	13
<b>Namen</b>	14
<b>Dienstleistungen:</b> Maschinenbau-Service zwischen Stundensatz und Flatrate	16
<b>Technologietransfer:</b> Erstes Zentrum für Strömungsmaschinen in Rostock	18

**Sonderteil Robotics Award**

<b>Grußworte:</b> Dr. Jochen Köckler, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe AG und Werner Götz, Chefredakteur Industrieanzeigerinterview, äußern sich zum Robotics Award 2012	43
<b>Preisverleihung:</b> Am zweiten Tag der Hannover Messe wurde in Halle 17 der Vorhang gelüftet und der Gewinner des Robotics Award 2012 von Minister Jörg Bode bekannt gegeben	44
<b>Robotics Award 2013:</b> Der Preis für angewandte Roboterlösungen geht im nächsten Jahr in die dritte Runde	45
<b>Titelthema:</b> Mit Track-In zeigt der Anwender dem Roboter wo es lang geht	46
<b>Trumpf:</b> Dynamische und kompakte Biegezone für Kleinteile hält den Rekord im Highspeed-Biegen	50
<b>Robomotive:</b> Humanoide Roboter mit intelligenten Greifern meistert den Produkt-Mix	52
<b>Robotiklösungen:</b> Vorstellung der sieben restlichen Robotik-Applikationen, die vom wissenschaftlichen Beirat in die Top Ten aufgenommen wurden	54

**Zum Titelbild**

Der humanoide Roboter des holländischen Anbieters Robomotive ist mit zwei adaptiven Greifern mit je drei Fingern ausgestattet. Das Modell besitzt beachtliche, handwerkliche Fähigkeiten

Bild: Uwe Böttger

**Entwicklung und Produkte**

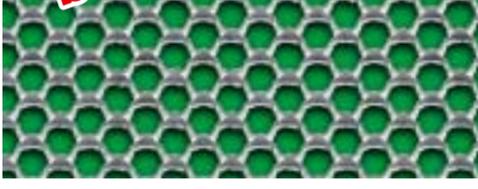
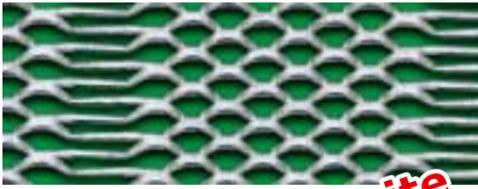
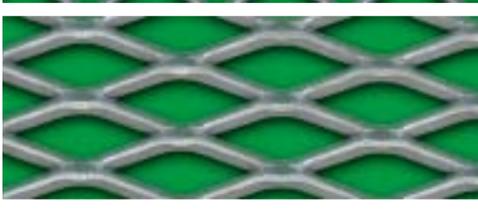
<b>Antriebstechnik:</b> Kriechroboter Traloc kann Verschüttete orten und retten	20
<b>Stromversorgung:</b> Selektive Überwachung für störungsfreien Betrieb	22
<b>Elektrische Ausrüstung:</b> Redundante Netzteile versorgen Kameratechnik	24
<b>Software:</b> Webgestütztes Beziehungsmanagement in der Einzelfertigung	26
<b>Interview:</b> Ingo Körner von Brötje setzt auf Beziehungsmanagements	27
<b>Drahtloskommunikation:</b> Wasserwerk sichert Brunnendeckel via Funk	29
<b>Rapid-Techniken:</b> Anlagen werden günstiger, leichter bedienbar und ermöglichen die Kleinserienfertigung	31

**Produktion und Prozesse**

<b>Inline-Beducken:</b> Arburg-Fertigungszelle vereint Spritzguss, Druck und Robotik	32
<b>Oberflächentechnik:</b> Lackierprozesse erleichtert das Fraunhofer IPA mit Simulation und mit einem neuen Airbrush-System	35
<b>Oberflächenmesstechnik:</b> Nano-Topografie-Analysen in Echtzeit	37
<b>Arbeitsschutz:</b> Mit dem richtigen Schallschutz lässt sich der Lärmpegel im Presswerk unter 80 dB drücken	38
<b>Neue Produkte:</b> Einfache Badüberwachung bei der Metallvorbehandlung	40

**Wir fertigen für Sie Streckgitter aus folgenden Materialien**

- Stahlblech roh, sendzimir- oder galvanisch verzinkt
- Edelstahl rostfrei, säure- und hitzebeständig
- Aluminium
- Kupfer, Messing, Titan, Niob etc.



**BST Brünsch GmbH Streckgittertechnik**  
 Alter Fuhrweg 10 • D-57223 Kreuztal  
 Tel.: +49 2732 55899-0  
 Fax.: +49 2732 55899-20  
 info@bruensch-streckgitter.de  
 www.bruensch-streckgitter.de

**Streckgitterbreite bis 2500 mm**

Chinesische Investoren favorisieren Standort Deutschland

## Unternehmen gehen auf Einkaufstour

**Immer mehr chinesische Unternehmen zeigen weltweit Präsenz, indem sie Firmen übernehmen und Auslandsstandorte aufbauen. Dabei steht Deutschland weit oben auf der Liste der der Investoren, so das Ergebnis einer Studie der Wirtschaftsprüfer Ernst & Young.**

Im Rahmen der Studie wurden chinesische Investoren zur Attraktivität von Wirtschaftsstandorten befragt. Von April bis Mai 2012 antworteten Führungskräfte von 400 chinesischen Konzernen und mittelständischen Unternehmen. Dabei gaben 25 % der Befragten Deutschland als eines der weltweit attraktivsten Investitionsziele an. Noch beliebter sind nur China selbst (61 %) und die USA (29 %). Großes Interesse zeigen die Unternehmer für den deutschen Maschinenbau, 57 % der Befragten halten diese Branche für besonders attraktiv. Auf Platz zwei folgt die Automobilindustrie mit 42 %. „Viele chinesische Autozulieferer wollen deutsche Autobauer als Kunden gewinnen. Dabei sollen Zukäufe von Zulieferunternehmen in deren Heimatmarkt helfen“, sagt Yi Sun, Partnerin bei Ernst & Young Deutschland und Leiterin der China Business Services Deutschland, Österreich und Schweiz. Die Vorliebe der Investoren für Deutschland lässt sich auch am Status Quo ablesen: 63 % haben die Bundesrepublik für ihren Europa-Standort ausgewählt, Frankreich folgt abgeschlagen mit 13 % auf Platz zwei.



Laut der Studie werden chinesische Investoren in Zukunft noch stärker in deutsche Unternehmen investieren. Jüngstes Beispiel ist der Zusammenschluss der beiden Baumaschinen-Hersteller Putzmeister und Sany  
Bild: Putzmeister

„Deutsche Unternehmen und Marken sind in China sehr angesehen, das prägt das Bild Deutschlands als Investitionsstandort bei chinesischen Firmen“, sagt Sun. Ein weiterer Grund, warum Deutschland bei chinesischen Investoren hoch im Kurs steht, sind überzeugende Standortfaktoren. Die Befragten schätzen hierzulande vor allem die gute Infrastruktur etwa bei Transport und Logistik sowie den hervorragenden Ruf von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Auch in Zukunft drängt es chinesische Unternehmen ins Ausland: Über die Hälfte der Befragten (54 %) wollen im Ausland investieren. Die Investitionsschwerpunkte werden sich dabei in den kommenden Jahren leicht verschieben: Westeuropa gilt für die Zukunft als attraktivste Region für Auslandsinvestitionen – jedes vierte chinesische Unternehmen will dort investieren. In Nordamerika hingegen lässt die Investitionslust leicht nach: Hier können sich nur 9 % der Befragten vorstellen, Investitionen zu tätigen. sb

Spritzgießmaschinenbauer Engel Austria steigert weltweit seine Marktanteile

## Umsatz von Engel erreicht Rekordwert

„Wir sind schneller und stärker aus der Krise gekommen als erwartet“, konstatierte Dr. Peter Neumann, CEO der Engel-Holding, auf dem Engel-Symposium 2012, zu dem der österreichische Spritzgießmaschinenbauer rund 2500 Kunden begrüßte, 2011/12 ist der Umsatz auf 834 Mio. Euro geklettert – von 615 Mio. im Vorjahr und 358 Mio. in 2009/10. Ebenso an Zahlen verdeutlichte Neumann, dass Engel stärker als der Markt gewachsen ist. So seien die Marktanteile weltweit von 9 auf 14 % gestiegen, in Europa von 23 auf 30 % und in Asien sogar von 2 auf 9 %. Als Hauptgründe nennt der CEO die Einführung der Servohydraulik Eco-drive, die bis zu 70 % Energie ein-



„Wenn die Entwicklung wie in den Monaten April und Mai anhält, werden wir unseren Umsatz in diesem Jahr nochmal um zehn Prozent toppen“, sagt Dr. Peter Neumann, CEO der Engel-Holding

sparen könne, und die Stärkung des Systemgeschäfts. Wie vielschichtig die Faktoren jedoch sind, die zum Erfolg führten, zeigt die Fülle an Neuheiten, die Engel im Großmaschinenwerk in St. Valentin präsentierte: Sie reichen von neuen Baureihen und zukunftsgerichteten Verfahrensentwicklungen über Investitionen von insgesamt 61 Mio. Euro in den beiden letzten Jahren bis hin zum Einstieg der vierten Familiengeneration ins Unternehmen. Dr. Stefan Engleder, Urenkel des Firmengründers, und sein Schwager Dr. Christoph Steger haben Führungsaufgaben bei Engel übernommen. Ende 2012 will Engel die vierte deutsche Niederlassung bei Stuttgart

eröffnen – Deutschland sei der wichtigste Markt. Mit der neuen Reihe e-mac kommen „einfache“ und kompakte vollelektrische Spritzgießmaschinen auf den Markt. Engel ergänzt seine 2-Platten-Großmaschinen duo um die vertikalen Typen v-duo und die elektrische Reihe e-duo, bei der nur noch der Spritzdruck hydraulisch aufgebaut wird. Die vertikalen v-duo-Maschinen erleichtern das Einlegen von Verstärkungselementen in der Kompositfertigung. Eine große (Zukunfts-) Perspektive gerade dafür bietet die neue Insitu-Polymerisation, bei der dünnflüssige Monomere in die Form gespritzt werden und erst dort auspolymerisieren. os

EBM-Papst beendet Geschäftsjahr mit Umsatzrekord

## Ventilator-Hersteller weiter im Aufwind

**Die EBM-Papst-Gruppe hat den höchsten Umsatz ihrer Geschichte erzielt. Doch damit nicht genug. Trotz Euro-Schuldenkrise sieht das Unternehmen auch für das laufende Geschäftsjahr weitere Wachstumspotenziale – vor allem in Asien und Amerika.**

Das zum 31. März 2012 endende Geschäftsjahr schloss der Hersteller von Ventilatoren und Motoren mit einem Umsatzerlös in Höhe von 1,377 Mrd. Euro (+5 %) ab. Der Umsatzanteil im Heimatmarkt Deutschland blieb mit 28 % konstant zum Vorjahr. Insgesamt setzte das Unternehmen mit Sitz in Muldingen hier mit 386 Mio. Euro rund 5 % mehr um als im Vorjahr. Die Umsatzerlöse in den anderen europäischen Ländern stiegen ebenfalls um 5 % auf insgesamt 592 Mio. Euro. In Asien sank der Umsatz aufgrund des Einbruchs auf dem Markt für Reinraumtechnik um drei Millionen auf rund 220 Mio. Euro. Auf dem amerikanischen Kontinent konnte er dagegen mit 179 Mio. Euro um über 14 % zum Vorjahr gesteigert werden. „Wir haben unsere führende Weltmarktposition gefestigt und gelten in

allen relevanten Marktsegmenten als Technologieführer. Konstant hohe Ausgaben in Forschung und Entwicklung und der seit Jahren konsequent verfolgte Weg der Herstellung energieeffizienter und ressourcenschonender Produkte zahlen sich aus“, sagt Hans-Jochen Beilke, Vorsitzender der Geschäftsführung der EBM-Papst-Gruppe. Für das laufende Geschäftsjahr erwartet das Unternehmen einen moderaten Umsatzzuwachs von knapp 3,3 % auf 1,423 Mrd.



Euro. Wachstumsimpulse sollen vor allem aus den Branchen Umwelttechnik, Heiz-, Klima- und Kältetechnik sowie Automotive und Verkehr kommen. Auch Asien wird laut Unternehmen weiter an Bedeutung zunehmen. Hier erwartet der Ventilator-Hersteller ein Wachstumsplus von 7,5 %. Deshalb investiert EBM-Papst an den chinesischen Standorten in Forschung und Entwicklung sowie in den Ausbau der Energiesparventilatoren-Produktion. Auch auf dem amerikanischen Kontinent prognostizieren die Mul-

finger einen weiterhin zunehmenden Bedarf an Energiesparprodukten und rechnen deshalb mit einem Umsatzwachstum von 6 %. Die Perspektive für ganz Europa sieht das Unternehmen dagegen verhalten bei einem Plus von 1,5 %. sb

Arbeitgeber mit Perspektive: Derzeit beschäftigt EBM-Papst rund 10 600 Menschen an mehr als 70 Standorten auf der ganzen Welt  
Bild: EBM-Papst

WSM wählt neuen Präsidenten

## Branchenverband stellt sich neu auf

Die Mitgliederversammlung des Wirtschaftsverbandes Stahl- und Metallverarbeitung e.V. (WSM) hat Dr.-Ing. Gerhard Brüninghaus zum neuen WSM-Präsidenten gewählt. Er führt als ge-



Die deutsche Energiepolitik zählt der neue WSM-Präsident Gerhard Brüninghaus zu seinen Aufgabenschwerpunkten

schäftsführender Gesellschafter den Automobilzulieferer Brüninghaus & Drissner in Hilden in der dritten Generation. Zudem ist er seit 1981 Vorsitzender des Industrieverbands Blechumformung (IBU). „Wir haben die Unterstützung vieler Fachverbände und Unternehmer und wollen in überschaubarer Zeit die politische Vertretung der Stahl- und Metallverarbeitung neu ordnen“, sagte Brüninghaus nach seiner Wahl. Inhaltlich sei für ihn die Energiewende ein wichtiger Schwerpunkt. „Ich will gegenüber der Politik deutlich machen, dass der industrielle Mittelstand sichere und bezahlbare Energie benötigt, um wettbewerbsfähig zu bleiben.“

## Umformtechnik

### Messe Lamiera lockt gut 18 000 Besucher nach Bologna

Eine positive Bilanz zieht der italienische Branchenverband Ucimu nach der 16. Auflage der Umformtechnik-Messe Lamiera in Bologna. Insgesamt registrierte der Veranstalter 18 192 Besucher von denen 787 aus dem Ausland anreisten. Von den 451 Ausstellern kamen 42 % aus anderen Ländern. Zu den wichtigsten internationalen Ausstellern gehörten Deutschland, die Schweiz, die USA, Japan und China. Besondere Aufmerksamkeit galt den Besuchern aus dem Gastland Türkei. Nach den bisherigen Erfolgen stand auch wieder die RTDI-Information auf dem Programm. Die Konferenz soll der Industrie eine Gelegenheit bieten, sich mit internationalen Forschungseinrichtungen auszutauschen und über aktuelle Trends und Entwicklungen zu diskutieren. Am dichten Konferenzprogramm nahmen rund 200 Experten teil. Zu den internationalen Teilnehmern gehörte auch eine Delegation chinesischer Anwender. Die nächste Lamiera findet vom 14. bis zum 17. Mai 2014 wieder in Bologna statt.

**Ticker**

**Bosch**

In Renningen bei Stuttgart hat der schwäbische Automobilzulieferer mit dem Bau eines 160 Mio. Euro teuren Forschungszentrums begonnen. Auf dem 100 Hektar großen Grundstück sollen bis 2014 insgesamt 14 Gebäude für zunächst 1200 Mitarbeiter entstehen. Sie sollen unter anderem neue Materialien, Methoden und Technologien erforschen.

**Rittal**

Der Schaltschrank- und Systemanbieter aus Herborn hat in Indonesien eine Tochtergesellschaft gegründet. Sitz ist die Hauptstadt Jakarta. Damit baut das Unternehmen sein Vertriebs- und Servicenetz in Südostasien weiter aus. Rittal unterhält bereits Tochtergesellschaften in Malaysia, Singapur, Thailand und Vietnam. In China und Indien betreibt das Unternehmen eigene Produktionswerke.

**Sieb & Meyer**

Der Lüneburger Spezialist für Steuerungs- und Antriebstechnik hat sein 50-jähriges Bestehen gefeiert. Das Unternehmen wurde 1962 von dem Elektroingenieur Reinhard Sieb und dem Physiker Johannes Meyer gegründet. Heute vertriebt das Unternehmen mit 220 Mitarbeitern seine technischen Lösungen weltweit.

**Proalpha**

Das Software-Unternehmen aus Weilerbach feiert 2012 sein 20-jähriges Firmenjubiläum. Aus dem einst fünfköpfigen Team ist inzwischen ein international agierendes Unternehmen mit umfassenden Consulting, Schulungs- und Service-Dienstleistungen geworden, das mehr als 500 Mitarbeiter im In- und Ausland beschäftigt.

*Epucret liefert das viertausendste Maschinenbett an AgieCharmilles*

**Auf Gestelle aus Mineralguss ist Verlass**

Seit 15 Jahren entwickelt die Epucret Mineralgusstechnik GmbH & Co. KG, Wangen, für den Schweizer Maschinenbauer GF AgieCharmilles Gestelle aus Mineralguss für leistungsfähige Bearbeitungsmaschinen. Dabei werden die Möglichkeiten des schwingungsdämpfenden Gestellwerkstoffes immer besser genutzt. Jetzt lieferten die Schwaben das viertausendste Maschinenbett nach Nidau. „An unseren Neuentwicklungen zeigt sich, dass vor allem das dynamische Verhalten von Maschinen bei steigenden Drehzahlen und Beschleunigungen der Achsen an Bedeutung gewinnt“, sagte Bernhard Iseli, Managing Director der Mikron AgieCharmilles AG, anlässlich der feierlichen Übergabe. „Um mechanische Resonanzen und dynamische Anregungen der Maschinenstruktur zu dämpfend, kann die im Vergleich zu konventionellen Materialien bis zu zehnmal bessere Werkstoffdämpfung von Mineralguss einen positiven Beitrag leisten“, sagte Dr. Utz-Volker Jackisch, Geschäftsführer von Epucret. Jährlich verarbeiten die Wangener rund 12 000 t Mineralguss. Die Produkte der Schwaben kommen in unterschiedlichen

Branchen zum Einsatz – vom Werkzeugmaschinenbau, über die Elektronikfertigung bis zur Solarmodulproduktion. Sie bieten einen hohen Komplettierungsgrad mit spanlos aufgebracht hochgenauen Montageflächen, montierten Führungen und verklebten Gestell- und Blechkomponenten. Dadurch konnte GF AgieCharmilles die Durchlaufzeit verkürzen und die eigene Fertigungstiefe verringern. hw



Epucret-Chef Dr. Utz-Volker Jackisch bei der feierlichen Übergabe des viertausendsten Mineralgussbettes an Mikron AgieCharmilles AG Bild: Epucret

**GKD**

**Millioneninvestitionen für mehr Wachstum**

Die Gebr. Kufferath AG (GKD), ein Hersteller gewebebasierter Medien und Systemlösungen mit Sitz in Düren, hat ihren Umsatz 2011 im Vergleich zum Vorjahr um 12 % auf 76 Mio. Euro gesteigert. In den beiden Unternehmenssparten World Wide Weave (technische Gewebe) und Capital Equipment (Filter- und Anlagenbau) konnten von den vier eigenständigen

geführten Geschäftsbereichen alle bis auf einen ihren Umsatz steigern. Mit 63 % Steigerung verbuchte dabei der Geschäftsbereich Creative Weave (Architektur und Design) das mit Abstand größte Wachstum in der Gruppe. In der Länderbetrachtung entwickelte sich GKD USA Inc. mit 30 % Wachstum besonders erfreulich. Die leicht verbesserte Ertragslage fiel mit 8 % EBIT und 13 % EBITDA ebenfalls positiv aus. Derzeit beschäftigt GKD weltweit rund 600 Mitarbeiter.

Mit Investitionen in Höhe von 10,5 Mio. Euro stellte das Unternehmen im vergangenen Jahr die Weichen für weiteres Wachstum. So entstanden am Hauptsitz in Düren neue Fabrikhallen, Maschinen und Anlagen für die Herstellung neuer und weiterentwickelter Produkte für technisch anspruchsvolle Wachstumsmärkte. Für das laufende Geschäftsjahr plant GKD ein Umsatzwachstum von 15 %. Die größten Impulse erwarten die Dürener aus den Bereichen Architektur und Filtertechnologie.



Mit Investitionen von 10,5 Mio. Euro haben die GKD-Vorstände Ingo und Dr. Stephan Kufferath (v.l.n.r.) 2011 die Weichen für mehr Wachstum gestellt

**Automation wird einfach.**

Erleben Sie, wie KUKA sich der Vereinfachung der Robotik in allen Dimensionen verschrieben hat: Automation wird einfach. Einfach zu planen. Einfach zu integrieren. Einfach zu bedienen. Einfach zu warten. Einfach an spezifische Bedürfnisse anzupassen. Mit der neuen Roboter-Generation KR QUANTEC – vielseitig und leistungstark wie nie zuvor. Mit dem neuen Steuerungssystem KR C4 – das konsequent auf limitierende Hardware verzichtet. Mit dem neuen KUKA smartPAD – der einfachsten Art Roboter intuitiv zu bedienen.



Erfahren Sie mehr über die neue KUKA Produkt-Generation unter [www.automation-wird-einfach.de](http://www.automation-wird-einfach.de) Oder scannen Sie per Handy diesen QR-Code.

**KUKA**

Im Werk Hambach sind die Weichen gestellt

## Smart Fortwo Electric Drive geht an den Start

Die Daimler AG hat im Werk Hambach die Produktion des neuen Smart Fortwo Electric Drive gestartet. Das Elektrofahrzeug läuft nun, wie die Modelle mit Verbrennungsmotor, komplett im Standard-Fertigungsprozess vom Band. „Das neue Modell und der Ausbau des Werks Hambach sind zwei wichtige Meilensteine für die Zukunft von Smart“, sagt Smart-Chefin Dr. Annette Winkler. „Mit dem neuen Fahrzeug bauen wir unsere führende Position in der urbanen Mobilität weiter aus und ermöglichen das vollelektrische Fahren für jedermann.“ Werksleiter Dr. Joachim Betker betont die wegweisende Integration der Elektrovariante in den Produktionsprozess: „Wir haben erstmalig die durchgängige, integrierte Fertigung von Modellen mit Elektroantrieb und Verbrennungsmotor umgesetzt. Die von Beginn an angelegten Potenziale des Smart-Fahrzeugkonzepts für verschiedene Antriebsformen nutzen wir jetzt aus.“ Die Investitionen für Aus- und Umbauten sowie vorbereitenden Maßnahmen



Im Werk Hambach läuft der neue Smart Fortwo Electric Drive komplett im Standard-Fertigungsprozess vom Band. Bild: Daimler

für die Nachfolge-Baureihe des aktuellen Smart belaufen sich auf mehr als 200 Mio. Euro. Größtes Einzelprojekt mit einer Gesamtinvestition von mehr als 50 Mio. Euro ist dabei die neue Lackieranlage, mit der im Werk statt der bisher verwendeten Pulverlackierung eine umweltfreundliche Nasslackierung zum Einsatz kommt. ub

17. Internationale Dichtungstagung

## Umweltfreundlichkeit spielt eine besondere Rolle

Unter dem Leitgedanken „Dichtungstechnik – Herausforderungen für die Zukunft“ findet am 13. und 14. September an der Universität Stuttgart die 17. ISC International Sealing Conference statt. Die Dichtungstagung führt der VDMA-Fachverband Fluidtechnik mit seinem Arbeitskreis Fluidichtungen gemeinsam mit dem Institut für Maschinenelemente durch. Die wissenschaftliche Leitung hat Prof. Werner Haas. Da Dichtsysteme sowohl für die Funktionsfähigkeit und Sicherheit komplexer Anlagen als auch für deren Umweltfreundlichkeit eine besondere Rolle spielen, legt die Tagung hierauf den Fokus. In 17 Sessions werden 48 Beiträge präsentiert. Die wissenschaftlichen Arbeiten, Entwicklungsergebnisse und Anwendererfahrungen dienen als Informationstransfer zwischen allen beteiligten Bereichen. Die Themenkomplexe sind statische Dichtungen, Wellendichtungen, translatorische Dichtungen, Werkstoffe und Oberflächen, Energieeinsparung/Reibung/Verschleiß, Simulation, Prüfverfahren und Ergebnisse sowie Anwendungsthemen. Kontakt: christian.geis@vdma.org

Mechatronic Karlsruhe

## Industrie 4.0 revolutioniert Produktionsprozesse

Im Fokus des Kongresses Mechatronic Karlsruhe standen die Themen Energieeffizienz, Ressourcenschonung, cyber-physische Systeme und in diesem Zusammenhang auch Vertrauen und Datensicherheit. Hochkarätige Vorträge, Diskussionsrunden und ein World Café – moderierte Gesprächsrunden zu bestimmten Fragestellungen – informierten umfassend und beleuchteten mechatronische Aspekte aus unterschiedlichen Perspektiven. Eines der Hauptthemen des Kongresses war die 4. Industrielle Revolution, kurz Industrie 4.0. Dies meint die Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken durch autonome Produkte und Entscheidungsprozesse – und dies nahezu in Echtzeit. Die Vernetzung der relevanten Teilgebiete, wie Mechanik, Elektronik, Informatik und auch Sozialwissenschaften, war dabei ein wichtiger Aspekt der Mechatronic Karlsruhe. Die Kongressausstellung bot die Möglichkeit zum Dialog und Networking. Lesen Sie mehr dazu in Ausgabe 16

Starrag Group erwirbt die Bumotec SA

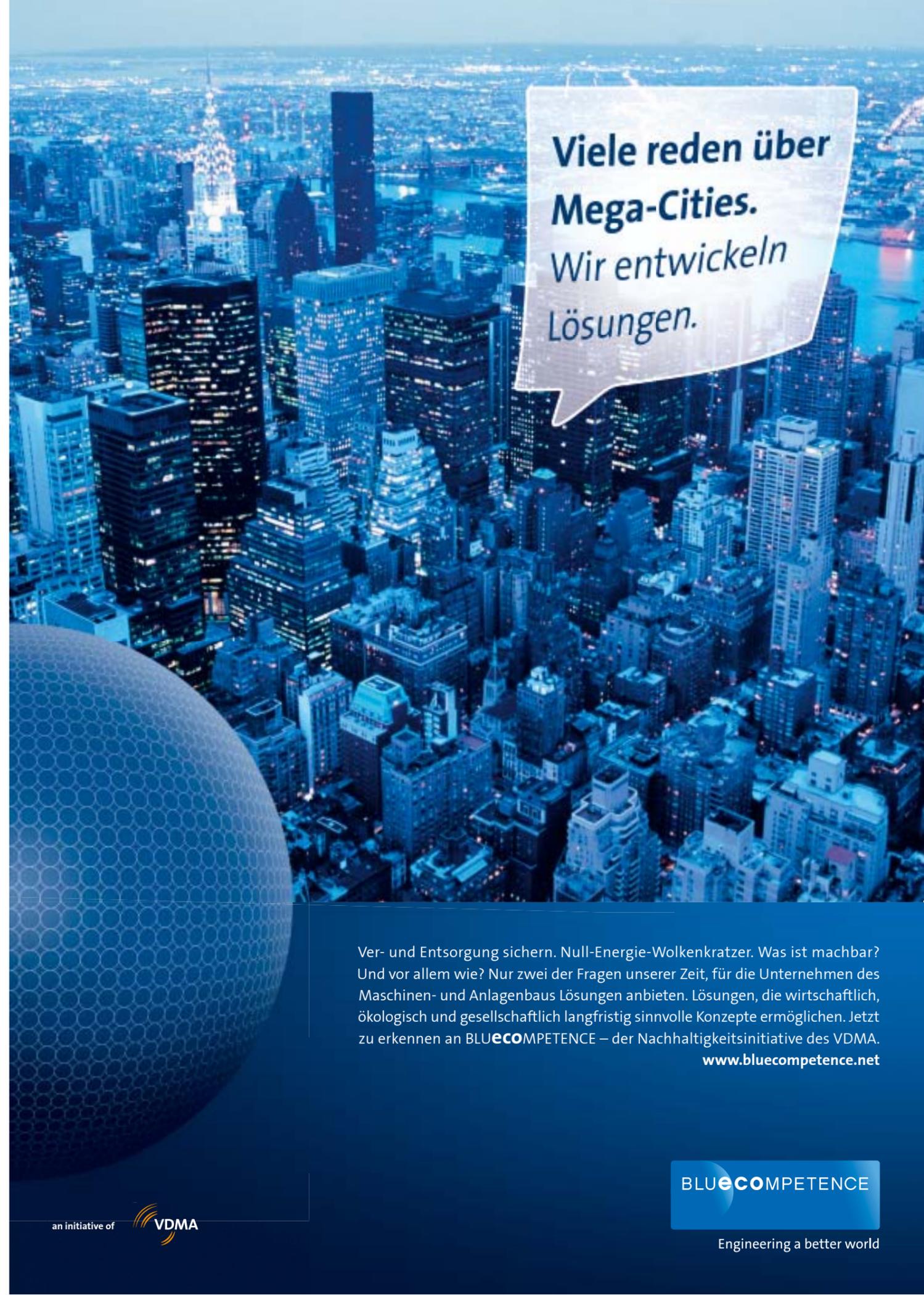
## Investition in attraktive Wachstumsmärkte

Im Rahmen einer Nachfolgeregelung hat die Starrag Group, Rorschacherberg/Schweiz, vom Alleineigentümer Bernard Ballif alle Aktien der in Sâles (Kanton Freiburg/Schweiz) beheimateten Bumotec SA erworben. Das 1973 gegründete Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt hochpräzise multifunktionale Werkzeugmaschinen zur Komplettbearbeitung kleiner Werkstücke. Zu den Kunden zählen hauptsächlich Firmen aus wachstumsstarken Branchen wie Uhren und Schmuck, Medizintechnik, Luftfahrt und Mikromechanik in Europa und Asien. Bumotec beschäftigt 150 Mitarbeiter und setzte 2011 über 40 Mio. CHF um. Ein hoher Auftragsbestand gewährleistet laut Starrag eine Auslastung auf mittlere Frist. Der Maschinenbauer teilt mit, er finanziere die Akquisition voll aus seinen liquiden Mitteln. Zum Kaufpreis haben die Parteien Stillschweigen vereinbart. Mit dieser Akquisition erschließt sich die Unternehmensgruppe zusätzliches Technologie-Know-how. Bumotec wiederum wird vom starken Verkaufs- und Servicenetzwerk der Starrag Group in den USA, Europa und Asien profitieren. Synergien



Multifunktionale Werkzeugmaschinen, die kleine Teile für die Schmuckindustrie, die Medizintechnik, die Luftfahrt oder die Mikromechanik fertigen, sind die Spezialität von Bumotec. Bild: Starrag

erwartet der Maschinenbaukonzern auch auf der Beschaffungsseite und in der Fertigung. Das Managementteam von Bumotec leitet das Unternehmen auch künftig mit weitgehender Selbständigkeit am bestehenden Standort und als eigene Produktlinie unter der eingeführten Marke. Der bisherige Eigentümer Bernard Ballif sagte, er freue sich, dass es gelungen sei, eine industrielle Lösung mit einem soliden Partner zu finden, um sein Lebenswerk weiterzuführen. hw



Viele reden über Mega-Cities. Wir entwickeln Lösungen.

Ver- und Entsorgung sichern. Null-Energie-Wolkenkratzer. Was ist machbar? Und vor allem wie? Nur zwei der Fragen unserer Zeit, für die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus Lösungen anbieten. Lösungen, die wirtschaftlich, ökologisch und gesellschaftlich langfristig sinnvolle Konzepte ermöglichen. Jetzt zu erkennen an BLUECOMPETENCE – der Nachhaltigkeitsinitiative des VDMA. [www.bluecompetence.net](http://www.bluecompetence.net)

Messe Lasys

**Besucherzuwachs von 34 Prozent**

Die dritte Auflage der Lasys, internationale Fachmesse für Laser-Materialbearbeitung, ging mit einem Besucherzuwachs von 34 % zu Ende. Das teilt die Landesmesse Stuttgart GmbH als Veranstalter mit. Über 5200 Besucher hätten sich bei 178 Ausstellern über Neuheiten und Trends auf dem Gebiet der Laser-Materialbearbeitung informiert.

Nahezu jeder Vierte kam aus dem Ausland. Insgesamt waren 31 Länder vertreten. Gerhard Hein, Geschäftsführer der VDMA-Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung, dem ideellen Träger der Schau, stellte in Gesprächen mit Mitgliedern fest: „Es ist gelungen, den Begriff Laser-Materialbearbeitung zu popularisieren.“

Messe Biemh

**Mehr Besucher aus dem Ausland**

Bei der 27. Biemh in Bilbao informierten sich 34.000 Besucher aus 56 Ländern bei 1171 Ausstellern über den aktuellen Stand in der Produktionstechnik. Während der letzten Auflage der wichtigsten spanischen Messe für Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Zubehör zählte Veranstalter BEC 2010 zwar noch 35.000 Besucher, angesichts der

schwierigen Wirtschaftslage im Land und der um 9 % gestiegenen Besucherzahl aus dem Ausland, sind die Basken mit dem Ergebnis jedoch zufrieden. Vor allem auch, weil zahlreiche Aussteller von guten Gesprächen Geschäftsabschlüssen berichteten. Mehr über die Biemh und den spanischen Maschinenbau in unserer nächsten Ausgabe.

Umformtechnik

**Schuler baut weltweiten Kundendienst aus**

Ob die Leistung einer vorhandenen Anlage optimiert oder eine neue in Betrieb genommen werden soll: Bei Fragen rund um Pressen- und Automationstechnik unterstützt Schuler seine Kunden in Polen nun vor Ort. In Kedzierzyn-Kozle im Süden des Landes wurde die 100-prozentige Tochtergesellschaft Schuler Poland Service (SPS) gegründet.

Auch in Thailand können Schuler-Kunden ab sofort auf schnellen Beistand zählen: In Bangkok wurde vor kurzem die Servicegesellschaft Schuler Thailand (STH) gegründet. „In Asien verfügen wir nun im Dreieck China, Indien und Thailand über eine gute Abdeckung“, sagt Rolf Wittlinger, Director Service Asia/Pacific bei der Schuler Pressen GmbH.

Abschlussbericht Transfairlog

**Gelungener Auftakt am Tor zur Welt**

Rund 2650 Besucher kamen zur Premiere der Transfairlog, Fachmesse für internationales Transport- und Logistik-Management, nach Hamburg. Am Tor zur Welt zeigten vom 12. bis 14. Juni 212 Aussteller aus zehn Ländern Transport- und Logistiklösungen sowie Konzepte für internationale Supply Chains. Das Konzept, an einem der wirtschaftsstärks-

ten Umschlagknoten Europas eine neue Logistikmesse vom Stapel zu lassen, wurde positiv angenommen. Der Veranstalter, die Euroexpo Messe- und Kongress-GmbH, hatte mit 3000 Besuchern geplant. „Wir hatten uns ein etwas höheres Ziel gesteckt, das wir im ersten Anlauf noch nicht ganz erreichen konnten“, so Messechef Peter Kazander.

**Rittal – Das System.**

Schneller – besser – überall.

**Effizienz mit System**



**Der TS 8 jetzt solo – Der Einzelschrank SE 8.**

- **Maximale Kompatibilität** – eine Systemplattform für TS und SE 8
- **Unbegrenzte Möglichkeiten** – für alle Branchen der richtige Schrank
- **2-in-1-Engineering** – ein Engineering für beide Plattformen
- **3-faches Einsparpotenzial** – verringerter Bestell-, Montage- und Planungsaufwand
- **Innovation optional** – auf Wunsch mit flexiblem Sockelsystem Flex-Block

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.de

Maxon Motor

**Erneutes Plus bei Umsatz und Belegschaft**

Der Antriebstechnik-Hersteller Maxon Motor aus Sachseln, Schweiz, hat das Geschäftsjahr 2011 mit einem Umsatz von rund 340 Mio. Schweizer Franken



Die Köpfe hinter dem Erfolg (v.l.n.r.): Verwaltungsratspräsident Jürgen Mayer, CEO Eugen Elmiger und Mehrheitsaktionär Dr. Karl-Walter Braun Bild: Maxon Motor

(SFr.) beendet. Damit konnte das Unternehmen sein Rekordergebnis aus dem Vorjahr noch einmal um 33 Mio. SFr. steigern. Wichtigstes Standbein war dabei erneut der Export mit einem Anteil von 81,5 %. Der Cashflow belief sich auf 37 Mio. SFr., womit das Unternehmen alle Investitionen aus eigenen Mitteln tätigen konnte. Auch die Zahl der Beschäftigten an den drei Standorten in der Schweiz, Deutschland und Ungarn stieg im Vergleich zu 2010 um rund 14 % auf insgesamt 2000 Mitarbeiter.

LpS in Bregenz

**LED-Komponentengeschäft wächst**

Die parallel zum „LED professional Symposium“ vom 25. bis 27. September in Bregenz/Österreich stattfindende Ausstellung ist bereits zu zwei Drittel ausgebucht, meldet der Veranstalter Luger Research – darunter viele bekannte Namen aus dem LED-Komponentengeschäft. Die LpS 2012 fokussiert Zielgruppen, die sich über LED-Beleuchtungstechnologien und deren Anwendungen in Leuchten und Modulen informieren wollen. Das technologieorientierte Symposium eignet sich laut Angaben besonders für

Spezialisten aus Forschung und Industrie. In acht Sessions decken 26 Referenten vielzählige LED-Themen ab, die auf Experten zugeschnitten sind. Während die Vorträge im „Großen Saal“ des Bregenzer Festspielhauses abgehalten werden, findet die Expo jetzt in der „Werkstattbühne“ statt, die mehr Ausstellungsfläche bietet als zuvor. Damit reagiert der Veranstalter auf die gestiegene Zahl an Ausstellern. Weitere Informationen zum Symposium und zur Ausstellung: [www.lps2012.com](http://www.lps2012.com)

Sensorik und Messtechnik auf Wachstumskurs

**Acht Prozent mehr Umsatz**

Der AMA Fachverband als Repräsentant der Sensorik und Messtechnik befragt seine rund 470 Mitglieder quartalsweise zur wirtschaftlichen Entwicklung. Im ersten Quartal 2012 zeigte sich die Branche auf deutlichem Wachstumskurs. Der Umsatz erhöhte sich im ersten Quartal um rund 8 % verglichen mit dem Vorquartal. Ein weiterer Indikator für die gute wirtschaftliche Stimmung der Branche ist die positive Entwicklung der Auftragseingänge. Diese liegen um gut 7 % höher als noch im letzten Quartal

2011. „Der positive Trend des ersten Quartals stimmt unsere Branche optimistisch“, ist sich AMA-Geschäftsführer Thomas Simmons sicher. Die wirtschaftliche Entwicklung der Branche wirken sich auch auf die Beschäftigungsplanung der überwiegend mittelständisch geprägten Mitgliedsunternehmen aus. „Drei von vier Mitgliedern planen in den nächsten zwölf Monaten neue Ingenieurinnen und Ingenieure einzustellen“, freut sich Simmons über die Auswirkungen der Marktentwicklung.

Werkzeugmaschinen

**Heller freut sich über Rekordergebnis**

Die Nürtinger Heller-Gruppe blickt auf ein erfolgreiches Geschäftsjahr zurück. Der Auftragszugang erreichte im zweiten Jahr nach der Krise mit 610 Mio. Euro einen Rekordwert und lag 20 % über dem Vorkrisenniveau von 2008. Damit wurde der Vorjahreswert von 392 Mio. Euro um 56 % übertroffen. Während Heller in absoluten Zahlen auf allen Märkten deutlich zulegen konnte, hat sich die geografische Gewichtung der Auftragseingänge weiter verschoben. 42 % der Aufträge kamen 2011 aus Nord- und

Südamerika (Vorjahr: 25 %), 40 % aus Europa (Vorjahr: 50 %) und 18 % aus Asien (Vorjahr: 25 %). Zwei Drittel der Aufträge stammen aus der Fahrzeugindustrie, der Rest aus verschiedenen Branchen. Mit 474 Mio. Euro lag der Umsatz 2011 um rund 40 % über dem Vorjahreswert und rund 10 % über Vorkrisenniveau. Trotz aller Meldungen über eine sich abkühlende Weltwirtschaft konnten die weltweiten Orders zum 30. März 2012 mit 209 Mio. Euro nochmals um mehr als 20 % ausgeweitet werden.

**Roland Maag**

Die Cofely Deutschland GmbH, Köln, komplettiert ihre Doppelspitze im Geschäftsbereich Anlagentechnik & Facility Services: Roland Maag (44) hat zum 1. Mai die Verantwortung als Geschäftsbereichsleiter Anlagentechnik übernommen. Stefan Schwan ist seit Anfang des Jahres für die Facility Services verantwortlich.

**Thomas Daiber**



Thomas Daiber, Vertriebsleiter bei der LPW Reinigungssysteme GmbH in Riederich, wurde zum 1. April 2012 Prokura erteilt. Der 55-jährige Verfahrenstechniker ist seit 2003 im Unternehmen und hat unter anderem die LPW-Vertretungen in Slowenien, Tschechien sowie in der Slowakei aufgebaut.

**Klaus Meffert**

Neuer Präsident des Verbandes der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e. V. ist Klaus Meffert (61). Die Mitgliederversammlung des Verbandes wählte den 61-jährigen Vorstandsvorsitzenden der Meffert AG Farbwerke für eine Amtszeit von drei Jahren.

**Dr. Matthias Schönhardt**



Die SRU Solar AG aus Berga verstärkt ihre Aktivitäten in Nordamerika: Mit Wirkung zum 1. Mai 2012 wird Vorstandsmitglied Dr. Matthias Schönhardt als Geschäftsführer der kanadischen Tochtergesellschaft SRU Sundance Corporation in Toronto berufen und seinen Vorstandsposten bei der SRU Solar AG damit niederlegen.

**Dr. Eckhard Cordes**

Die Göppinger MAG Europe GmbH stellt die neuen Mitglieder ihres Aufsichtsrats vor. Das Gremium hat vor Kurzem seine Arbeit aufgenommen und besteht aus sechs Mitgliedern. Zum Aufsichtsratsvorsitzenden wurde Dr. Eckhard Cordes gewählt, der unter anderem als Mitglied des Vorstands der Daimler-Benz AG / DaimlerChrysler AG tätig war.

**Heinrich Weiss**

Dr. Heinrich Weiss, Vorsitzender der SMS Group, Düsseldorf, wurde am 5. Juni 70 Jahre alt. Der im Siegerland aufgewachsene Weiss entstammt der Gründerfamilie des Unternehmens, das er in vierter Generation seit 41 Jahren führt.

*SMS Group legt beim Auftragseingang zu*

**Geschäftsentwicklung weiter stabil**



und Ergebnis auf Vorjahresniveau. 2011 war der Auftragseingang den Angaben zufolge auf 3,423 Mrd. Euro (2010: 2,931 Mrd. Euro) gestiegen, der Umsatz betrug 3,070 Mrd. Euro (2010: 3,036 Mrd. Euro). Das Gruppenergebnis vor Steuern weist der Verbund aus Unternehmen des metallurgischen Anlagen- und Maschinenbaus mit 265 Mio. Euro aus, 3 Mio. mehr als im Vorjahr.

Die beiden Unternehmensbereiche SMS Siemag und SMS Meer hätten von der weiteren Erholung der Märkte profitiert, heißt es. So stieg der Auftragseingang der SMS Siemag auf 2,007 Mrd. Euro (2010: 1,892 Mrd. Euro) und der von SMS Meer auf 1,365 Mrd. Euro (Vorjahr: 1,039 Mrd. Euro). Im Vorjahr beschäftigte der Düsseldorfer Konzern 10477 Mitarbeiter, 1268 mehr als 2011. Die Hauptabsatzmärkte sind China, Indien und Süd-Ost-Asien.

Auch der Unternehmensbereich SMS Siemag hat von der weiteren Erholung der Märkte profitiert  
Bild: SMS

Die SMS Group ist trotz vermehrter Zurückhaltung bei der Vergabe von Großaufträgen optimistisch. Für das laufende Geschäftsjahr rechnet der Vorsitzende Dr. Heinrich Weiss mit einem Auftragseingang, Umsatz

*Berner Unternehmensgruppe*

**Erste Umsatzmilliarde der Firmengeschichte**

Die Berner Unternehmensgruppe, einer der führenden europäischen Direktvertrieber für das Bau- und Kfz-Handwerk sowie die Industrie, hat im abgelaufenen Geschäftsjahr ihren Umsatz um 8,5 % auf 1,029 Mrd. Euro gesteigert. Schwierige konjunkturelle Rahmenbedingungen in den südeuropäischen Ländern Spanien, Portugal und Italien bremsen die positive Entwicklung. „Hier musste wir Umsatzrückgänge hinnehmen“, erläutert Lothar Aulich, Vorstand der Berner SE. Andere Landesgesellschaften, wie die in der Schweiz, Dänemark und der Türkei, wuchsen dagegen zweistellig. Um das Wachstum in Europa noch schneller voranzutreiben, hat die Unternehmensgruppe im abgelaufenen Geschäftsjahr die nach eigenen Angaben bisher größte Akquisition in der Unternehmensgeschichte getätigt. Sie erwarb die Barnes Distribution Europe mit den Bereichen Kent, BD Services und Toolcom Supplies, die mit 550 Mitarbeitern in neun europäischen Ländern rund 80 Mio. Euro Umsatz erzielt.



Trotz des Umsatzrückgangs in Südeuropa zeigt sich Vorstand Lothar Aulich mit dem Gesamtergebnis der Berner Unternehmensgruppe zufrieden  
Bild: Berner

**SIEMENS**



„PROFINET vereint Geschwindigkeit und Präzision – das ist Performance.“

Der Ethernet-Standard für die Automatisierung

Mit PROFINET können Sie Ihren Markterfolg nachhaltig sichern und ausbauen. Der Ethernet-Standard der Automatisierung bietet mehr als ausreichend Leistungsreserven, um heutige und zukünftige Anforderungen zu erfüllen – und ermöglicht so eine kontinuierliche Steigerung der Produktivität.

**PROFINET mit Siemens bietet mehr**

- Schneller Datenaustausch für hochperformante Motion Control-Anwendungen
- Höchst präziser Takt durch einen Jitter < 1µs
- Große Mengengerüste – hohe Anzahl an PROFINET Teilnehmern im gleichen Netzwerk integrierbar
- Hohe Datenrate für Feldbus- und Ethernet-Kommunikation gleichzeitig möglich
- Erhöhte Anlagenverfügbarkeit dank Medienredundanz

Dieses Höchstmaß an Performance ebnet den Weg in eine erfolgreiche Zukunft. Informieren Sie sich jetzt online über die Vorteile von PROFINET Lösungen von Siemens – auch für Ihre Applikation.

Mit der SINUMERIK 840D sl bietet Siemens ein universelles und flexibles CNC-System in der Aufbautechnik von SINAMICS S120. Dezentral, skalierbar, offen und vernetzbar setzt sie Maßstäbe hinsichtlich Dynamik, Präzision und Integrierbarkeit in Netzwerke. PROFINET bietet mit zahlreichen Features eine leistungsfähige Basis für die Kommunikation zwischen mehreren Bearbeitungsstationen.



Service-Produkte im Maschinenbau kundengerecht entwickeln

# Zwischen Stundensatz und Flatrate

Zwischen Stundensatz und Betreibermodell – was sollte ein Maschinenbauer tun, um das Packaging der Dienstleistung kundengerecht zu entwickeln? Dr. Rainer Vanck, Geschäftsführer der Bobst Group Deutschland GmbH, antwortet darauf.



Beim Betreibermodell kommt es vor allem auch darauf an, dass die Maschinen vernünftig gewartet werden können. Deren Konstruktion sollte deshalb so gestaltet sein, dass die Nebenzeiten minimiert werden. „Serviceability“ heißt das Stichwort



Bobst-Geschäftsführer Dr. Rainer Vanck, hier auf dem Dienstleistungsforum des FIR in Aachen, sieht bei Hotline-Dienstleistungen Handlungsbedarf, sich mit der Bepreisung auseinander zu setzen. Bild: Michaela Weyer

Alles Dinge, die ein Hersteller, der ein Betreibermodell anbieten will, bedenken muss. Denn direkt sind im Wesentlichen die Ersatzteilverfügbarkeit, die Servicereaktionszeit und die Maschinentechnik vom Hersteller steuerbar. Nicht aber die Dinge, die der Kunde selbst veranlasst, was es schwer macht, das Modell umzusetzen. Beispielweise Stanzwerkzeuge, die der Kunde in Eigenregie kauft und einsetzt.

Ein Betreibermodell, bei dem der Hersteller als Systemlieferant fungiert, die Maschine installiert, betreibt und finanziert, ist für den Kunden sicherlich das stressfreieste Modell. Für den Hersteller heißt das aber, finanziell in

Aber auch das so genannte „obsolescence risk“ gilt es bei den Modellen zu bedenken. „Während bei einer 30 Jahren alten Maschine innerhalb von zwei oder drei Tagen ein mechanisches Teil nachgebaut und geliefert werden kann, sieht das bei modernen Maschinen anders aus“, betont Vanck. Denn die Antriebshersteller arbeiten mit Produktzyklen von 18 Monaten, vergleichbar auch die Software. So passt bei einer drei Jahre alten Maschine der neue Antrieb nicht mehr oder die Software hakt, weil bereits die übernächste Antriebstechnik-Generation in den Startlöchern wartet. Diese Rand- und Rahmenbedingungen müssen logischerweise zuverlässig

Ansatz zu prüfen, etwa von der technisch bedingten Stillstandszeit geplante Inspektions- und Reparaturzeiten abzuziehen, womit man eine Aussage der Verfügbarkeit hat. Aber auch hier tritt das Dilemma zu Tage, dass ein zu enges zeitlich angedachtes Intervall für Inspektion und Reparatur vom Kunden als Beinträchtigung des Betriebes empfunden werden kann. Weiter gedacht, führt das wiederum zu Konstruktionen mit besserer „serviceability“, sprich Inspektion und Wartung einfach und schnell zu konstruieren. Im Zeichen der Telekommunikationsbranche, die die Welt mit Flatrates beglückt, können bei Kunden ähnliche Begehrlichkeiten ent-



Verpackungshersteller arbeiten im wahrsten Sinne des Wortes immer hochtourig. Man braucht sich nur vorzustellen, wieviele Tonnen Süßigkeiten pro Schicht und Band eingetütet werden müssen. Und was es heißt, wenn Service benötigt wird. Bild: Bobst



Beim Betreibermodell kann ein Hersteller im Wesentlichen die Ersatzteilverfügbarkeit, die Servicereaktionszeit und die Maschinentechnik steuern. Nicht aber die Dinge, die der Kunde selbst veranlasst. Das macht es schwer, das Modell umzusetzen

Die in Lausanne beheimatete Bobst Group ist Hersteller von Verpackungsmaschinen, die weltweit vertrieben werden. Wer jetzt gerade seine Zigarettenschachtel in der Hand hält und dann nach Gummibärchen greift, hat gute Chancen, dass die Verpackungen durch die Anlagen des Schweizer Unternehmens gelaufen sind. Stanzen, Falten/Kleben, Inline-Verarbeiten und Drucken, das sind die vier Hauptproduktgruppen, die weiter untergliedert sind. Auch wenn diese Gruppe von Maschinen nicht zu den Werkzeugmaschinen gehört, so ist sie, wenn es um das Thema Service geht, dennoch sehr interessant. Denn die Verpackungshersteller arbeiten im wahrsten Sinne des Wortes immer hochtourig. Man braucht sich nur vorzustellen, wieviele Tonnen Süßigkeiten pro Schicht und Band eingetütet werden müssen. Und was es heißt, wenn Service benötigt wird.

Dieser ist bei dem Traditionsunternehmen deswegen so interessant, weil in Deutschland rund 1500 Maschinen im Einsatz sind, 65 Mitarbeiter im Service arbeiten und die gemittelte Wegstrecke bei einem Einsatz rund 250 km beträgt. Was die Komplexität des Service fördert ist, dass die Hälfte der hiesigen Maschinen über zwölf Jahre alt sind, aber auch, dass eine Stückliste von 400 000 Stücknummern für sämtliche weltweit installierten Anlagen gepflegt wird. Sie umfasst logischerweise alles vom Kleinteil bis zur Walze, die stets so schnell wie möglich vor Ort installiert sein müssen, was eine Frage zügiger Logistikprozesse und auch des zielgerichteten Personaleinsatzes ist. Für einen Hersteller stellt sich immer wieder die Frage, was für ihn selbst und den Kunden gleichermaßen das Beste ist: das Stundensatz- oder das Betreibermodell?

Laut Dr. Rainer Vanck, Geschäftsführer von Bobst Deutschland, ist der Stundensatz so definiert, dass er „die Berechnung des Wartungsaufwandes auf Basis der erbrachten Leistung“ ist. Auf der anderen Seite ist das Betreibermodell „charakterisiert durch das Investitionsvolumen und den Wartungsaufwand als Funktion einer Produktionskenngröße“. Vanck verdeutlicht das übertragbare Prinzip an einem Bürokopierer, den man entweder kaufen oder betreiben kann. „Was sie wollen, das ist eigentlich Cent pro Seite. Es ist egal, wie groß das System ist, wie es heißt und wie es läuft – Hauptsache, es läuft!“. Im Gegensatz hierzu kommt dem Maschinenführer einer Verpackungsanlage Bedeutung zu, weil er durch seine Arbeit direkt die Kosten beeinflusst, indem er die Maschine zu langsam oder zu schnell laufen lässt, sie besser oder schlechter wartet und putzt.

Vorlage treten zu müssen, um letztendlich eine Anlage schlüsselfertig in die Hallen zu stellen. Bei Summen von 6, 7 oder 8 Mio. Euro schlägt das im wahrsten Sinne des Wortes zu Buche, sprich in der Kostenrechnung und der Bilanz, was wiederum für die Aktionäre von Bedeutung ist. Vanck: „Beim Betreibermodell kommt es extrem darauf an, dass die Maschinen natürlich auch vernünftig gewartet werden können.“ Das heißt, die Konstruktion muss so gestaltet sein, dass die Nebenzeiten minimiert werden, das Thema „serviceability“. Man bewegt sich also im Unternehmen dazwischen, was heißt, sowohl Stundenmodelle als auch Tests für Betreibermodelle anzubieten. Bei Neumaschinen ist nach seinen Ausführungen neben dem Wettbewerbsdruck auch darauf zu achten, dass Verkäufer in Sachen Service im Dienstleistungsverkauf gut ausgebildet sind.

sig in den Service-Modellen abgebildet werden. Ein weiterer, nicht unerheblicher Kostenfaktor ist die Hotline, die mit rund 1 Mio. Euro pro Jahr zu Buche schlägt, weil Kunden im Maschinenbau gewohnt sind, nichts für diese Dienstleistung zu bezahlen. Anders als beispielsweise bei der Software-Branche. Hier sieht Vanck einen Handlungsbedarf, sich mit der Bepreisung von Hotline-Dienstleistungen auseinanderzusetzen. Für ihn ist der Weg vom Stundensatz- zum Betreibermodell ein Weg in mehreren Stufen, die dadurch charakterisiert sind, Tagessätze, Pauschalen, Garantieverlängerungen oder All-inclusive-Pakete zu entwickeln, anzubieten und letztlich dem Kunden zu verkaufen. Beim Thema vertraglich fixierter Verfügbarkeit einer Anlage weist Vanck auf die Schwierigkeit der Zuordnung des Verursachers bei unproduktiven Zeiten hin. Er empfiehlt, den

stehen, nämlich ihre Anlagen mit einer Pauschalbepreisung betreiben zu wollen. Was für den Kunden im Sinne von Total Cost of Ownership und Transparenz ideal ist. Aber auch im Sinne des „All-in-Verhaltens“ können die Modelle Folgen haben. Denn wenn ein großer Auftrag von Montag bis Donnerstag eingeplant ist, die Maschine am Montagmorgen quietscht, der Betreiber weiß, dass der Hersteller im Rahmen des Pakets alles zahlt, so führt das zu einem anderen Verhalten, als wenn eine Eigenbeteiligung zu bedenken ist. Da jeder Kunde anders ist, ist auch klar, eine „one size fits all-Lösung“ kann es nicht geben. Die Anpassung des Geschäftsmodells ist kein Projekt, sondern bleibt stets ein Prozess.

■ **Herbert J. Joka**  
Freier Journalist in Aachen

In Rostock hat Deutschlands erstes Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen eröffnet

# Teamarbeit in Reinkultur

Hier wächst zusammen, was in Sachen Teamarbeit zusammengehört: An der Universität Rostock arbeiten seit November 2011 Experten aller Art zusammen – vom Werkstoffkundler bis hin zum Strömungstechniker. Ihr gemeinsames Ziel: Systemlösungen rund um Strömungsmaschinen.



Die Anwendung im Visier: Zu den Spezialitäten von Europas erstem Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen gehören ganzheitliche Lösungen rund um Aggregate, hier eine Gasturbine für ein Kombikraftwerk  
Bild: Alstom



Prof. Dr. Frank-Hendrik Wurm von der Universität Rostock leitet das neue Kompetenzzentrum und will so die Weiterentwicklung von Strömungsmaschinen interdisziplinär in der Lehre verankern  
Bild: Universität Rostock

Ohne sie läuft bei der Energieerzeugung im wahrsten Sinne nichts: Die Rede ist von Strömungsmaschinen, zu denen Propeller, Pumpen, Turbinen, Ventilatoren und Verdichter zählen. Die Ansprüche an diese Antriebseinheiten haben sich – nicht zuletzt wegen der radikalen Energiewende in Deutschland – gewandelt. Es steht nun nicht mehr nur das Aggregat, sondern auch dessen Anwendung im Mittelpunkt. Ein Anwender sucht nicht mehr vorrangig eine spezielle Strömungsmaschine mit exakt vorgegebenen Leistungsdaten, sondern eine Anlage zur Energieerzeugung. Hier kommt Deutschlands erstes Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen an der Universität Rostock ins Spiel.

„Es handelt sich um ein Netzwerk, das allerdings über Verwaltung und Geschäftsleitung verfügt“, erklärt Prof. Dr. Frank-Hendrik Wurm vom Lehrstuhl für Strömungsmaschinen an der Universität Rostock. Er leitet das neue Kompetenzzentrum. Innerhalb des

Netzwerks arbeiten beispielsweise bei einem Projekt ein Werkstoffkundler, ein Elektroniker, ein Kybernetiker und ein Strömungstechniker zusammen.

Doch wem nützt diese interdisziplinäre, auf die Strömungsmaschine ausgerichtete Kompetenz? „In unseren ersten Projekten geht es um Windenergie, Wasserturbinen und um Pumpen, die in der Industrie zum Einsatz kommen“, erklärt Wurm. Projekte werden über die bewährten Methoden von Universitäten – über Mund-zu-Mund-Propaganda und Tagungen akquiriert. Mit Erfolg: Es kommen bereits die ersten Interessenten, meistens Leiter von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, mit Aufträgen der ganzheitlichen Art. „Sie wünschen sich ein Zentrum mit vielen unterschiedlichen Forschungsdisziplinen, die möglichst alle Aspekte einer Systemlösung abdecken“, sagt der Wissenschaftler. Die Honorare für die Forschungsarbeit sammelt das Kompetenzzentrum

und verteilt sie dann entsprechend des jeweiligen Arbeitsaufwandes an die einzelnen Lehrstühle.

Was ist der Vorteil dieser systemischen Arbeit? „Ich kann alle Komponenten wie Frequenzumrichter, Motor und das Strömungsteil optimal aufeinander abstimmen“, antwortet Professor Wurm. Dank des gebündelten Know-hows der Universität verfüge man über eine einzigartige Kompetenz und könne so ein System ganzheitlich für eine Anwendung optimieren. Da kann es sich auch schon mal „nur“ um Formeln für Programme handeln. Der Wissenschaftler spricht von maßgeschneiderten Regelalgorithmen, die seine Experten gezielt für eine Anwendung entwickeln.

Die Experten können so auch typische, systembedingte Fehlern vermeiden, wegen denen eine eigentlich sehr gute Pumpe mit einem Wirkungsgrad von 85 % im Zusammenspiel mit anderen Komponenten in einem System nur noch auf einen vergleichs-

weise schlechten Wirkungsgrad von 30 % kommt. „Ich vergleiche in Vorlesungen die industrielle Pumpe gern mit dem menschlichen Herzen, das sich an unterschiedlichste Anforderungen optimal anpasst“, meint Professor Wurm. „Mit einer optimalen Regelung und an den schwankenden Bedarf angepassten Drehzahlen lässt sich auch der Wirkungsgrad einer industriellen Pumpe im System drastisch verbessern.“

Mit jedem Projekt wächst das ganzheitliche Know-how rund um die Strömungsmaschine. Daher kann das Kompetenzzentrum der Industrie mittlerweile auch Themen vorschlagen. So wollen die Rostocker beispielsweise für Turbinen neue Regelungen entwickeln, die sie auf die spätere Anwendung hin optimieren. Um der Industrie die Kosten für derartige Projekte zu senken, denkt der Wissenschaftler an die Vergabe von thematisch passenden wissenschaftlichen Arbeiten, in deren Verlauf Diplomanden und Doktoranden auch interdisziplinär zusammenarbeiten. Positiver Nebeneffekt: Die Studenten üben sich bereits früh mit diesen Pflichtarbeiten in der späteren Teamarbeit der Industrie.



Das Ohr am Prozess: Dank eines völlig neuen Typs von Schallmessraum wandeln sich die Rostocker zu wissenschaftlichen Akustik-Detektiven, die bei Strömungsmaschinen Geräusche und deren Ursachen ermitteln  
Bild: Anja Klatt/Universität Rostock

Um Strömungsmaschinen noch besser als bisher an ihre Anwendung anpassen zu können, erhielt das Kompetenzzentrum vor kurzem einen neuen Schallmessraum für eine Million Euro, der in seiner Art in der europäischen Hochschullandschaft einmalig sein soll. Damit können die Rostocker bei Strömungsmaschinen Geräusche und ihre Ursachen ermitteln. Der Schallmessraum besitzt einen integrierten Wasserkreislauf, in dem sich nicht nur einzelne Komponenten, sondern auch das Modell eines kompletten Pumpsystems akustisch analysieren lassen. Er verfügt zudem über eine sehr effektiv schallisolierte und praktisch reflexionsfreie Umgebung mit einer Grenzfrequenz von weniger als 100 Hz. „Unsere Wissenschaftler messen in der Kabine Körper-, Luft- und Flüssigkeitschall bis hinunter zu sehr tiefen Frequenzen“, sagt Wurm. „Wir können genau orten, wo und wie der Schall erzeugt, weitergeleitet und abgestrahlt wird. Auch psychoakustische Analysen mit dem Ziel einer Klangoptimierung sind möglich.“

Gute Chancen malen sich die Akustik-Detektive vor allem bei Auftragsarbeiten aus. Wurm: „Die immer bessere Geräuschkämpfung von Gebäuden sorgt dafür, dass selbst sehr leise, früher verdeckte Geräusche hörbar werden und stören.“

■ **Nikolaus Fecht**  
Fachjournalist in Gelsenkirchen



Jetzt bis zu 23% genauer!

## Bewegungsfrei – der ROMER Absolute Arm mit integriertem 3D Laser Scanner.

Der ROMER Absolute Arm mit integriertem Laser Scanner ist ein **portables** Koordinatenmessgerät für eine Vielzahl von Anwendungen wie **Inspektion** von Bauteilen, Reverse Engineering, 3D-Modellierung oder Rapid **Prototyping**. Produktivität steigern und Qualität sichern mit portablen Messarmen von Hexagon Metrology.

Demo? Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter [www.hexagonmetrology.de](http://www.hexagonmetrology.de)





Where quality comes together.



Ein cleveres Antriebssystem sorgt dafür, dass sich der Kriechroboter unabhängig von den Kontaktstellen zum Untergrund fortbewegen kann

Kriechroboter Traloc kann Verschüttete orten und retten

# Kollege Katastrophenhelfer

Studierende an der ETH Zürich haben in einem Fokusprojekt im Rahmen ihrer Bachelorarbeit einen mehrgliedrigen Roboter entwickelt, der sich ähnlich einer Raupe fortbewegt. Traloc steht für „Track“ und „Localization“ und könnte durch ein Erdbeben Verschüttete lokalisieren und orten.

## Vorstoß ins Ungewisse

So manches im Leben beginnt mit einer Vision. Wie wäre es, so überlegte sich ein sechsköpfiges Studententeam an der Eidgenössischen Hochschule Zürich (ETHZ), wenn ein Roboter die Suche nach Überlebenden übernehmen könnte, der sich aus sicherer Distanz zielgenau durch das Trümmerfeld steuern ließe? Wie könnte das Risiko für die Einsatzkräfte vor Ort minimiert und die vorhandene kritische Zeitspanne direkt nach dem Beben möglichst effizient genutzt werden? Wie könnten Verschüttete punktgenau lokalisiert werden und wie ließe sich mit Überlebenden kommunizie-



Wenn Erdbeben Schneisen der Verwüstung hinterlassen, ist die Suche nach Verschütteten für die Helfer oft lebensgefährlich. Suchroboter könnten hier ihre Vorteile ausspielen. Bilder: DEZA, ETHZ, Maxon Motor

ren? Diese und ähnliche Fragen standen für die Teammitglieder im Vordergrund. Und ihre Antwort ist keine schlechte; denn durch Erdbeben verschüttete Personen können unter meterhohen Trümmerhaufen begraben sein. Ortung und Rettung dieser Opfer ist ein risikoreiches und zeitkritisches Unterfangen, das von Opfern und Helfern das Äußerste abverlangt. In dieser Ausnahmesituation ist eine erschütterungsfreie, aber gleichzeitig schnelle und präzise Ortung der Opfer für eine effektive Rettung entscheidend. Denn die Überlebendenswahrscheinlichkeit nimmt über die Zeit rapide ab. Hier setzt Traloc an. Der Roboter kriecht wie eine Raupe über Trümmer und Schutt und überwindet mit seinen derzeit fünf Körperteilen, vier Gelenken und einer frei beweglichen Kamera auch in schwierigem Gelände offene Spalten. Das System ist ausgelegt, um schwer zugängliches und potentiell einsturzgefährdetes Terrain zu erkunden, Lebenszeichen zu erfassen und eine präzisere Ortung durchzuführen.

Ihre Vision eines Kriechroboters, der Trümmer und Schutt in Erdbebengebieten überwindet, realisierten die ETHZ-Studenten im Rahmen eines Fokusprojekts. Dieses fokussiert auf theoretische Machbarkeit und mögliche Umsetzung eines Rettungssystems, das in der Lage ist, bekannte und bewährte Methoden in der Rettungstechnik zu unterstützen und zu ergänzen. In seiner derzeitigen Form besteht Traloc aus fünf autonom angetriebenen, in sich geschlossenen Basiselementen. Jedes verfügt über einen zentralen Antrieb, der Raupen auf allen vier Längsseiten antreibt und in jeder räumlichen Lage Vorwärtstrieb gewährleistet. Die Basiselemente sind jeweils mit einem Kardangelenken verbunden, das eine Bewegung in der Horizontalen sowie in der Vertikalen erlaubt und es dem System ermöglicht, sich agil fortzubewegen. Das Steuerungskonzept beinhaltet einen Mikrocontroller für jedes einzelne Basiselement, der Vortrieb und Auslenkung des entsprechenden Elements übernimmt und mit den anderen im System befindlichen Mikrocontrollern kommuniziert. Die Modulbauweise ermöglicht es, den Kriechroboter mit zusätzlichen Basiselementen zu erweitern, um beispielsweise größere Hindernisse oder Überhänge zu überwinden.

Das ETHZ-Team hat damit die im Rahmen der Projektarbeit gestellten Ziele erfüllt. Zwar konnten im Rahmen des Projekts nicht alle Aufgabenstellungen, die in Bezug zum praktischen Einsatz im Katastrophenfall stehen, schlüssig beantwortet und vollumfänglich fertigentwickelt werden. Das Grundgerüst aber steht und ist praxistauglich. Weitere Untersuchungen und Analysen sind im Gange. Dabei werden, unter Beteiligung der Militärischen Katastrophenhilfe (eine in die Schweizer Armee integrierte Hilfs- und Rettungsstaffel), von Ruag Defence und diversen Katastrophenhilfe-Organisationen, die mögliche weitere Entwicklung sowie die zukünftige Nutzung des Traloc abgeklärt und verfolgt.

■ **Martin Rüegg**  
Maxon Motor, Sachseln/Schweiz



Steuerung mittels „Snake Controller“: der Traloc bildet nach, was der Bediener anhand eines verkleinerten Modells vormacht

## Tralocs Innenleben

**Basiselement:** Grundbaustein des Traloc sind selbsttragende kubische Leichtbaukonstruktionen mit einer Seitenlänge von etwa 200 mm. Als autarke Module aufgebaut, bieten sie Platz für die Antriebe für Vortrieb und Gelenk, Elektronik, Sensorik, Steuerung und Schnittstellen. Die Längsseiten sind mit jeweils zwei Raupen ausgestattet, die über einen zentralen Antrieb bewegt werden. An der Stirnseite befindet sich das räumlich frei bewegbare Kardangelenken, das sich in zwei Achsen motorisch verstellen lässt.

**Hauptantrieb:** Die auf allen vier Längsseiten der Basiselemente angeordneten Raupen werden jeweils von einem Motor über ein zentrales Schneckengetriebe mit vier Abgängen und per Doppelzahnriemen



Flachmotor

sich gerade die Kontaktstellen zum Untergrund befinden. Als Antrieb dient ein bürstenloser Flachmotor mit integriertem 1-Q-Drehzahlregler des Typs EC 32 flat IE von Maxon Motor.

**Zwischengelenk:** Ein Kernstück der Mechanik ist das eigenentwickelte Gelenkkonzept. Die Idee basiert auf einem aktiv angetriebenen Kardangelenken, um einen beidseitigen Winkel von jeweils etwas mehr als 45° in jeder Ebene einzuschlagen. Jeder der beiden Freiheitsgrade wird von einem Elektromotor über eine zweistufige Kettenuntersetzung angetrieben. Zusätzlich befindet sich ein kontaktloser Winkelsensor im Kettenantrieb für die

exakte Positionierung des Gelenkes. Angetrieben wird jeder Freiheitsgrad mit einem bürstenlosen Gleichstrommotor der Bau-



Zwischengelenk

reihe EC-max 22 mit nachgeschaltetem keramikbestückten Planetengetriebe GP 32 C und einem 1-Q-EC Servokontroller DEC Module 50/5.

**Steuerung:** Der modulare Systemaufbau bietet großes Potenzial, um ausgefeilte Algorithmen zur Regelung der einzelnen Basiselemente umzusetzen. Um den eng gesteckten Zeitrahmen des Projekts nicht zu sehr zu strapazieren, wurde beim Prototypen auf eine komplexere Bewegungsregelung verzichtet. Gleichwohl konnten alternative Steuerungsmöglichkeiten detailliert aufgezeigt werden. Der Traloc verfügt über eine Schnittstelle, über die die Drehwinkel der Zwischengelenke und die Fahrgeschwindigkeit übermittelt werden. Zur Ansteuerung gibt es verschiedene Methoden, wie etwa die Trajektorienplanung mittels Matlab, eine graphische Steuerungskonsole oder die innovative Eigenentwicklung „Snake Controller“. Hier hält der Bediener ein verkleinertes Modell des Traloc in Händen. Die gewünschten Formabweichungen lassen sich vorgeben, indem die einzelnen Glieder des „Snake Controller“ gegeneinander verstellt und in die gewünschte Form gebracht werden.

**Sensorik:** Die am vordersten Basiselement angebrachte Kamera lässt sich in allen Achsen bewegen.

Gleichstrommotor



Servokontroller

24-V-Stromversorgungen: Sicherheit nach Maß

# Selektiv überwacht läuft der Betrieb einer Transfermaschine störungsfrei

Netzausfälle, extreme Spannungsschwankungen oder defekte Verbraucher können den Anlagenbetrieb stören und erhebliche Kosten verursachen. Damit ein Fehler nicht gleich die komplette Anlage lahm legt, schützt ein Hersteller seine Transfermaschine durch den kombinierten Einsatz von geregelter Stromversorgung und selektiver Überwachung der 24-V-Verbraucherabzweige.



Eine geregelte Stromversorgung und die selektive Überwachung der 24-V-Verbraucherabzweige sichern den störungsfreien Betrieb einer Transfermaschine

Ursprünglich auf den Werkzeugbau ausgerichtet, entwickelte sich die Wirtz Werkzeugbau GmbH mit Sitz in Krefeld in den vergangenen Jahren zum Spezialisten für Hightech-Maschinen und automatisierte Transferanlagen. Geführt wird das Unternehmen inzwischen in zweiter Generation von Thomas Wirtz. Rund 75 Mitarbeiter sind mit der Entwicklung, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme sowie dem Vertrieb der Anlagen beschäftigt. Das neueste Produkt ist eine Transfermaschine für die Herstellung von PKW-Türscharnieren.

Die Transferlinie ist mit elf Stationen für sieben Bearbeitungsstufen bestückt. An der ersten Station stellt ein Roboter einen von insgesamt 42 Werkstückträgern bereit, die ein zweiter Roboter mit Rohlingen aus hoch le-

giertem Stahl belädt. Anschließend werden die Teile hydraulisch eingespannt und in den nachfolgenden Bearbeitungsschritten gefräst, gebohrt, mit Gewinden versehen und geprüft. Weiterhin kommen Reiben zur Herstellung passgenauer Bohrungen mit hoher Oberflächengüte zum Einsatz. Aufgrund unterschiedlicher Geometrien der Einzelteile sind verschiedene Spannvorrichtungen erforderlich. Die Fertigteile erhalten zusätzlich noch eine Beschriftung und werden sortenrein in Sammelbehältern abgelegt. Ein weiterer Roboter nimmt die leeren Warenträger und legt sie auf einem Transportband ab, das sie zurück zum Anfang bringt.

„Bisher war das komplette Hardware-Engineering und der Bau der Schaltanlagen die Aufgabe unserer Mitarbeiter“, beschreibt Ge-

schäftsführer Thomas Wirtz. „Da es durch ein parallel laufendes Projekt Kapazitätsgänge gab, beauftragten wir Siemens mit der Lieferung der gesamten Elektroausrüstung inklusive Hardware-Engineering. Qualitätskriterien für den Einsatz der Transfermaschine in rauer Industrieumgebung sind neben der Präzision in der Bearbeitung ihre hohe Verfügbarkeit und die Möglichkeit einer zeit- und kostensparenden Fehlerbeseitigung. Dies gilt gleichermaßen für Schwachstellen im mechanischen und elektrischen Umfeld. Damit Störungen an einem elektrischen Verbraucher nicht gleich die gesamte Anlage

**Elektrische Störungen gezielt aufgespürt** lahm legen, hat Wirtz den Versorgungsstromkreis auf einzelne Abzweige aufgeteilt und selektiv abgesichert. Dies ist umso wichtiger, da bereits kurzzeitige Spannungsausfälle von wenigen Millisekunden zur Einschränkung der Bearbeitungsabläufe führen können. Die Versorgung der 24-V-Ebene erfolgt mit zwei Siemens-Netzteilen Sitop PSU300M mit 40 A. Die dreiphasigen Hutschienen-Geräte sind mit einer Breite von 150 mm sehr kompakt gebaut, was den Entwicklern aufgrund der beengten Einbaueverhältnisse im Schaltschrank entgegenkam. In jedes Gerät ist ein Meldekontakt zur Auswertung des Betriebsstatus integriert. Der Eingangsspannungsbereich liegt zwischen 320 und 575 V. Mit bis zu 93 % Wirkungsgrad sind die geregelten Netzgeräte äußerst effizient. Ein weiterer Vorteil: Der Überlastfaktor mit 1,5-fa-



Die Stromversorgungen Sitop PSU300M sind bestens geeignet für anspruchsvolle Aufgaben und zählen mit ihrer schmalen Bauform zu den kompaktesten ihrer Leistungsklasse



Überlast sowie „schleichende“ Kurzschlüsse auf hochohmigen Leitungen erkennt das Selektivitätsmodul Sitop PSE200U und schaltet fehlerhafte Pfade stromlos. Bilder: Siemens

chem Nennstrom für 5 s ermöglicht das problemlose Hinzufügen von Verbrauchern mit hohem Einschaltstrom. Die Netzgeräte sind außerdem mit anderen Sitop-Modulen kombinierbar, zum Beispiel um selektiven Schutz gegen Kurzschluss oder Überlast im 24-V-Ausgangskreis zu erzielen. Wirtz setzt unter anderem das Selektivitätsmodul Sitop PSE200U als Zusatzkomponente ein. Es erkennt Überlasten sowie „schleichende“ Kurzschlüsse auf hochohmigen Leitungen und schaltet fehlerhafte Pfade stromlos. Es überwacht den Strom je Abzweig und verhindert das Einbrechen der Versorgungsspannung, so dass alle anderen, nicht vom Fehler betroffenen Kanäle weiterhin sicher versorgt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Leitungsschutzschaltern, die erst bei mehrfachem Nennstrom auslösen, reagiert das Selektivitätsmodul schon bei einer Überlast, die nur geringfügig über dem eingestellten Strom liegt. Den Auslösestrom eines jeden Ausgangs stellen die Wirtz-Techniker individuell über Potentiometer ein, um so einen möglichst großen Strombereich abzudecken. Das Sitop Selektivitätsmodul wurde eingesetzt, um eine optimale Selektivität im Zusammenspiel mit dem Schaltnetzteil zu gewährleisten. Denn Schaltnetzteile begrenzen bei zu großer Überlast ihren Ausgangsstrom und Leitungsschutzschalter würden nicht oder zu spät auslösen.

■ **Karsten Kronsbein,**  
Siemens AG, Nürnberg





**Einschraubheizkörper**

- aus Stahl und Edelstahl
- zur Erwärmung von Luft, Wasser, Ölen und Chemikalien
- integrierte Regelung, Leistung bis ca. 12 kW

**HELIOS GmbH**  
 D-58803 Neuenrade • Postfach 1160  
 Tel. 02392 6908-0 • Fax 02392 6908-88  
[www.helios-heizelemente.de](http://www.helios-heizelemente.de)

## Was tun bei ARTHROSE?

Arthrose hat verschiedene Ursachen. Wer sie kennt, kann viel für die Gesundheit seiner Gelenke tun. Wenn z.B. am Knie die Kniescheibe zu flach ist, führt dies nicht selten zu einer typischen Unsicherheit beim Gehen oder sogar zu schweren Stürzen. Eine damit verbundene Ausrenkung des Gelenks stellt ein hohes Arthroserisiko dar. Wer ist besonders gefährdet, und was kann man selbst dagegen tun? In der neuesten Ausgabe ihrer Informationszeitschrift „Arthrose-Info“ gibt die Deutsche Arthrose-Hilfe zahlreiche Hinweise zu diesem wichtigen Thema. In anschaulichen Darstellungen werden wirksame Behandlungsmethoden und wertvolle Tipps beschrieben. Darüber hinaus enthält das Heft viele nützliche Empfehlungen für alle Arthrose-Betroffenen. Ein kostenloses Musterheft kann angefordert werden bei: Deutsche Arthrose-Hilfe e.V., Postfach 11 05 51, 60040 Frankfurt/M. (bitte gern eine 0,55-€-Briefmarke für Rückporto beifügen).

Wo ist Conrad?

Stromversorgung: Redundant ausgeführte Netzteile versorgen Kamertechnik

# Umfassende Überwachung garantiert

Zur Überwachung seiner Transport- und Bearbeitungswege setzt der Sicherheits-Dienstleister Ziemann 208 Kameras ein. Redundant ausgelegte Stromversorgungen der Produktfamilie Quint von Phoenix Contact sorgen dafür, dass das Kontrollsystem unterbrechungsfrei funktioniert.



Insgesamt 16 Stromversorgungen versorgen 208 Überwachungskameras, um eine vollständige Überwachung des Geldflusses sicherzustellen



Dieter Sauer, zuständig für die Elektrotechnik in allen Betriebsstätten der Ziemann GmbH, prüft die Speicherung der Bilddaten

Überwachung spielt bei der Ziemann Sicherheit GmbH eine besondere Rolle. Das Unternehmen ist der größte mittelständische Sicherheits-Dienstleister in Süddeutschland. Daher haben die rund 1000 Mitarbeiter in den elf Betriebsstätten täglich mit erheblichen Mengen an Geld zu tun. In der modernen Zweigstelle in Mannheim kontrollieren 208 Kameras jeden Winkel der umgebauten ehemaligen Reichs- und Bundesbank, um sämtliche Schritte in der Prozesskette umfassend zu dokumentieren. Damit aus dem vorhandenen Bauwerk eine hochmoderne Betriebsstätte werden konnte, hat das Unternehmen viel investiert. „Wir haben uns immer wieder gefragt, welche Ecke noch nicht von einem Objektiv erfasst wird. Das am Ende 208 Kameras verbaut worden sind, hat uns selbst überrascht“, erläutert Ricky Zinn, Leiter IT bei Ziemann. Dieter Sauer, zuständig für die Elektrotechnik in allen Betriebsstätten, hat die Versorgung der Kameras mit 12 V Gleichspannung sowie die Aufzeichnung der Bild-

daten redundant aufgebaut. In einer solchen Lösung muss mindestens ein zusätzliches Netzteil montiert sein. Funktioniert also eine der Stromversorgungen nicht korrekt, werden die Lasten trotzdem weiter versorgt. Ziemann fordert ein besonders zuverlässiges Konzept, weshalb eine „1+1“-Redundanz umgesetzt worden ist. Das bedeutet, dass zwei Module mit je 20 A ausgangsseitig parallel geschaltet sind. Tritt bei einem der Geräte ein interner Defekt auf oder fällt die primärseitige Netzspannungsversorgung aus, übernimmt das zweite Gerät automatisch die Belieferung der Kameras. Zur weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit entkoppeln Dioden die parallel geschalteten Netzteile. Im unwahrscheinlichen Fall eines geräteinternen sekundärseitigen Kurzschlusses der einen Stromversorgung stellt die andere weiterhin die volle Leistung zur Verfügung. Wird auch die Verdrahtung doppelt ausgelegt, lässt sich eine redundante Lösung bis zum Verbraucher realisieren.

Je nachdem, welche Anforderungen an die Redundanz gestellt werden, werden verschiedene Lösungen angeboten. In der einfachsten Variante werden zwei Stromversorgungen parallel betrieben. Zur Ausführung dieses Konzept eignen sich sämtliche Stromversorgungen der Baureihen Quint, Trio, Mini und Step Power. Benötigt eine Last beispielsweise 4 A, wird sie von zwei 5-A-Netzteilen im Parallelbetrieb beliefert. Redundanz ist gegeben, weil die zweite Stromversorgung die gesamte Last weiter versorgen kann, falls das andere Gerät ausfällt. Diese Lösung ist jedoch durch zwei Fehlerquellen gekennzeichnet: Kommt es zu einem Kurzschluss in der zuführenden Leitung, sinkt die Spannung an der Last auf 0 V, da der komplette Strom in den Kurzschluss fließt. Ein unbemerkter Leitungsbruch oder ein falsch angeschlossenes Netzteil führen ebenfalls zu Problemen. Die Last würde in diesem Szenario vom funktionsfähigen Gerät beliefert. Es besteht allerdings keine Redundanz mehr, was der An-

wender erst dann bemerkt, wenn auch diese Stromversorgung nicht mehr arbeitet. Werden die Stromversorgungen entkoppelt, wie dies bei Ziemann der Fall ist, hat ein Kurzschluss am Ausgang eines der Netzteile oder in der Zuleitung vom Netzteil zur Diode keinen Einfluss mehr auf die Last. Zur Realisierung des Ansatzes ist die Step Diode im 18 mm schmalen Gehäuse mit 2 x 5 A erhältlich. Für hohe Ströme bis 40 A und 24 oder 48 V Spannung kommen die von Ziemann verwen-

## Kontrollierter Laststrom verspricht doppelte Lebensdauer

denen Quint Dioden zum Einsatz. Sie dürfen innerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs montiert werden, in dem Betriebsmittel der Kategorie 3G erforderlich sind. Die Redundanzmodule Trio Diode mit 2 x 10 A für Spannungen von 24 oder 48 V DC kontrollieren die Ausgangsspannungen der Stromversorgungen sowie die Verdrahtung bis zur Trio Diode. Über den potenzialfreien Relaiskontakt und die LED „Redundancy OK“ informieren die Geräte über Spannungseinbrüche. Entsteht auf einem der Pfade ein Kurz-

schluss, wird die Last weiterhin versorgt. Mit den aktiven Redundanzmodulen Quint Oring steht erstmals eine intelligente Lösung zur Verfügung. Die Geräte überwachen die Ausgangsspannungen der Stromversorgungen, die Verdrahtung, die Entkoppelstrecke und den Laststrom. Die Kontrolle des Laststroms eröffnet einen erheblichen Vorteil: Koppelt der Anwender bei einer Anlagenerweiterung zusätzliche Lasten an eine redundante Stromversorgung an, kann dies den Verlust der Redundanz nach sich ziehen. Eine Steuerung, die 4 A benötigt, wird beispielsweise von zwei redundanten Netzteilen mit je 5 A Nennstrom beliefert. Nun schließt der Anwender eine weitere Last mit 4 A an. Die Stromversorgungen versorgen problemlos mit 8 A, ohne dass ein Spannungseinbruch zu verzeichnen ist. In diesem Fall ist jedoch keine Redundanz mehr gegeben. Fällt jetzt eine Stromversorgung aus, kann das zweite Gerät die 8 A nicht liefern. Deshalb ist die Überwachung des Laststroms wichtig. Die neu entwickelte Auto Current Balancing Technology (ACB) der Oring-Geräte verdoppelt die Lebensdauer der redundant ausgeführten



Für die unterschiedlichen Anforderungen stehen verschiedene Redundanz- und Diodenmodule zur Verfügung: Auch ist die thermische Belastung gering und erhöht so die Lebensdauer der Stromversorgungen. Bilder: Phoenix Contact

Stromversorgungen, indem beide Netzteile gleichmäßig ausgelastet werden. Wird das Netzteil lediglich bei halbem Nennstrom betrieben, bleibt es deutlich kühler. Zudem lassen sich im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen bis zu 70 % Energie einsparen.

■ Anja Moldehn,  
Phoenix Contact GmbH, Bad Pyrmont

**Hier ist Conrad.**  
Innovative Steuerungs- und Regeltechnik

**Hier!** Leistungsstarke Pneumatik

**Hier!** Zuverlässige Spannungsversorgung

**Hier!** Präzise Messtechnik

**Hier!** Schalter für jeden Bedarf

**Hier!** Professionelles Werkzeug

**Hier!** Top Wartungs- und Reinigungsstoffe

## „Wo ist Conrad? Bei uns in der Produktion - jeden Tag.“

Die Produktion muss rollen. Tag für Tag, rund um die Uhr. Ausfälle kann man sich da nicht leisten. Weder bei der Technik noch in puncto Betriebssicherheit. Das muss einfach lückenlos klappen. Da sind wir natürlich auf einen Partner angewiesen, der uns voll unterstützt. Zuverlässig und schnell. Von Steuerungs- und Regeltechnik über Werkzeug bis zum kompletten Arbeitsschutz. Conrad hilft uns echt weiter. Alle Kabel und Leitungen gibt's zum Beispiel inkl. Kupferzuschlag und außerdem auf den Meter genau. Das ist echter Service! Deshalb ist bei uns Conrad. Auch bei Ihnen!

Alles, einfach, schnell - jetzt unter:

[www.conrad.biz](http://www.conrad.biz) | [businessbetreuung@conrad.biz](mailto:businessbetreuung@conrad.biz) | Tel. 0 96 04 / 40 89 88



eCRM: Webgestütztes Kundenbeziehungsmanagement in der Einzelfertigung

# Immer im Gespräch bleiben

Maschinen- und Anlagenbauer lassen die Potenziale des Internets weitgehend ungenutzt. Nicht einmal jedes fünfte Unternehmen hat damit begonnen, über seinen Webauftritt mit dem Zielmarkt zu kommunizieren. Dass sich ein Umdenken lohnt, zeigt eine aktuelle Studie der Hochschule Fresenius und des Technikums Wien.



Die Studie zu eCRM zeigt, wie stark oder schwach die Maschinen- und Anlagenbauer das Internet nutzen, um ihren Kunden zusätzliche Mehrwerte zu erschließen Bild: Brötje

Nach dem Angebot nun auch die Nachfrage – als wäre die starke Zunahme des internationalen Wettbewerbs nicht schon Aufgabe genug, muss sich der Maschinen- und Anlagenbau inzwischen auch seinen Kunden gegenüber neu aufstellen. Noch vor wenigen Jahren reichte es für die Hidden Champions der Fertigungsindustrie aus, als findungsreiche Ingenieure wahrgenommen zu werden, die für jede auch noch so eigene Spezifikation das passende Produkt zu fertigen verstehen. Doch mehr und mehr Anlagenbetreiber suchen nach Anbietern, die ihnen nicht nur erstklassige Investitionsgüter liefern, sondern sich darüber hinaus auch in ihre Wertschöpfung hineindenken können. Gefragt ist ein anhaltender Ideenaustausch, in dessen Rahmen der Ausrüster seinen Kunden kontinuier-

lich Anstöße zur Optimierung der Wertschöpfungsprozesse gibt. Da Einzelfertiger in der Regel mittelständisch geprägte Unternehmen sind, übersteigen die wachsenden CRM-Aufgaben jedoch rasch ihre Ressourcen. Zumal sich der Kreis der Kunden und Interessenten zunehmend internationalisiert. Um dennoch Anschluss zu halten, bietet das webgestützte Kundenbeziehungsmanagement eine effiziente Infrastruktur, auf der Anbieter im Gespräch bleiben, ohne von den Personal- und Reisekosten aufgefressen zu werden. Noch lässt die Mehrzahl der deutschsprachigen Maschinen- und Anlagenbauer das Potenzial des Internets weitgehend ungenutzt. Weniger als 20 % der Unternehmen haben damit begonnen, ihre Websites in das betriebliche Kundenbeziehungsmanagement

zu integrieren. Dem gegenüber setzen zwei von drei Unternehmen ihre Internet-Präsenz lediglich als digitale Visitenkarte ein. Eine zielgruppengerechte Aufbereitung der in der Regel erheblich zu produktlastigen Inhalte findet kaum statt. Zu diesen Ergebnissen kommt eine vom Institut für Einzelfertiger initiierte Studie aus 2010 und 2011, in der die Hochschule Fresenius Köln gemeinsam mit dem Technikum Wien die Internetseiten von 129 ausgewählten Anbietern auf ihre eCRM-Tauglichkeit hin untersucht hatte. Erhebliche Defizite verzeichneten die Studienmacher auch bei den Kommunikationsangeboten der Websites. Dialoginstrumente

## Studie offenbart Defizite am Beispiel Investitionsentscheidungen

wie zum Beispiel Webinare oder Experten-Chats sind nicht einmal auf jeder zehnten Seite zu finden. Dies ist umso erstaunlicher, da es sowohl praxisbewährte Vorgehensweisen als auch erprobte Werkzeuge gibt, mit denen Maschinen- und Anlagenbauer ihre Webkommunikation erfolgreich in das Kundenbeziehungsmanagement einbetten können. Bei der Auswahl geeigneter Lösungen ist Augenmaß geboten. Das Web 2.0 mit der ganzen Bandbreite seiner Möglichkeiten in Stellung zu bringen, ist weder finanzierbar noch zielführend. Eine eCRM-Funktion ist erst dann sinnvoll, wenn sie vor dem Hintergrund des bestehenden Geschäftsprozesses den Kundennutzen signifikant zu erhöhen vermag. Um die Internet-Präsenz an den Kundenprozessen auszurichten, ist es hilfreich, für jede Lebenszyklusphase einen entsprechenden Kundennutzen zu liefern. Da die ein-

zelnen Phasen unterschiedliche Protagonisten haben, ist es ratsam, die jeweiligen Zielpersonen ihrem Rollenverständnis gemäß anzusprechen. Auch an diesem Punkt deckt die Studie erhebliche Verbesserungspotenziale auf, da sich derzeit nicht einmal jeder sechste Webauftritt an den Bedürfnislagen der unterschiedlichen Zielgruppen orientiert. Demgegenüber erhalten auf 58 % der Websites alle Besucher stets dieselben Inhalte – ganz gleich, ob sie den Bereichen Geschäftsführung, Partnermanagement, Vertrieb, Produktentwicklung, Einkauf, Produktion, Logistik oder Service angehören. Welchen Mehrwert es bringt, seine eCRM-Angebote auf die Anforderungen der einzelnen Zielgruppen und Zyklusphasen hin zuzu-

schneiden, zeigt die Begleitung von Investitionsentscheidungen. Es empfiehlt es sich zwischen Anregungs-, Orientierungs- und Entschlussphase zu differenzieren. Die daran anschließende Nachentschlussphase bezieht sich auf die Nutzung der Investitionsgüter und umfasst – nach einer Investitionspause – auch die Wiederbeschaffung. Bereits in der Anregungsphase kommt dem eCRM eine herausragende Rolle zu. Hier müssen die Investitionsgüterproduzenten Impulse in den Markt geben, die potenzielle Kunden dazu veranlassen, sich trotz aller Inanspruchnahmen durch das Tagesgeschäft wieder intensiver mit der Organisation ihrer Wertschöpfung zu beschäftigen. Es gilt ins Gespräch zu kommen. Erfolg verspricht ein

Vorgehen, das den Interessenten bei aktuellen Marktproblemen abholt, so zum Beispiel bei den Themen Fachkräftemangel, Rohstoffverknappung, Energieeffizienz oder Einhaltung verschärfter Regulierungen. Statt nur das eigene Portfolio darzustellen, geht es darum, in geschickter Weise Fragen zu stellen oder auch Beiträge, sogenannten Content, zu liefern, die relevanten Gesprächsstoff bieten. Ohne produktspezifisch zu werden, sollte der Input Lösungsszenarien beinhalten, die mit dem Portfolio des Einzelfertigers korrespondieren. Mit einer entsprechend abgestimmten Strategie ergeben sich aus der Anregungsphase Steilvorlagen für die anschließende Orientierungs- und Suchphase. In der Orientierungs- und Suchphase gilt es die In-

## Nachgefragt

### Ingo Körner von Brötje-Automation zur Bedeutung des Beziehungsmanagements im Flugzeugbau



Brötje-Automation stieg innerhalb von drei Jahrzehnten zum Weltmarktführer bei Produktionstechnik für automatisches Nieten, Fügen und Montieren von Flugzeugen auf. Kundenbeziehungsmanagement zählt zum Kern der Unternehmensstrategie. Ingo Körner, kaufmännischer Leiter, erläutert die Gründe

» *Brötje-Automation verstärkt seine Aktivitäten im Kundenbeziehungsmanagement. Warum ist das erforderlich?*

Bis vor wenigen Jahren halfen die hohe Qualität unserer Produkte und der überschaubare Kreis der Nachfrager, dass unsere Marktkommunikation vergleichsweise reaktiv ablaufen konnte. Derzeit vollzieht sich jedoch ein grundlegender Wandel. Zum einen drängen neue Wettbewerber auf den Markt – nicht zuletzt aus benachbarten Industrien wie zum Beispiel Automotive. Zum anderen kommt auch der Kundenmarkt in Bewegung, da neue Flugzeugprogramme in Schwellenländern entstehen. Gleichzeitig fordern die bisher marktführenden Hersteller ihre Zulieferer auf, mehr Verantwortung für die Optimierung der Wertschöpfung zu übernehmen. Jede dieser Marktentwicklungen führt dazu, dass Kunden und Interessenten mehr Orientierung brauchen, wie wir sie unterstützen können.

Auch wenn wir sicherlich niemals eine Anlage über das Internet verkaufen werden, ist das Netz ein wichtiges Medium in der Anbahnungsphase. Beispielsweise verzeichnen wir immer mehr Seitenaufrufe aus den BRIC-Staaten. Anfang des Jahres haben wir daher unseren Webauftritt generalüberholt und deutlich schlanker gemacht. Im Kern erfüllt die neue Seite eine Doppelfunktion. Erstens erklärt sie aus Sicht der Nachfrager, wofür Brötje-Automation steht und welchen Mehrwert unser Portfolio bringt. Zweitens macht der Webauftritt die Kontaktaufnahme so einfach wie möglich. So bieten wir einen unmittelbaren Zugang zu einem großen Kreis relevanter Mitarbeiter, ohne dass sich die Interessenten zuvor registrieren müssen.

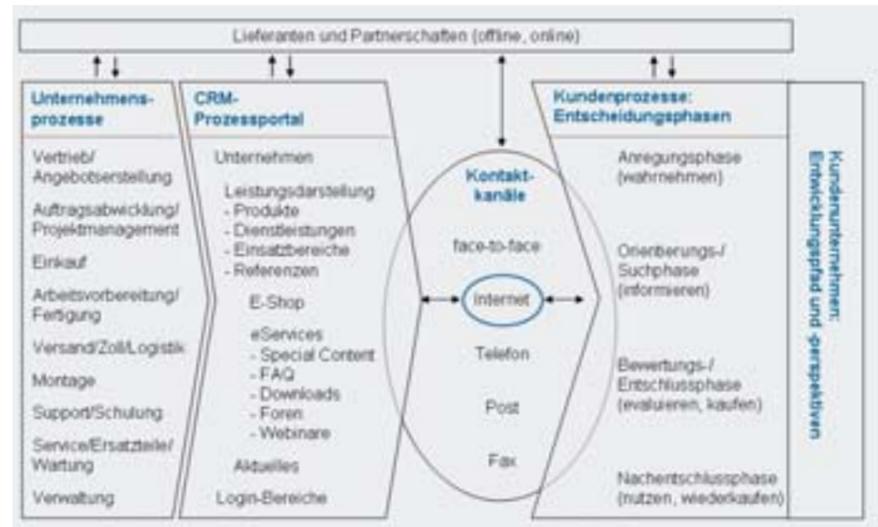
» *Verfolgen Sie weitere eCRM-Maßnahmen?*

Nachdem wir im vergangenen Jahr eine konsistente Markenstrategie entwickelt haben, geht es jetzt um deren schrittweise Umsetzung. Webkommunikation ist dabei zweifellos ein wichtiger Kanal. Jedoch keineswegs der einzige. Eine Reihe neuer Internetwerkzeuge befindet sich noch in der Konzeptphase, weshalb es zu früh wäre, hier schon über konkrete Vorgehensweisen zu berichten. Derzeit hat der Aufbau einer Kommunikationsplattform Vorrang, über die jeder Mitarbeiter sein kundenbezogenes Wissen mit seinen Kollegen teilen kann. Da sich unser Geschäft sehr stark auf direkter zwischenmenschlicher Ebene vollzieht, sorgt ein solcher Wissenstransfer für eine signifikante Steigerung unserer Marktchancen. wm

» *Hat das Thema bereits eine entsprechende Priorität?*

Professionelles Kundenbeziehungsmanagement ist eine der tragenden Säulen unserer Unternehmensstrategie. Gerade im Flugzeugbau ist das Vertrauen des Kunden in unsere Lieferfähigkeit essenziell für den Markterfolg. Zwar decken wir nur einen Teil der gesamten Wertschöpfung ab. Doch hängt es ganz entscheidend auch von unserer Zuverlässigkeit ab, ob die extrem kapitalintensiven Projekte unserer Kunden erfolgreich sind. Über die Professionalität des Beziehungsmanagements stärken wir das Vertrauen in unsere Leistungsfähigkeit.

» *Welche Rolle spielt dabei das Internet?*



eCRM-Portale in der Geschäftskundenkommunikation [Quelle: ife Institut für Einzelfertiger, in Anlehnung an Baaken, Th.; Lasogga, F.: Prozessorientierte CRM-Unternehmensportale, Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, Heft 4/2003, S. 433.]

Interessenten schrittweise zu den passenden Angeboten zu führen. Auf der eigenen Webseite kann dies zum Beispiel durch Filterfragen oder Konfiguratoren geschehen. Je kundenspezifischer entwickelt und gefertigt wird, desto schneller geht die Orientierung in eine unmittelbare Eins-zu-Eins-Kommunikation über. Daher muss es den Besuchern einer Website möglich sein, schnell und barrierefrei in einen persönlichen Austausch mit den für sie geeigneten Experten des Maschinen- und Anlagenbauers zu wechseln. Ein Feld, das vielerorts noch nicht bestellt ist: So fand die Studie der beiden Hochschulen heraus, dass lediglich jede dritte Website einen zielgruppenspezifischen Pool an Ansprechpartnern bietet. In der Hälfte aller Fälle müssen sich die Interessenten mit einer einzigen Anlaufstation begnügen. In der Entschlussphase beschränkt sich der Einsatz von eCRM auf das Ersatz- und Verschleißteilgeschäft. Vor allem bei international verteilten Kundenstämmen bietet es sich an, wenn Anlagenbetreiber die benötigten

Teile über leicht zu bedienende eShops bestellen können. Diese lassen sich in passwortgeschützte Serviceportale einbetten, mit denen das eCRM in der Nachentschlussphase wieder stark an Bedeutung gewinnt. Serviceportale bieten eine zentrale Anlaufstation für das anschließende Wartungs- und Reparaturgeschäft. Da sie die Nutzungszyklen mitzeichnen, bieten die Portale eine wichtige Informationsquelle, um Gelegenheiten zu Folgeaufträgen und Querverkäufen (Cross-Selling) aufzudecken und eine neuerliche Anregungsphase zu initiieren. Dank dieses Wissensgewinns lassen sich die Kundenbeziehungen kreislaufartig vertiefen. Damit das webgestützte Kundenbeziehungsmanagement den angestrebten Nutzen erzielen kann, gilt es die Kundenabläufe mit den Unternehmensprozessen zu synchronisieren. Die für die Kundenansprache, -gewinnung und -bindung relevanten Informationen und Aktionen sind so zu koordinieren, dass keine Reibungsverluste im Unternehmen entstehen. Ein prozessorientiertes eCRM-Portal

### Unternehmensseite vs. Branchenforum

Wollen Anbieter ihre eigene Internetseite für die Anbahnung nutzen, müssen sie diese entsprechend prominent machen. Mittel der Wahl ist die Suchmaschinenoptimierung, die für ein ausreichend hohes Ranking der Firmenseiten sorgt, wenn relevante Suchbegriffe eingegeben werden. Eine wirkungsvolle Suchmaschinenoptimierung hat jedoch ihren Preis. Deshalb lohnt es sich zu prüfen, ob es etablierte Branchenforen gibt, auf denen sich potenzielle Interessenten kostengünstiger abholen lassen.

### Institut für Einzelfertiger

Das Institut für Einzelfertiger, ife, ist die Interessenvertretung der Einzelfertiger im deutschsprachigen Raum. ife begleitet und unterstützt Einzelfertiger in allen Bereichen der Unternehmensentwicklung und -organisation. Hierzu zählen insbesondere Strategieentwicklung, Vertrieb, Marketing, Kunden- und Lieferantenbeziehungsmanagement, Auftragsmanagement, Produktentwicklung, Einkauf, Produktion, Lieferanten- und Fremdvergabelogistik, Versand und Montage sowie Service und Instandhaltung. Querschnittsaufgaben wie Finanzen, Controlling, Personalwesen, Marketing und Unternehmenskommunikation mit Wissens- und Dokumentenmanagement runden das Betätigungsfeld ab. Um Einzelfertigern ebenso fundierte wie praxisrelevante Leistungen zu bieten, setzt das ife auf eine enge Verzahnung von Praxis, Wissenschaft und Beratung. Weitere Informationen: [www.ife-institut-einzelfertiger.de](http://www.ife-institut-einzelfertiger.de)

kann hierbei als Drehscheibe für die Informationslogistik dienen und eine Vielzahl von Workflows unterstützen. Dies setzt ein Intranet für die interne Kommunikation und ein Extranet für die Kommunikation mit den Geschäftspartnern voraus. Hierbei ist zu beachten, dass optimale Kundenprozesse das Zusammenspiel aller Kontaktkanäle erfordern, wozu eCRM-Portale einen wertvollen Beitrag leisten. Gerade in der Investitionsgüterindustrie konzentriert sich dieser Beitrag aber stark auf die Anregungs- und die Nachentschlussphase. Um auch die Anforderungen der Entschlussphase, in der es auf das persönliche Gespräch ankommt, mit abzubilden, sind die entsprechenden On- und Offline-Kanäle eng aufeinander abzustimmen. Erst dann können Einzelfertiger einen n Kundendialog etablieren, über den sie die Informationsbedürfnisse ihrer Zielmärkte erfüllen.

■ Prof. Frank Lasogga, Institut für Einzelfertiger an der Hochschule Fresenius, Köln

Drahtloskommunikation: Wasserwerk sichert Brunnendeckel via Funk

# Herausforderung Wireless

Bei der Trinkwassergewinnung dürfen Brunnendeckel nicht unbefugt geöffnet werden. Bei der Suche nach einer Lösung konnte Turck die RWW-Spezialisten mit einem vorkonfektionierten IP67-System aus Sensor und kabelloser Funkanbindung überzeugen. Heute überwacht das System bereits mehr als 50 Brunnen, weitere 90 werden derzeit vorbereitet.

Wer sich bei Monopoly mit Aussicht auf dicke Gewinne die Besitzrechte an dem Wasserwerk gesichert hatte, wurde meist enttäuscht. Selten landete ein Mitspieler darauf – und wenn doch, so reichten die Einnahmen kaum für eine Nacht in der Schillerstraße aus. Auf ganz andere – illegale – Einnahmen haben es Rohstoffdiebe abgesehen, die immer häufiger Kupferrohre, Stromleitungen, Messingbauteile oder Eisenbahnschienen entwenden. Auch die RWW Rheinisch-Westfälischen Wasserwerke in Mülheim an der Ruhr mussten diese Herausforderung meistern und potenziellen Tätern den Diebstahl von Kupfer- und Messingteilen an Brunnendeckeln nahezu unmöglich machen. Zwar wären für den Versorger schon die Rohstoffdiebstähle an sich ein erheblicher Schaden, doch weitaus unberechenbarer sind offene Brunnendeckel: Neben der Unfallgefahr besteht dabei auch das Risiko, das das Trinkwasser

absichtlich oder unabsichtlich verschmutzt oder im Extremfall sogar vergiftet werden könnte. Man sah sich gezwungen, eine dauerhafte Erfassung der Brunnendeckel einzurichten, um eine zuverlässige Überwachung zu gewährleisten. 2010 entschied sich der Mülheimer Versorger, den korrekten Verschluss der Deckel kontinuierlich zu überwachen. Da bei mehreren Hundert Brunnen, die im Endausbau überwacht werden sollen, allein die Erdarbeiten für eine Verkabelung schlicht unbezahlbar wären, blieb als einzige sinnvolle Alternative nur eine drahtlose Überwachungslösung mit Batteriebetrieb. Auch wenn Diebstahlsicherungen und Alarmanlagen nicht unbedingt das Kerngeschäft eines Automatisierungsspezialisten sind, konnte Turck die Anforderungen von RWW an ein kabelloses Sicherungssystem der Brunnendeckel am besten erfüllen. „Das Sicherungssystem sollte zuverlässig und kabellos

die Öffnung der Brunnendeckel registrieren und an die zentrale Leitstelle melden“, sagt Frank Siepman, verantwortlich für die Elektrotechnik-Instandhaltung bei RWW. „Die weiteren Details sollten die angefragten Unternehmen dann individuell ausarbeiten. Da wir mit Turck bereits gute Erfahrungen bei der Sensor- und Interfacetechnik gemacht hatten, haben wir auch dort angefragt.“ Nach einem Auswahlverfahren im Sommer 2010 haben sich die RWW-Verantwortlichen letztlich für die Turck-Lösung entschieden, die der Mülheimer Automatisierungsspezialist in engem Kontakt mit den zuständigen RWW-Mitarbeitern entwickelt hat. „Die individuell zugeschnittene Lösung und nicht das Bereitstellen eines technisch ausgereiften Testsystems vor Ort hat uns überzeugt“, erklärt Siepman die Gründe. Heute ist bei RWW ein System im Einsatz, das aktuell den Status von mehr als 50 Brunnen



Turck liefert vorkonfektionierte Systeme im Edelstahl-Schaltkasten, die RWW-Elektriker Klaus Bitter nur noch am Brunnendeckel montieren musste. Bilder: Turck



In der Warte vor Ort kann der Servicetechniker im Alarmfall sofort sehen, welcher Brunnen betroffen ist

**Komplettlösung**

Um dem Kunden die Montage der Überwachungslösung so einfach wie möglich zu machen, wird das komplette System aus Sender, Batterie und Sensor fertig verdrahtet in einem wasserdichten Schaltkasten aus Edelstahl geliefert. So müssen die RWW-Mitarbeiter vor Ort lediglich den Schaltkasten an den Deckel schrauben und die vandalsichere Antenne ankleben. Die gesamte Montage und technische Installation des Systems im Schaltkasten hat Turck mechatec durchgeführt. Die Turck-Tochter ist spezialisiert auf den Bau von Schaltschränken samt Systeminstallation, die bis zur direkten Inbetriebnahme vorbereitet werden. Turck mechatec bietet so für alle Bereiche der industriellen Automatisierungstechnik kundenorientierte elektromechanische Komplettlösungen.

erfasst und diesen an die zentrale Leitwarte des Wasserwerks übermittelt. Das unbemerkte Öffnen der Brunnen und damit das Risiko der Wasserverunreinigung ist seitdem zuverlässig ausgeschlossen. An weiteren Standorten werden derzeit zusätzliche 90 Brunnen ausgerüstet. Die nächste Ausbaustufe ist für das laufende Jahr geplant. Im Prinzip ist die Überwachungslösung so einfach wie durchdacht: Am äußeren Rand

des Brunnendeckels sitzt ein induktiver Näherungsschalter der uprox-Reihe, der den Metallrand des Brunnens erfasst, solange der Deckel geschlossen ist. Wird der Deckel geöffnet, „sieht“ der Sensor ins Leere und ändert sein Signal. Weil die Brunnendeckelränder aus unterschiedlichen Metallen (u.a. Aluminium) gefertigt sind, setzt Turck hier uprox-Faktor-1-Sensoren ein, die auf alle Metalle den gleichen Schaltabstand haben. Der batteriebetriebene Wireless-Sender der DX80-Serie von Partner Banner Engineering sendet das Sensorsignal im 2,4GHz-Band per Funk an das DX80-Gateway in der Filterhalle, von wo aus das Signal per Modbus RTU an die Warte in der Filterhalle und den zentralen Leitstand weitergeleitet wird. In der Warte wird der Zustand aller Brunnendeckel auf einem HMI visualisiert, so dass auf einen Blick erkennbar ist, wenn es an einem Brunnen Probleme gibt. Die DX80-Serie erlaubt es, an einem Gateway bis zu 48 Sender (Nodes) mit je zwei digitalen oder analogen Sensoren anzuschließen. Das System bei RWW könnte also problemlos um weitere Sensoren an den Nodes erweitert werden, die dann beispielsweise den Füllstand eines Brunnens erfassen und drahtlos an die Steuerung übermitteln. Neben dem digitalen Schaltsignal für den korrekt geschlossenen Deckel sendet das DX80 eine Statusinformation, um die reibungslose Funktion der Datenübertragung anzuzeigen. Bleibt diese Statusinformation aus, gibt das Empfänger-Gateway eine Sabotage-Meldung an das Leitsystem weiter. So lässt sich die tatsächliche Öffnung des Deckels von einem Übertragungsproblem durch Stromausfall, Funkstörungen oder andere Defekte unterscheiden. Die Kommunikation

zwischen Node und Gateway erfolgt bidirektional, die Nodes sind also Sender und Empfänger. Die Batterie versorgt sowohl den Node als auch den angeschlossenen Sensor, wobei ein intelligentes Power-Management das System so steuert, dass es mehr als zwei Jahre mit einer Batterie senden kann. Eine drahtlose Funkstrecke ist schnell und komfortabel installiert, hat aber auch manchmal ihre Tücken: So ist bei dem einen oder anderen Brunnen die Übertragung immer mal wieder kurzzeitig gestört, was zur Ausgabe einer Sabotagemeldung führt. Die Ursache vermutet man darin, dass Bäume oder hohes Gras die Funkübertragung zwischen Sender und Gateway kurzzeitig stören. Eine Lösung für diesen Fall: Einzelne Nodes können zu einem Unternetzwerk verknüpft werden, dessen Signale dann gebündelt über ein DX80 Data Radio an das gemeinsame Gateway gesendet werden. So lassen sich auch diejenigen Sensoren sicher ans Netzwerk binden, deren direkter Kontakt mit der zentralen Antenne aufgrund ungünstiger topografischer Gegebenheiten problematisch ist. Mit den eingesetzten DX80 Nodes kann diese Funkfunktionalität ohne Weiteres umgesetzt werden. Derzeit arbeitet Turck mit den RWW-Spezialisten daran, auch diese Herausforderung zu meistern. Nach den bisherigen Erfahrungen ist Frank Siepmann zuversichtlich, dass dies in Kürze gelingen wird: „Natürlich hatten wir bei der Umsetzung der Funkstrecke ein paar Startschwierigkeiten, aber auftretende Probleme wurden bisher immer kurzfristig gelöst.“

■ **Lars Franke,**  
Vertriebsspezialist bei Turck, Mülheim



Die IP67-Komponenten der DX80-Anlage samt Sensor sind in einem Schaltkasten installiert



Das DX80-Gateway verarbeitet die Funksignale und leitet sie per Modbus-RTU an die Warte vor Ort und die zentrale Leitwarte weiter



Frank Siepmann: „Die individuell zugeschnittene Lösung und nicht zuletzt das Bereitstellen eines technisch ausgereiften Testsystems vor Ort hat uns überzeugt“

*Additive Manufacturing: Nikon Metrology lässt Gehäuse lasersintern*

**Handheld-Scanner mit Lasersinter-Gehäuse**



Hohe Flexibilität in der Fertigung kleiner Serien: Dieses Ziel erreicht Nikon Metrology durch „Additive Manufacturing“: Der Messgeräte-Hersteller lässt das Gehäuse des Handheld-Scanners K-Scan MMDx von der Materialise B.V. lasersintern. Handgeführte Laserscanner werden beispielsweise zum Reverse Engineering eingesetzt. Das Nikon-Metrology-Messgerät ist mit einer dynamischen Objektreferenzierung ausgestattet, die eine Bewegungskompensation

der Messobjekte erlaubt und dreidimensionale Objekte mit einer Scan-Rate von 80000 Punkten pro Sekunde erfasst. Derart hochspezialisierte Messgeräte werden nur in kleinen Serien hergestellt. Additive Manufacturing hat sich daher für Nikon Metrology bewährt, um den kontinuierlichen Fortschritt schnell in die Serienfertigung zu überführen. Denn für das Lasersintern ist kein Formenbau nötig, es muss nicht immer wieder neu investiert werden. In der laufenden Serie sei die Form des Gerätes schon mehrfach geändert worden, um neue Funktionen zu integrieren. Dabei entstanden keine Zusatzkosten und kein Zeitverzug. Außerdem werden die Gehäuse nun erst geordert, wenn entsprechende Bestellungen eingegangen sind. Dank der kurzen Fertigungszeit ist nun auch keine Lagerhaltung mehr erforderlich.

*Keramik wird druckfähig*

**Herzpumpe aus dem 3D-Drucker**

Der TU Wien und der MU Wien ist es gelungen, eine Herzpumpe mit sehr guten Materialeigenschaften zu bauen, die sich dem 3D-Drucken keramischer Bauteile verdankt. Die für Keramiken recht anspruchsvollen Geometrien ließen sich anders nicht realisieren, heißt es. Das keramische Druckverfahren entwickelte die Lithoz GmbH, ein Spin-off der TU Wien. Das Besondere daran: Es erzielt dieselben Festigkeiten wie andere keramische Formgebungsverfahren. Lithoz hat inzwischen fünf Patente angemeldet und mit dem Vertrieb begonnen.

*EOS und Cookson kooperieren*

**Schmuck im Visier**



Lasersinter-Pionier EOS und Cookson Precious Metals (CPM) haben eine strategische Entwicklungspartnerschaft vereinbart. Sie wollen der Schmuck- und Uhrenindustrie neue edelmetallbasierte Anwendungen vorstellen und außerdem eine Lösungskette für die Schmuckfertigung in Großserie erarbeiten.

*Stratasys schraubt die Kosten für Profi-Qualität weiter herunter*

**3D-Printer gibt sich wie ein Tintenstrahler**

Mit dem Mojo 3D Print Pack bringt die Stratasys Inc., Minneapolis, nach eigenen Angaben das günstigste komplette 3D-Drucksystem auf den Markt, das für den professionellen Gebrauch konzipiert wurde. Die Komplettlösung kostete nur 9900 US-Dollar und enthalte alles, was zum Herstellen von Modellen benötigt wird, einschließlich Material, Support-Entfernung und Software. Der Mojo basiert wie alle

Stratasys-Geräte auf Fused Deposition Modeling (FDM). Die ABS-Materialspule und der Druckkopf ist dabei zu einer Einheit verschmolzen, so dass beim Materialwechsel auch der Druckkopf ausgetauscht wird. Und dies funktioniert so einfach wie das Einlegen einer Tintenpatrone in einen 2D-Printer. Der Mojo ist als Desktop-Gerät 64 cm breit, 53 cm tief und 46 cm hoch. Wie bei einem Papierdrucker sei keinerlei Schulung nötig. Profi-Qualität verspricht Stratasys mit dem Mojo, weil er dieselbe Schichtauflösung und damit Detailtreue aufweise wie die bekannten Serien Dimension Elite und Fortus Production.



*3D-Druckerserie für Funktionsprototypen und Feinguss-Urmodelle*

**Intuitiv bedienbare Profi-Drucker**

Die 3D Systems GmbH, Darmstadt, bietet ihre 3D-Druckerserie ProJet 3500 Professional nun in einer neuen Generation auf erhöhtem Qualitätsniveau an: Die Drucker sind in acht Konfigurationen erhältlich mit einer Auswahl aus neun „VisiJet“-Materialien für unterschiedliche Funktionalitäten. Besonderer Wert sei auf die einfache Bedienbarkeit gelegt worden, heißt es. So seien die Geräte mit intuitivem Touch-Screen ausgestattet, die Bedienung sei noch einfacher geworden. Hochauflösende Druck-Modi ermöglichen das Herstellen von Funktionsprototypen und Feinguss-Urmodellen für die Medizintechnik, den Gesundheitssektor, die Automobil- und die Luft- und Raumfahrtindustrie. Dazu trägt die erweiterte Palette an neuen VisiJet-Druckmaterialien bei, die die ProJet-Drucker mit der patentierten MJM-Technologie von 3D Systems verarbeiten. Sie umfasst unter anderem ein robustes, langlebiges Kunststoffmaterial für Funktionstests, ein Wachsmaterial für die schnelle Gießereifertigung und spezielle Materialien für die digitale Fertigung von Schmuck, Dentalprothesen, Dentalmodelle und medizinische Implantate.



Fertigungszelle von Arburg und FPT Robotik kombiniert Spritzgießen, Digitaldruck und Robotik

# Bis zur Losgröße 1

Durch den Digitaldruck ist es möglich, Bauteile aus Kunststoff oder Metall individuell und schneller zu bedrucken – sogar in der Losgröße 1. Für die Integration von Industriedruckern und der notwendigen Peripherie in automatisierte Produktionsstraßen sorgt FPT Robotik.



In dieser vollautomatisierten Fertigungszelle wurden auf den Arburg Technologie-Tagen Namensschilder für die Besucher im Spritzgießprozess hergestellt und anschließend bedruckt Bild: Arburg

Vier Monate dauerte es in der Vergangenheit im Schnitt, bis ein chinesischer Spielwarenhersteller das erste Muster für ein neues Puzzle in den Händen hielt. Viel zu lang, befand er – und machte sich auf die Suche nach einer flexiblen und wirtschaftlichen Lösung, um neue Motive schneller auf den Kunststoffteilen zu realisieren. Gefunden hat er sie in dem so genannten Inkbot-Verfahren, bei dem Spritzgießteile in einer Inline-Anlage digital bedruckt werden.

Das Inkbot-Verfahren hat dafür gesorgt, dass einem Besucher die Technologie-Tage von Spritzgießmaschinenhersteller Arburg GmbH + Co KG, Loßburg, Anfang März nachhaltig in Erinnerung geblieben sind: Als er auf einer In-

line-Anlage sah, wie für die Besucher gewölbte Namensschilder zuerst spritzgegossen und dann hochautomatisiert individuell bedruckt wurden, meldete er sogleich Bedarf für sein Unternehmen an. Um seine Vorgesetzten zu überzeugen, wollte er eigentlich Prospektmaterial mitnehmen. Doch die Verantwortlichen vor Ort hatten eine bessere Idee: Sie brachten ohne sein Wissen die Namen der Geschäftsführer in Erfahrung und händigten dem überraschten Mann nach kurzer Zeit die entsprechenden Namensschilder für seine Vorgesetzten aus. Dies zeigt: Das Verfahren ist nicht nur für die Serienfertigung geeignet, sondern dank der Digitaldrucktechnik auch für die Losgröße 1. Entwickelt wurde

es vom Automatisierungsspezialisten FPT Robotik GmbH & Co. KG, Amtzell, der dafür Roboterkinematik und Digitaldruck vereint hat. Bisher war es zwar möglich, plane Flächen wie Papiere und Dekore individualisiert digital zu bedrucken. Bei einfachen Wölbungen jedoch muss bei der Bedruckung im industriellen Umfeld auf aufwändige, nicht digitale Herstellungsverfahren wie Tampondruck oder Siebdruck zurückgegriffen werden. Mit der Technologie von FPT sind Unternehmen nun in der Lage, die Vorteile des Digitaldrucks im Hochgeschwindigkeitsbereich auch bei freien Geometrien und Wölbungen wie beim Namensschild direkt in den industriellen Produktionsprozessen einzusetzen. Im Digitaldruck können Werkstücke ohne Umwege über Zwischenträger und Kosten für Druckfilme, Platten oder Klischees schnell, flexibel und individuell bedruckt werden. Die Höhendifferenz kann bei der Inkbot-Technologie bis zu 6 mm betragen. Die Druckauflösung liegt bei 600 dpi und die Passgenauigkeit bei zwei Bildpixel pro Inch.

## Tintenstrahl-System kombiniert Primer, Tinte und Decklack

Die Fertigungszelle, wie sie bei Arburg zur Produktion der individuellen Namensschilder gezeigt wurde, besteht aus einem elektrischen Allrounder 370 E, einem Sechs-Achs-Roboter von Kuka Roboter GmbH, Augsburg, und der Inline-Bedruckungsanlage. Zum Drucken kommt das von Mankiewicz Gebr. & Co. (GmbH & Co. KG), Hamburg, für industrielle Tintenstrahl-Prozesse entwickelte Kombisystem Cyconjet zum Einsatz, bestehend aus Primer, Tinte und Decklack.

Die Zykluszeit beträgt rund 20 s. Der elektrische Allrounder 370 E verfügt über 600 kN



Solche gewölbten und individualisierten Namensschilder lassen sich in einer Inline-Anlage herstellen Bild: Arburg

Schließkraft und eine Spritzeinheit der Größe 170. Zur Produktion der Namensschilder aus Polystyrol ist die Maschine mit einem 2+2-fach Werkzeug ausgestattet und spritzt pro Zyklus jeweils zwei gewölbte Spritzteile und die zugehörigen Befestigungselemente. Das gesamte Spritzteilhandling übernimmt der Sechs-Achs-Roboter, der von Arburg als spezielle Lösung geboten wird. Auf dessen Steuerung ist die Selogica-Bedienoberfläche implementiert, sodass der Bediener den Roboter selbständig programmieren kann. Darüber hinaus ist der Roboter direkt mit der Maschinensteuerung verbunden. Die Online-Kommunikation geht über die Euromap-Schnittstelle hinaus und bietet Funktionen wie etwa Synchronisierung von Bewegungen und vereinfachtes Starten der Maschine.

Der Greifer des Roboters ist schwimmend gelagert, um die Teile exakt aus dem Werkzeug zu entnehmen und der weiteren Verarbeitung zu übergeben. Damit der Knickarm-Roboter die Namensschilder der Bedruckungsanlage lagerichtig zuführt, ist eine Wendestation zwischengeschaltet. Anschließend werden die beiden Spritzteile hintereinander platziert, um jedes individuell zu bedrucken. Die Geschwindigkeit der Druckeinheit liegt bei dieser Anwendung bei 50 m/min, maximal sind 100 m/min realisierbar.

Um ein optimales Druckergebnis zu erhalten, erfolgt als erster Schritt eine Plasma-Vorbehandlung der Spritzteile mittels einer Atmosphärendruckplasma-Anlage. Ein Vakuum wird hier im Gegensatz zum Niederdruck-Verfahren nicht aufgebaut, somit eignet sich die Anlage zur schnellen Inline-Produktion. Die Behandlung sorgt für eine Erhöhung der Oberflächenspannung von 26 auf 50 mN/m. Danach wird ein auf das jeweilige Substrat abgestimmter Primer aufgetragen und durch UV-Licht getrocknet. Anschließend wird jedes Spritzteil mit 4-Farb-Digitaldruck individuell bedruckt. Um einen hohen Output auch bei freien Geometrien und Wölbungen mit Höhendifferenzen mit derzeit bis zu 6 mm zu erreichen, ist die Grafik-Engine in der Lage, Da-

Wenn die Ecken „rund“ sind, der Boden geneigt ...

... dann ist es ein Ultraschallgerät von BANDELIN. Die abgerundeten Ecken und geneigten Wannböden der Schwingwannen sind Standards unserer Geräteserie RM 112 bis 212.

SONOREX TECHNIK

RM 112 bis 212

- abgerundete Ecken für eine bedienerfreundlichere Reinigung
- geneigter Wannböden zum einfacheren Entleeren
- homogenere Verteilung des Ultraschalls für ein optimales Reinigungsergebnis



BANDELIN  
The Ultrasound Company

www.bandelin.com



## Mehrsprachige Katalogproduktion

Für die Produktion Ihrer mehrsprachigen oder versionierten Kataloge sind wir bestens gerüstet – speziell wenn es um das Know-how beim Projektmanagement Ihrer hochkomplexen Aufträge geht.

Individuelle Tools, die perfekt auf Ihr Projekt abgestimmt sind, beschleunigen und vereinfachen den Gesamtprozess.

Wir können viel für Sie tun, sprechen Sie uns an.

konradin  
heckel

intelligent  
Medien  
produzieren

druck@konradin.de  
www.konradinheckel.de

## METACAP®

Die einzige Spritzpistole mit einem **UMWELTPREIS!**

- kein Sprühnebel
- Übertragungsrates über 85 %

METACAP GMBH, Siemensstraße 9  
23560 Lübeck, Tel. 04 51/5 82 00 91  
Fax 58 13 12, E-Mail: info@metacap.de  
Internet: http://www.metacap.de

**tasol** TECHNISCHE  
BÜRSTEN FÜR  
INDUSTRIE UND  
HANDWERK

Qualität aus  
Solingen

Fritz Thaler jr. GmbH  
42601 Solingen • Postf. 100132  
Tel. 02 12/100 10 • Fax. 02 12/200 133

TÜV CERT  
EN ISO 9001  
040105513



Auch dieses Familienspiel wurde bereits in der Inkbot-Pilotanlage gefertigt. Bild: Ravensburger

ten bis zu 250 MB innerhalb von 500 ms auf die Druckköpfe zu übertragen. Über 2550 Düsen wird dabei die Tinte in vier Tropfengrößen zwischen 4 und 14 Picoliter auf das Bauteil verteilt. Die Tinte wird wiederum mittels UV-Licht getrocknet. So entstehen alle 20 s zwei fertige Namensschilder mit komplett unterschiedlichen Dekors. Die Qualitätssicherung erfolgt über eine optische Düsenmusterkontrolle. Weitere nachgeschaltete Produktionsschritte wie Montage, Verpackung oder Qualitätssicherung sind laut Arburg einfach integrierbar in die Fertigungslinie.

Doch nicht nur Puzzles und Namensschilder lassen sich mit dem Verfahren herstellen. Laut FPT ist der Druck auf Verpackungen wie Lebensmittelverpackungen oder Beautyprodukten mit landesspezifischen Inhalten mittels Digitaldruck ebenso schnell realisierbar wie die Abstimmung der Packung auf das Nutzerverhalten oder die Aufbringung von örtlich oder zeitlich begrenzten Aktionen. Auch könne das Sportmerchandising mit der Technologie auf das jeweils tagesaktuelle Geschehen reagieren. Über den Kunststoffbereich hinaus lässt sich das Verfahren auch für Glas-, Aluminium- oder Keramikbauteile einsetzen. Neben dem chinesischen Spielwarenhersteller hat mit der Ravensburger AG, Ravensburg, auch schon ein deutscher Branchenriese Inkbot in Augenschein genommen: Das Familienspiel Bits wurde bereits in der Inkbot-Pilotanlage gefertigt.

■ Sabine Koll  
Journalistin in Böblingen

## PRODUKTION UND PROZESSE: OBERFLÄCHENTECHNIK

Lackier-Forschungsprojekte des Fraunhofer IPA

# Für kostengünstiges Design und gegen Orangenhaut

Um Anwenderunternehmen die Lackierprozesse zu erleichtern, hat das Fraunhofer IPA zwei neue Verfahren entwickelt: Ein Berechnungsmodell hilft bei der Simulation und Steuerung von Lackfilmstrukturen. Daneben ermöglicht ein Airbrush-System die selektive Pulverbeschichtung.

Die heute verfügbaren Pulversprühsysteme sind auf die Beschichtung der gesamten Werkstücke ausgelegt und eignen sich in der Regel nicht zum gezielten selektiven Beschichten. Werkstückbereiche, die nicht beschichtet werden dürfen, müssen entweder maskiert oder nach dem Pulverbeschichten des gesamten Werkstücks wieder abgesaugt werden. Wenn der Pulverlack nur dort appliziert wird, wo es tatsächlich erforderlich ist, eröffnen sich produktionstechnische und

hezu punktförmiges Sprühbild erzeugt werden kann. Eine Anwendung sind Blumentöpfe aus Ton, die eines der größten Pulverlack-Marktsegmente darstellen und bisher ausschließlich einfarbig beschichtet werden. Bei diesen für den Massenmarkt hergestellten Produkten ergeben sich durch die Anwendung des Pulver-Airbrushsystems kostengünstige Designmöglichkeiten, beispielsweise mehrfarbige Pulverlack-Dekorapplikationen. Ein weiteres Anwendungsbeispiel stellt



Das Pulver-Airbrushsystem verfügt über eine spezielle Flachstrahldüse, die die selektive Vorbeschichtung der Schmalflächen von Holzwerkstoffplatten erleichtert  
Bilder: Fraunhofer IPA

wirtschaftliche Vorteile. Dies zeigen die Ergebnisse eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens, das gemeinsam vom Fraunhofer IPA, Stuttgart, und dem Zentrum für angewandte Forschung und Technologie e.V. (ZAFT) an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden in Zusammenarbeit mit einem Anlagenhersteller und einem Lohnbeschichter im Rahmen des ZIM-Förderprogramms (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) durchgeführt wurde.

Das Pulver-Airbrushsystem ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut; dabei sind Sprühorgane für den manuellen und den automatischen Betrieb realisierbar. Für sehr kleinflächige oder nur punktuell zu beschichtende Werkstückbereiche wurden Rundstrahldüsen entwickelt, mit deren Hilfe ein extrem konzentrierter Sprühstrahl und dadurch ein na-

die randscharfe, verschieden farbige Markierung chirurgischer Instrumente, beispielsweise von Knochenbohrern, dar.

Aufgrund des extrem konzentrierten Sprühstrahls eignet sich das Pulver-Airbrushsystem auch zur selektiven Vor- beziehungsweise Nachbeschichtung der Schnittkanten von Blechteilen. Dies verbessert den Korrosionsschutz und spart mechanische Entgratprozesse.

Das neue Pulver-Airbrushsystem erlaubt die Gestaltung extrem kompakter Sprühsysteme. Insbesondere kleine und handliche Handapplikationssysteme stellen für viele Pulverlack verarbeitende Firmen bisher nicht verfügbare Werkzeuge für Ausbesserungsarbeiten an bereits pulverlackierten Substraten und für konturgenaue Feinstbeschichtungen dar. Zur Erzeugung breiterer Lackierstrei-

## TEPE SYSTEMHALLEN

Pultdachhalle Typ PD3  
15,00m Breite, 8,00m Tiefe

- Höhe 4,00m, Dachneigung ca. 3°
  - mit Trapezblech, Farbe: AluZink
  - incl. imprägnierter Holzpfetten
  - feuerverzinkte Stahlkonstruktion
  - incl. prüffähiger Baustatik
- Aktionspreis € 9.900,-**  
ab Werk Buildern, zzgl. MwSt.



www.tepe-systemhallen.de • Tel. 02590-600 • Infos kostenlos  
Ausstellung • Fertigung • Verkauf in 48249 Dülmen-Buldern

Geben Sie bitte diese  
**Ausgabe**  
an weitere Interessierte

**INDUSTRIE**  
anzeiger

# GESUNDHEIT IST EIN MENSCHENRECHT

Deshalb hilft **ÄRZTE OHNE GRENZEN** in rund 60 Ländern Menschen in Not – ungeachtet ihrer Hautfarbe, Religion oder politischen Überzeugung.

ÄRZTE OHNE GRENZEN e.V. • Am Köllnischen Park 1 • 10179 Berlin

[www.aerzte-ohne-grenzen.de](http://www.aerzte-ohne-grenzen.de)

Spendenkonto 97 0 97

Bank für  
Sozialwirtschaft  
BLZ 370 205 00

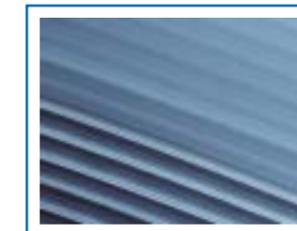


MEDECINS SANS FRONTIERES  
ÄRZTE OHNE GRENZEN e.V.  
Träger des Friedensnobelpreises 1999



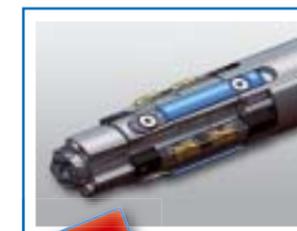
... damit alles glatt geht

Werkzeugtechnologien  
zur  
Oberflächenveredelung



Lösungen für eine  
anforderungsgerechte  
Oberflächenqualität

- Glattwalzen  
Oberflächen glätten
- Festwalzen  
Lebensdauer erhöhen
- Schälen und Glattwalzen  
Zylinderrohrbearbeitung



**NEU**

Schälen auf Drehmaschinen  
Neues ECOROLL Verfahren  
zur Komplettbearbeitung  
von Zylinderrohren

Besuchen Sie uns



Halle 1E  
Stand 230

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

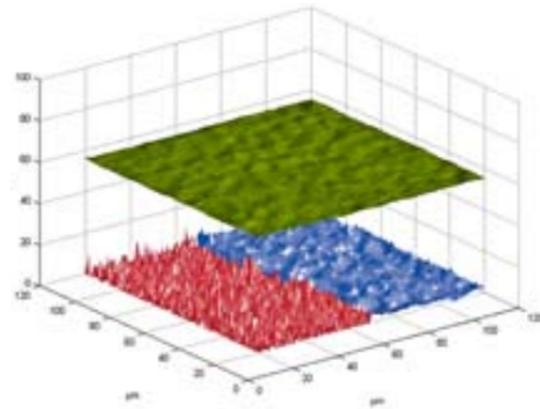
fen eignen sich Ausführungsformen des Pulver-Airbrushsystems mit speziellen Flachstrahldüsen. Damit lassen sich beispielsweise lokal begrenzte Funktionsoberflächen wie Gleitschichtbeschichtungen auf Führungsschienen konturgenau herstellen.

**Kampf gegen Lackfilmstrukturen**

Eine gleichmäßige Qualität lackierter Produkte wollen die Wissenschaftler des Fraunhofer IPA mit einem neuen Berechnungsmodell für Computersimulation und -steuerung sicherstellen. Entstanden ist es gemeinsam mit der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) der Universität Stuttgart.

Die Oberflächenwelligkeit einer Lackierung bestimmt entscheidend die optische Qualität des beschichteten Produkts. So ist zum Beispiel eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Orangenhautstruktur ein Faktor für das Erscheinungsbild von Automobillackierungen. Hauptursachen für die Entstehung der Lackfilmstrukturen sind die Überlagerung der Lacktröpfchen auf dem Substrat während des Spritzlackierprozesses sowie die Abbildung von Teilen der Untergrund-

struktur, also beispielsweise Blechrauigkeit, auf die Oberfläche der Lackierung. Bei Produkten, die aus mehreren Substratwerkstoffen mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur bestehen, ist es eine besondere Herausforderung, ein einheitliches optisches Erscheinungsbild zu erzielen. Zu nennen sind hier beispielsweise Leichtbau-Multimaterialsysteme im Fahrzeug- und Flugzeugbau, die aufgrund ihrer Funktions- und Kostenvorteile an Bedeutung gewinnen. Allerdings zeigen gerade solche Produkte auf-



Neuartige Berechnungsmodelle und Optimierungsstrategien sollen zukünftig auf Multimaterialsubstraten mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen einen einheitlichen Lackverlauf ermöglichen

grund ihres nach der Lackierung oft zu beobachtenden uneinheitlichen optischen Erscheinungsbildes einen großen Verbesserungsbedarf.

Mit dem entwickelten Berechnungsmodell kann künftig eine hochwertige und definiert gleichmäßige Qualität lackierter Produkte erzielt werden, indem die mannigfaltigen Prozesseinflüsse wie Spritzprozess, Umgebungsbedingungen, Materialeigenschaften mit Kalkül genutzt werden. sk

**Industrielle Pulverbeschichtung**

**Für Metalle aller Art**

Mit Alesta IP Gloss steht ein Pulverlack-System auf Polyesterharz-Basis für Anwendungen im Innen- und Außenbereich zur Verfügung. Der glänzende Pulverlack besitzt eine hohe Reaktivität und überzeugt durch einen sehr guten Verlauf. Die vernetzte, glänzende Lackschicht verfügt über eine hohe Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und UV-Strahlung. Gleichzeitig

weist die beschichtete Oberfläche sehr gute mechanische Eigenschaften und eine hohe Flexibilität auf. Darüber hinaus kann der Pulverlack in einer höheren Schichtdicke, beispielsweise zwischen 150 und 250 µm, aufgetragen werden, ohne dass es zu einer Beeinträchtigung der Oberfläche kommt. Die guten Transfer Eigenschaften sorgen für eine hohe Ergiebigkeit und damit einen geringeren Materialverbrauch. Das flexiblere Einbrennfester ermöglicht Einsparungen beim Energieverbrauch. Das System lässt sich für Schutz- und Dekorbeschichtungen in praktisch allen Industriebereichen einsetzen.

Dupont, Köln, Tel. (02234) 6019-01



**Für Lacke und Pulverbeschichtungen**

**Infrarot trocknet effektiv**

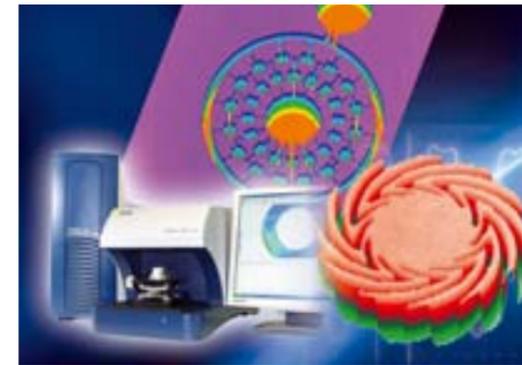
Für die Trocknung und Vernetzung von wasser- und lösemittelbasierenden Lacken oder Pulverbeschichtungen wurde die Adphosnir Technologie entwickelt. Das modulare Airtec Modul kann als einzelnes, kleines Strahlerfeld mit einem Heizfeld von ca. 550 mm x 250 mm eingesetzt werden, aber auch durch Verbinden von mehreren Einzelfeldern zu großen Strahlerfelder kombiniert werden. Dadurch können große IR-Trocknungstunnel erzeugt werden, in denen vom Fahrrad bis zum Auto alles getrocknet werden könnte. Dabei erhält der Kunde ein „Plug and Play“-Modul, in das der Reflektor bereits integriert ist. Alle Materialien eines Moduls und Trockners stimmt der Hersteller aufeinander ab. Diese Abstimmung der Reflektormaterialien auf die Energiequelle hilft, den Energieverbrauch und folglich die Energiekosten auf ein Minimum zu reduzieren.

Adphos, Bruckmühl, Tel. (08061) 3950



**Oberflächenmesstechnik**

**Liefert Analysen in Echtzeit**



Polytec integriert die Oberflächenanalyse-Software von Digital Surf in seine Topmap und Topsens Oberflächen-Topographie-Analyzer für die optische Messtechnik. Die beiden Produktreihen von Polytec sind für Anwendungen der Oberflächenmesstechnik mit hochpräziser kontaktloser 3D-Profilometer-Technologie konzipiert. Sie ermöglichen die hochauflösende Bewertung der Mikro-/Nano-Topographie funktioneller Oberflächen, einschließlich weicher Materialien sowie die schnelle Charakterisierung von Oberflächentextur und Oberflächengeometrie. Insbesondere die Topmap Weißlicht-Interferometer mit einem

breiten Erfassungsfeld und einem großen Scan-Bereich bieten Lösungen für Ebenheitsmessungen und für die Stufenhöhenbestimmung. Die Standard TMS-Report 3D Oberflächenanalyse-Software von Topmap bietet 3D-Oberflächendarstellung in Echtzeit aus beliebiger Perspektive und mit allen Zoom-Niveaus sowie interaktive oder automatisierte Analyse von Oberflächenbeschaffenheit und -geometrie. Digital Surf, Besancon/Frankreich, Tel. 0033-381-504800 Polytec, Waldbronn, Tel. (07243) 6040

**Lackierpistole**

**Kleines Maß, große Wirkung**

Für die manuelle Serienlackierung von kleinen und filigranen Teilen konzipiert, ist die besonders leichte, druckgespeiste Lackierpistole Sataminijet 1000 K. Sie kann wahlweise an Doppelmembranpumpen, Materialdruckbehälter oder zentrale Materialversorgungsanlagen angeschlossen werden. Durch ihre kompakte Bauweise, ihr geringes Gewicht und ihr ergonomisches Design eignet sich die Pistole für einen ermüdungsfreien Dauereinsatz. Sie wird in den Düsendrößen 0,3, 0,5, 0,8, 1,0 und 1,2 angeboten und eignet sich damit auch für filigrane Dekor- und Designlackierungen,

beispielsweise in der Spielzeug- oder Kosmetikindustrie. Angeboten wird sie auch als Trennmittel-Sprühsystem mit einem 2-l-Materialdruckbehälter für Gießereien, Schmiedewerkstätten und kunststoffverarbeitende Betriebe. Lieferbar ist sie in optimierter RP-Hochdrucktechnik (Reduced Pressure = reduzierter Zerstäubendruck). Dies erlaubt bei hohen Übertragungsraten ein besonders schnelles Arbeiten. Für das Lackieren kleinerer Flächen ist die Pistole als Hängebecher-Variante mit der Düsendröße 1,4 lieferbar. Sata, Kornwestheim, Tel. (07154) 8110



**Mit Qualität Zeichen setzen ...**

durch Schlagstempel, Prägwerke, pneumo-hydraulische Pressen, Punktmarkier-Maschinen oder Laser-Beschriftungsanlagen von RÖLTGEN.

RÖLTGEN - Signieren, Markieren, Codieren. Kennzeichnungslösungen, die sich einprägen.

Röltgen GmbH & Co. KG · Marking-Systems · Paul-Röltgen-Str. 10 · 42699 Solingen  
Telefon 0212-3399-0 · Fax 0212-3399 11 · www.roeltgen.de

Lärmpegel lässt sich mit Schallschutz auf weniger als 80 dB reduzieren

# Im Presswerk wird die Flüstertüte überflüssig

Durch einen effektiven Schallschutz lassen sich Lärmemissionen an Anlagen der Umformtechnik deutlich reduzieren. Faist Anlagenbau gewährleistet Herstellern und Anwendern von Pressenstraßen eine Lärmreduzierung um bis zu 22 dB.



Aus diesem Blechcoil werden die Schallschutzelemente für die Pressenstraßen gefertigt. Von links nach rechts die Faist-Verantwortlichen: Pius Jeckle (Vertrieb), Leonhard Sonntag (Vertriebsleiter), Dieter Maier (Stellvertretender Vertriebsleiter) und Florian Eheim (Stellvertretende Leitung Projektentwicklung und Engineering)

Mit Schallschutzmaßnahmen lässt sich der Schallpegel an einer Pressenstraße heute auf weniger als 80 dB reduzieren Bilder: Faist

Das Presswerk eines Automobilherstellers beeindruckt nicht nur das Auge durch seine Größe, sondern auch das Ohr durch die Vielfalt der Geräuschkombinationen: Bei jedem Pressvorgang, der mit bis zu 8000 t Gesamtpresskraft erfolgt, werden sehr tieffrequente, impulshaltige Geräusche freigesetzt. Das Handling der Blechtafeln und der gepressten Bleche erzeugt höhere Tonlagen, und in noch höheren, deutlich vernehmbaren Frequenzen ist die Schrottabfuhr der Blechreste zu hören. Dass die modernen Pressenstraßen deutlich

leiser sind als ältere Generationen, ist der Feinarbeit der Pressenhersteller zu verdanken, in vielen Fällen aber auch Akustik-Experten. Bisher war bei Großserienpressen und ähnlichen Anlagen eine Lärmreduzierung um 16 dB State of the Art. Faist Anlagenbau GmbH, Krumbach, ist es mit Schallschutzsystemen nun gelungen, den Geräuschpegel um 22 dB senken. Damit verfolgt das Unternehmen das Ziel, trotz der immer leistungsstärkeren Pressen einen Schallpegel von 80 dB nicht zu

überschreiten. „Nach der neuen Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung müssen in Lärmereichen ab 80 dB kostenintensive Maßnahmen für die Mitarbeiter eingeleitet werden. Gemäß den Betriebsvereinbarungen der Automobilhersteller sind diese sogar verpflichtet, ihren Mitarbeitern eine Zulage zu zahlen, wenn der Geräuschpegel bei mehr als 85 dB liegt, erklärt Dieter Maier, stellvertretender Vertriebsleiter. Damit macht sich die Investition in hochwertigen Schallschutz langfristig bezahlt. Wichti-

ger noch als der Return on Invest ist aber die Tatsache, dass eine geringere Lärmbelastung nicht nur ein Beitrag zu aktivem Gesundheitsschutz ist, sondern auch die Motivation und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter im Umfeld der Pressenstraßen erhöht.

Um das gewünschte Ergebnis zu erreichen, müssen die Schallschutzexperten bei jedem einzelnen Projekt die Besonderheiten berücksichtigen. Denn es gibt gleich mehrere Herausforderungen, die den Schallschutz an Großpressen schwieriger gestalten als an anderen Anlagen.

Erstens können die Materialzu- und -abführungen der Pressenstraße nicht komplett gekapselt werden; sie müssen offen bleiben. Zweitens lassen sich die sehr niederfrequenten Schwingungen mit den herkömmlichen, absorptiven Mitteln des Schallschutzes nur



Schalldämmende Hubtore, komplett mit Antrieben und Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, ermöglichen den Zugang zum Wechsel der Presswerkzeuge



Die Pulverbeschichtung in der firmeneigenen Anlage garantiert eine qualitativ hochwertige Oberfläche der Elemente

schwer beherrschen. Florian Eheim, stellvertretender Leiter Projektentwicklung und Engineering: „Wir setzen hier auf die vollständige Körperschallentkopplung der Einhausung, die auch außerhalb des Pressenfundaments aufgesetzt ist. Die gesamte Einhausung ist freistehend konstruiert und nur über spezielle Entkopplungselemente mit der Presse verbunden.“

Drittens gilt es, viele Details gründlich zu durchdenken und konstruktive, schallschluckende Lösungen zu finden – zum Beispiel für

die Hubtore an den einzelnen Pressenstationen, die für den Wechsel der schweren Werkzeuge vorgesehen sind. Zum Einsatz kommen in diesem Fall spezielle schalldämmende Tore, die komplett mit Antrieben und Sicherheitseinrichtungen gefertigt und vormontiert werden.

Für die Einhausungen verwendet der Hersteller ein modulares System aus Einzelelementen, die vor Ort installiert werden. Die Elemente, die in unterschiedlichen Stärken gefertigt werden, stammen aus der eigenen

## Bionik macht Maschinen leiser

Um den Lärm von Maschinen, Fertigungssystemen, Werkzeugen und Werkzeugaufnahmen für die spanende oder zerteilende Bearbeitung zu reduzieren, wollen die beiden Fraunhofer-Institute IAO und LBF im Innovationsnetzwerk „Bionic Silent Cut“ bionische Strategien zur Lärmreduzierung entwickeln. In der Natur sind Dämpfungselemente weit verbreitet. Ein bei Menschen und Tieren wirkungsvoller hydrostatischer Dämpfer sind Knochen. Auch in der Pflanzenwelt sind Dämpfungssysteme vielfältig, um durch Wind angeregte Schwingungen zu dämpfen. Derartige natürliche „Vorbilder“ wollen die Wissenschaftler genauer untersuchen. Das Netzwerk richtet sich an Hersteller und Anwender von Maschinen für die Verfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen, Stanzen und Schneiden. Unternehmen, die sich als Partner in dem im Dezember startenden Netzwerk engagieren wollen, erhalten unter anderem eine systematische Einführung in die Bionik nach der Fraunhofer-Methode Xbiops sowie freien Zugang zur Bionikdatenbank des Fraunhofer IAO.

Produktion. „Wir halten weltweit die größten Fertigungskapazitäten für technischen Schallschutz vor. Das ist eine wichtige Voraussetzung für unsere hohe Lieferbereitschaft“, sagt Vertriebsleiter Leonhard Sonntag.

Inwieweit kann man bei derartigen Großprojekten auf Berechnungsprogramme und Simulationen zurückgreifen? „Das geht nur sehr eingeschränkt. Entscheidend ist die Erfahrung“, erläutert Pius Jeckle, Vertriebsmitarbeiter mit Schwerpunkt Umformtechnik, das Vorgehen: Der Anwender geht dabei kein Risiko ein, denn Faist garantiert den festgeschriebenen Wert der Schalldämmung, der in der Praxis sogar meist unterschritten wird. Davon profitieren die Mitarbeiter an der Presse.

Komplizierter als das Neugeschäft ist die nachträgliche Ausrüstung vorhandener Pressen mit verbessertem Schallschutz, da hier keine konkreten Ausgangsdaten vorliegen und es im Wesentlichen auf das Know-how der Ingenieure ankommt. Maier: „Hier starten wir in der Regel mit einer gründlichen Ist-Analyse. Wir lokalisieren durch Schallmessungen in den einzelnen Frequenzbereichen sehr genau die Lärmquellen und Schwachstellen, die wir dann gezielt beseitigen.“ Auf diese Weise kann man in den meisten Fällen zusätzliche Verbesserungen um etwa 6 dB erzielen. Das gilt auch für gebrauchte Pressenanlagen. sk

Software

**Farben präzise gemischt**

Die Farbmanagement-Software Match Pigment 2.2 für die Kunststoff-, Lack-, Farben- und Kosmetikindustrie enthält die neue Technologie Smartmatch. Damit lässt sich die präzise Bestimmung der Zusammensetzung von Farbmischungen verbessern. Zudem bietet die Technologie eine patentierte Methode zur genauen Erkennung der Farbübereinstimmung bei Holzbeizen, flexible Optionen zur Farbkorrektur sowie ein verbessertes Datenmanagement. Smartmatch lernt mit jedem Gebrauch und adaptiert zukünftige Farbrezepte. Das erhöht die Anzahl an Übereinstimmungen beim ersten Versuch. Unterschiede zwischen dem aktuellen und dem zukünftigen Verhalten eines Farbstoffs können prognostiziert werden, was zu präzisen, wiederholbaren Verfahren führt. Die Software verfügt nun über ein verbessertes Daten-Management. So können Formulare als CSV-Datei übertragen werden und benutzerdefinierte Daten für Formulare in der Datenbank erstellt werden. Es bietet Windows 64-bit-Unterstützung und ein Upgrade der Datenbank Sybase 12.  
Datacolor, Dietlikon/Schweiz, Tel. 0041-44-8353711

Schnellwechselsystem

**Zwei unabhängige Kegelaufnahmen**

Der Werkzeughalter Quickflex ist eine Kombination aus ER-Spannzangenaufnahme und Schnellwechselsystem und besteht aus zwei voneinander unabhängigen Kegelaufnahmen. Die hinter dem Gewinde der Spannzangenaufnahme angeordnete Kurzkegelaufnahme dient zur radialen Zentrierung und axialen Abstützung der Adapter. Die Kurzkegelaufnahme gewährleistet eine hohe Präzision des Systems unabhängig von der Abnutzung am Konus der ER-Spannzangenaufnahme. Durch die Anordnung des Kurzkegels ist die Aufnahme vor Spänen und Schmutz gut geschützt. Die Kurzkegelaufnahme übernimmt gleichzeitig die Funktion einer definierten Plananlage für die Adapter, während der hintere Bereich als spielfreie radiale Abstützung dient. Zusammen mit dem Anzugsgewinde wird eine hohe Steifigkeit und Stabilität des Systems erreicht. Dadurch kann die volle Performance von der Werkzeugmaschine auf das Zerspanungswerkzeug übertragen werden. Der Wechsel der Mutter und Adapter erfolgt mit einem Einhandbedienschlüssel. Für den Werkzeugschnellwechsel stehen zahlreiche Adapter in verschiedenen Ausführungen mit allen gängigen Werkzeugaufnahmen zur Verfügung.

WTO, Ohlsbach, Tel. (07803) 939226



Selbsteinstellende Dämpfung

**Keine manuelle Justierung mehr**

Die selbsteinstellende Dämpfung PPS beim Edelstahl-Rundzylinder CRDSNU und beim Clean Design Zylinder DSBF erleichtert die Inbetriebnahme und spart Zeit. So kann ohne eigenes manuelles Eingreifen am Zylinder ein dynamisches und doch sanftes Abdämpfen bis zur Endlage erreicht werden. Bisher mussten Anwender die im Zylinder integrierte pneumatische Endlagendämpfung manuell justieren. Ganz ohne Handarbeit sorgt jetzt die selbsteinstellende Dämpfung PPS dafür, dass die Dämpfungsleistung immer optimal ist – auch bei Veränderungen der Parameter wie Reibung und Druckänderungen.

Festo, Esslingen, Tel. (0711) 3474032



Metallvorbehandlung

**Einfache Badüberwachung**

Surtec hat ein neues Verfahren zur Badüberwachung entwickelt, bei dem die Wirkstoffsubstanz einfach, genau und gegebenenfalls sogar automatisch bestimmt werden kann. Diese photometrische Methode kann sowohl für die Prozesse der Stahlvorbehandlung (Surtec 609 Zetacoat) als auch Aluminiumvorbehandlung (Surtec 654 Zetalume) eingesetzt werden. In Verbindung mit einer Leitfähigkeitssteuerung zur Badpflege lässt sich die Robustheit der alternativen Vorbehandlungen deutlich steigern.



Surtec, Zwingenberg, Tel. (06251) 869520

Rastriegel

**Kerbe ermöglicht sichere Positionierung**

Die Rastriegel GN 612.8 können eingesetzt werden, wenn der Raststift zeitweise nicht vorstehen soll. Durch Drehen des Riegels um 180° wird der Raststift eingezogen. Eine Rastkerbe ermöglicht eine sichere Positionierung, während der angebrachte Sechskant eine optimierte Montage ermöglicht. Sie haben einen mattschwarzen Riegel aus Kunststoff und sind nicht demontierbar. Der Raststift ist aus Stahl, verzinkt und blau passiviert. Die anthrazitfarbene Führung besteht aus Zink-Druckguss und ist ZNDG-Pass.-nanobeschichtet. Trotzdem handelt es sich um eine preisgünstige Verriegelungsalternative. Die Rastriegel gibt es mit und ohne Kontermutter. Als Montagehilfe gibt es die Haltestücke GN 612.1 und GN 412.1 im Programm.

Ganter, Furtwangen, Tel. (07723) 6507226

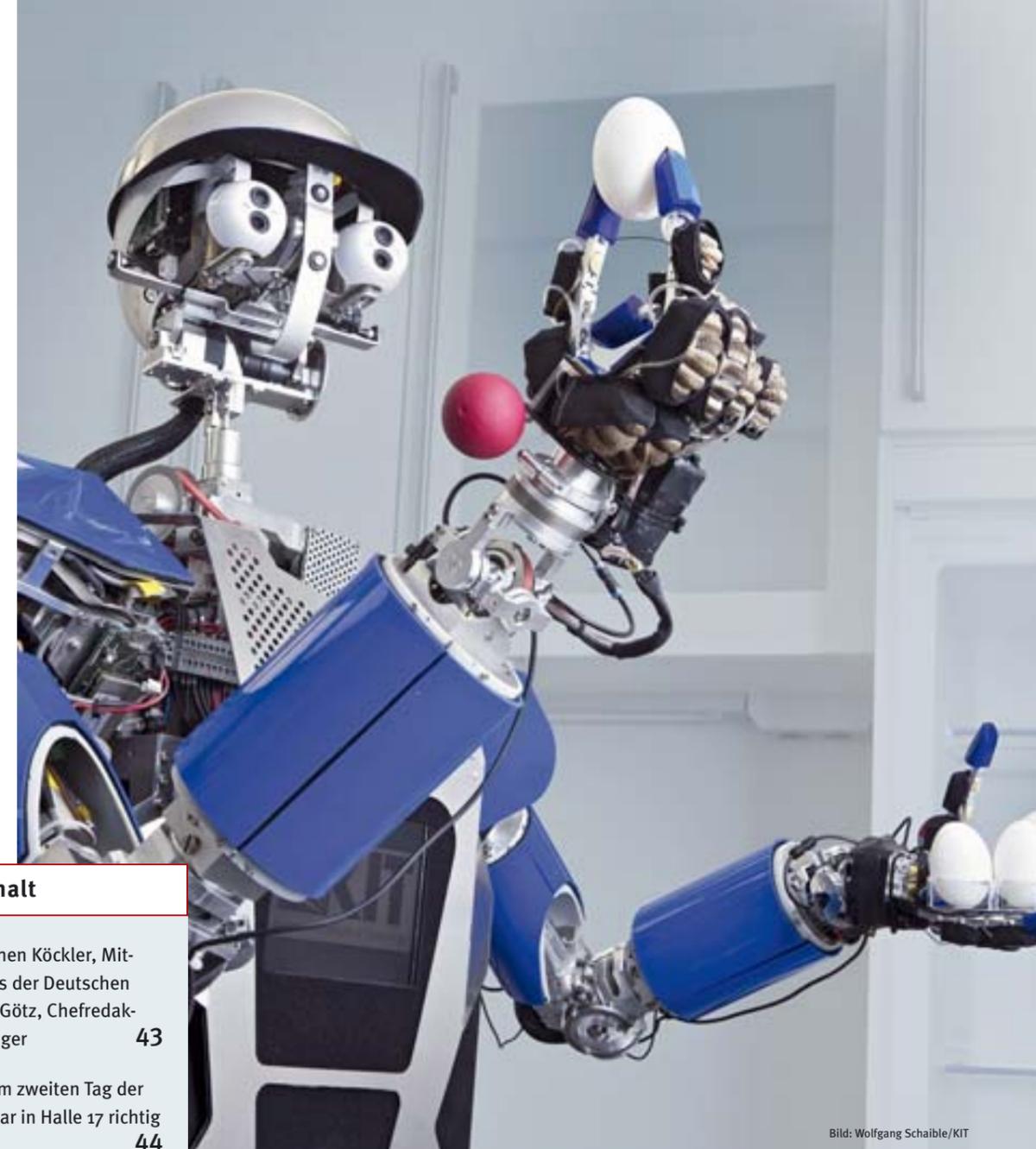


Bild: Wolfgang Schaible/KIT

Inhalt

<b>Grußworte:</b> Dr. Jochen Köckler, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe AG, Werner Götz, Chefredakteur Industrieanzeiger	43
<b>Preisverleihung:</b> Am zweiten Tag der Hannover Messe war in Halle 17 richtig was los	44
<b>Titelthema:</b> Mit der Track-In-Technik zeigt der Werker dem Roboter wo es lang geht	46
<b>Trumpf:</b> Dynamische und kompakte Biegezone für Kleinteile hält den Rekord im Highspeed-Biegen	50
<b>Robomotive:</b> Humanoider Roboter mit intelligenten Greifern meistert den Produkt-Mix	52
<b>Robotiklösungen:</b> Vorstellung der sieben restlichen Robotik-Applikationen, die vom wissenschaftlichen Beirat in die Top Ten aufgenommen wurden	54

# Robotics Award

Obwohl erst im letzten Jahr aus der Taufe gehoben, hat sich der Robotics Award, der Preis für angewandte Roboterlösungen, bereits einen Namen in der Branche gemacht. Die Einreichungen in diesem Jahr haben das technische Niveau des ersten Robotics Award nicht nur gehalten, sondern getoppt. Auf den kommenden Seiten finden Sie alle wichtigen Informationen zu dem gemeinsamen Projekt zwischen der Deutschen Messe AG und dem Industrieanzeiger.



**Performance. Passion. Perfektion.**

[www.staubli.com/robotik](http://www.staubli.com/robotik)

**Spitzentechnologien für höchste Ansprüche.**

Seit über 30 Jahren entwickelt Staubli innovative Roboterlösungen mit hoher Performance, Präzision und Dynamik. Weltweit und in fast allen Branchen setzen Kunden auf Staubli Technologien zur Steigerung ihrer Anlagenproduktivität und nutzen unser Know-how für ihren Vorsprung.

Staubli – Ihr Potenzial für die Zukunft.



 ROBOTICS

**STÄUBLI**

**Prominente Präsentation**



Dr. Jochen Köckler, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe AG

Auf der Hannover Messe 2012 wurde erneut der Robotics Award verliehen. Nach nur zwei Jahren hat sich die Auszeichnung für robotergestützte Lösungen im Industrieumfeld einen Namen gemacht. Innovative Unternehmen nutzen die Möglichkeit, sich mit dem Preis prominent zu präsentieren.

Der Markt für Robotik und Automation befindet sich im ständigen Wandel. Die Branche liefert wichtige Beiträge um Industriestandorte wettbewerbsfähig zu halten. Die Hannover Messe funktioniert dabei als internationale Innovationsplattform: Mit dem Robotics Award, dem Robotics Kongress, der Roboter Sprechstunde für individuelle Fragestellungen und der Robotation Academy bringen wir robotergestützte Automatisierungslösungen den Unternehmen aus Mittelstand und Großindustrie nahe. Längst stehen automatisierte Systeme für die konsequente Einhaltung hoher Qualitätsstandards in der Produktion. Sie leisten wertvolle Dienste in der Prozessoptimierung und steigern gleichzeitig die Kosteneffizienz. Roboter übernehmen dabei eine besondere Rolle: Sie setzen da an, wo Menschen an ihre Grenzen stoßen. Beim Einsatz in gesundheitsgefährdenden Umgebungen, mit ihrer außergewöhnlichen Feinmotorik oder aufgrund ihrer kompromisslosen Prozessgenauigkeit.

Der Robotics Award stellt innovative Lösung vor, bei denen der Anwender im Vordergrund steht. Praxistauglichkeit siegt über technische Höchstleistungen. Die Vorteile für den Kunden wiegen mehr als jede Theorie. Überzeugen Sie sich auf der Hannover Messe im kommenden Jahr.

**Nochmal zugelegt**



Werner Götz, Chefredakteur Industrieanzeiger

Der Robotics Award, der gemeinsam von der Deutschen Messe AG, dem Industrieanzeiger und der Robotation Academy ausgelobt wird, hat sich schon im zweiten Jahr seines Bestehens in der Branche durchgesetzt. Das zeigte nicht zuletzt das rege, öffentliche Interesse während der Preisübergabe durch den niedersächsischen Wirtschaftsminister Jörg Bode am zweiten Tag der Hannover Messe. Der Robotics Award stieß erneut auf großes Interesse im Mittelstand. Die eingereichten Lösungen haben im Vergleich

zum Vorjahr an Qualität noch einmal zugelegt. Die Jury musste in diesem Jahr ein hartes Ei ausbrüten. Die Branche ist sich einig: Der Preis fördert den Austausch zwischen den Branchen und somit die Wertschöpfung im industriellen Prozess.

Auf den folgenden Seiten finden Sie alle wichtigen Informationen zum Robotics Award. Die Lösung der RevXperts GmbH aus Garching, die mit ihrem Produkt „Track-In Robotik“ den Robotics Award gewonnen hat, stellen wir in einer exklusiven Titelgeschichte vor. Unser Redakteur Uwe Böttger sprach dazu mit Geschäftsführer Volker Huth direkt nach der Preisverleihung und hat die Hintergründe der neuen Technik in einem Interview zusammengefasst. Auch den zweiten und dritten Preisträger stellen wir ausführlicher vor. Die restlichen sieben Roboter-Lösungen komplettieren die Top Ten des Robotics Award 2012.

Am 5. und 6. November findet in der Robotation Academy der Robotics Kongress zu diesen und weiteren Themen statt. Erste Informationen dazu finden Sie auch in diesem Sonderteil.

**Robotics Kongress 2012**

**Der Kongress für angewandte Roboterlösungen**

Große Ereignisse werfen ihre Schatten nicht nur voraus, sondern auch nach. Auf dem Robotics Kongress 2012, der am 5. und 6. November 2012 in der Robotation Academy auf dem Hannoveraner Messegelände stattfindet, werden ausgewählte Lösungen des Robotics Award 2012 ausführlich präsentiert und dabei einen Schwerpunkt auf die praktische Anwendung gelegt. Namhafte Referenten werden zudem Kernthemen aus dem Bereich Robotik ausleuchten: Wann macht die Robotik Sinn für kleine und mittlere Unternehmen? Gehört das gemischte Doppel aus Werker und Roboter die Zukunft? Welche Rolle werden mobile Roboter in der Zukunft spielen? Eine offene Diskussionsrunde mit Einbindung der Besucher wird keine Frage offen lassen.



Robotics Award 2012: Der Preis für angewandte Robotertechnik

# Halle 17 im Robotik-Fieber

Am zweiten Tag der Hannover Messe 2012 war am Stand C38 in Halle 17 der Teufel los. In Gegenwart von Presse, Fernsehen und Prominenz wurden die drei Preisträger des zweiten Robotics Award bekannt gegeben. Minister Jörg Bode zeichnete die Gewinner aus.



In der Mitte der stolze Gewinner: Volker Huth, Geschäftsführer der RevXperts GmbH – flankiert vom niedersächsischen Wirtschaftsminister Jörg Bode (links) und Dr. Wolfram von Fritsch, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Messe AG Bilder: Autor



Reinhardt Mielke, Leitung Planung Anlagenelektrik bei der Volkswagen AG in Wolfsburg, präsentierte die drei nominierten Lösungen



In Halle 17 stiepte der Bär: Das Interesse der Fachpresse bei der Preisverleihung war noch größer als im letzten Jahr

„Die Automatisierung von Prozessen durch Roboter nimmt in der Produktion im Hinblick auf Effizienzsteigerung, Präzision und die Sicherung höchster Qualitätsstandards einen immer größeren Stellenwert ein.“ Mit diesem Statement Niedersachsens Wirtschaftsminister Jörg Bode in die Preisverleihung ein. Er betonte, dass der Entwicklergeist noch immer in der Industrie zu Hause ist. Dies würden die eingereichten Lösungen zeigen. „Innovationen gehen dabei oft von kleinen spezialisierten Unternehmen aus“, so Bode weiter. Mit dabei war auch der Vorstandsvorsitzende der Deutschen Messe AG, Dr. Wolfram von Fritsch: „Die Hannover Messe macht jedes Jahr aufs Neue deutlich, dass der Markt für Robotik und Automation einem ständigen Wandel ausgesetzt ist.“ In diesem Industriezweig herrsche eine enorme Innovationsgeschwindigkeit. Und von Fritsch betonte weiter: „Mit dem Robotics Award wollen wir darauf aufmerksam machen, welche Innovationskraft in dieser Branche steckt.“ Mit dem Robotics Award werden seit 2011 innovative

Robotiklösungen ausgezeichnet. Der Preis richtet sich an alle Unternehmen und Institutionen aus dem In- und Ausland. Die Deutsche Messe AG vergibt den Preis in Kooperation mit der Zeitschrift Industrieanzeiger und der Robotation Academy. Drei Firmen waren für den Robotics Award 2012 nominiert. Der erste Preis für angewandte Robotertechnik ging an das Garching Unternehmen RevXperts. Die Spezialisten aus Bayern wurden für ihr Produkt „Track-In Robotik“ ausgezeichnet. Dabei handelt es sich um ein neues Verfahren für die automati-

sche Bahngenerierung für Roboter. Die neue Programmiermethode ermöglicht ungeschulten Mitarbeitern, Roboter zu programmieren und dabei nach eigenen Angaben einen Zeitgewinn bis zu 70 % zu erreichen. Zu der Lösung gehört ein Handzeigergerät, mit dem sich die Bahnbewegung für einen Roboter durch Antasten von Bahnpunkten intuitiv beschreiben lässt. Die so gewonnenen Daten kann der Anwender danach in alle gängigen Robotersteuerungen übermitteln. Darüber hinaus lassen sich die Daten nachträglich kontrollieren, optimieren und für Simulatio-

nen verwenden. Für das Tracking sind Infrarot-LEDs im Handzeigergerät integriert. Das Verfahren kann beispielsweise bei Schweiß- oder Klebprozessen eingesetzt werden. Sämtliche Bahndaten liegen anschließend als CAD-Datensatz vor und können außerhalb der Roboterzelle erzeugt und weiterverarbeitet werden, ohne dass der Roboter dabei benutzt werden muss. Der Roboter als Ressource kann daher effizienter eingesetzt werden, da weniger Stillstandszeiten entstehen. Die Daten können auch in Simulationsprogramme eingebunden werden, um etwa eine Kollisionsprüfung durchzuführen. Der zweite Preis ging an Trumpf Werkzeugmaschinen. Das Ditzinger Unternehmen wurde für die Entwicklung „TruBend Cell 7000“ ausgezeichnet, einer Zelle für das automatische Biegen von Kleinteilen. Mit einem Produktivitätsvorteil von bis zu 300 % gegen-

über dem aktuellen Stand der Technik ergeben sich neue wirtschaftliche Möglichkeiten im Bereich der Fertigung von Blechteilen. Die Schnelligkeit resultiert aus dem Zusammenspiel der einzelnen Komponenten. Hierzu zählen eine hochdynamische und energieeffiziente Biegemaschine mit High-Torque-Motoren und ein Sechssachs-Roboter mit einer so genannten Momenten-Vorsteuerung. Die selbstzentrierende Beladeinheit ist mit einem Bildverarbeitungs-System für die Doppelblecherkennung ausgestattet. Ergänzt wird die Lösung der Schwaben durch eine Fördertechnik zum Entladen der gebogenen Teile. Das Tool-Identification-System weiß, welche Werkzeuge sich in der Biegemaschine oder im Werkzeugspeicher befinden. Den dritten Preis schließlich überreichte der niedersächsische Wirtschaftsminister an das holländische Unternehmen Robomotive, das

die Auszeichnung für einen humanoiden Industrieroboter mit adaptiven Greifern und 3D-Bildverarbeitungssoftware erhielt. Die Roboterzelle bewegt sich nahezu so flexibel wie ein Mensch und kann sich dem zu bearbeitenden Produkt und der Problemlösung individuell anpassen. Somit ist das Modell für den Einsatz im automatisierten Betrieb mit häufig wechselnden Werkstücken und Produkten geeignet. Der Roboter ist mit zwei adaptiven handähnlichen Greifern mit jeweils drei Fingern ausgestattet. Für seinen geplanten Einsatz in der Industrie ist das Modell zudem mit einem Visionssystem ausgestattet. Ein spezielles Softwarepaket sorgt für die Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten.

■ Uwe Böttger  
uwe.boettger@konradin.de

## Der Preis für angewandte Roboterlösungen

### Der nächste Robotics Award kommt bestimmt

Im nächsten Jahr geht es weiter: Die Deutsche Messe AG, die Redaktion Industrieanzeiger und die Robotation Academy loben gemeinsam anlässlich der Hannover Messe 2013 den Robotics Award das dritte Mal aus. Markt- und Technologietreiber sind also weiterhin gesucht.

Zur Teilnahme am Robotics Award sind technische Innovationen und Lösungen zugelassen. Hierzu zählen zum Beispiel Verfahren, Softwarekomponenten oder Bauteile als Bestandteil der technischen Neuerung. Falls die Lösung nicht komplett neu ist, muss sie seit der letzten Präsentation signifikant weiterentwickelt worden sein. Die Innovation kann sich bereits in der industriellen Erprobung befinden. Die technische und ökonomische Umsetzung muss innovativ sein und industrielle und gesellschaftliche Bedürfnisse befriedigen.

Der Robotics Award ist mit einer Freifläche auf der Hannover Messe und einer ganzjährigen Präsentationsfläche innerhalb der Robotation Academy dotiert. Darüber hinaus wird eine Reportage in der Fachzeitschrift Industrieanzeiger veröffentlicht. Zudem gibt es eine ganzjährige Internetpräsenz bei der Hannover Messe und dem Industrieanzeiger. Der Award wird am zweiten Tag der Hannover Messe 2013 verliehen.

Alle eingegangenen Bewerbungen werden zunächst einer wissenschaftlichen Begutachtung unterzogen. Ein unabhängiges Expertengremium ermittelt danach die Top-Ten der eingereichten Lösungen, aus denen schließlich die drei nominierten Unternehmen hervorgehen. Im Vorfeld der Hannover Messe 2013 werden diese offiziell bekannt gegeben. Die Entscheidung der Jury ist endgültig, der

Rechtsweg ist für alle Teilnehmer ausgeschlossen. Die Bewerbungsunterlagen müssen auf Deutsch oder Englisch in vierfacher Ausfertigung eingereicht werden und ein umfassendes Bild des Produkts geben. Der maximale Umfang beträgt zehn Seiten im DIN-A4-Format. Die beteiligten Partner sichern zu, die eingereichten Unterlagen nur den Jurymitgliedern und den Personen zur Verfügung zu stellen, die mit der Ausrichtung des Wettbewerbs befasst sind. Dieser Personenkreis ist zur Verschwiegenheit verpflichtet. Unabhängig davon wird empfohlen, vor Versendung der Produkte Maßnahmen zur Sicherung der Schutzrechte für geistiges Eigentum zu ergreifen. Für die Anmeldung wird eine Teilnahmegebühr von 100 Euro zuzüglich Mehrwertsteuer erhoben. Zu der Jury des Robotics Award gehören:

- Prof. Gerhard Hirzinger, Institutsleiter Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Dr. Norbert Elkmann, Geschäftsbereichsleiter Robotersysteme Fraunhofer IFF
- Reinhardt Mielke, Leitung Planung Anlagenelektrik Volkswagen AG
- Franz Vogt, Maintenance, SMP Deutschland GmbH
- Olaf Katzer, Leiter Koordination Berufsausbildung/Weiterbildung VW Coaching GmbH, Geschäftsführer Technik und technische Schulungen Robotation Academy
- Werner Götz, Chefredakteur Industrieanzeiger, Quality Engineering, medizintechnik, Medienverantwortlicher industrie.de, Konradin Verlag

Anmeldungen unter [www.industrieanzeiger.de/robotikaward](http://www.industrieanzeiger.de/robotikaward)

Mit „Track-In“ zeigt der Werker dem Roboter wo es lang geht

# Einmal tracken und fertig ist die Laube

Im Jahr 2009 hatte sich Volker Huth zwei Sachen vorgenommen: Er wollte erstens die Programmierung von Robotern vereinfachen und zweitens dadurch die Robotik dem Mittelstand zugänglicher machen. Beides ist dem Geschäftsführer des Garching Unternehmens RevXperts mit der so genannten Track-In-Technik gelungen. Jetzt hat er mit dieser Lösung auch noch den Robotics Award 2012 gewonnen.



Mit der Infrarot-Messtechnik lassen sich dreidimensionale Koordinaten und Richtungsvektoren von Objekten in Echtzeit genau erfassen. Diese Technik kann auch für die Positionsbestimmung von Robotern, dem so genannten Tracking, eingesetzt werden. Im Umkehrschluss hatten die Mitarbeiter von RevXperts die Idee, das Verfahren zum Erfassen der Roboter-Bahnpunkte zu verwenden. Auf dieser Basis entwickelten die Garching Spezialisten die Technik weiter und schufen damit ein intuitives und zudem schnelles Verfahren für die Roboterbahngenerierung. Die Vor- und vor allem Nachteile gängiger Verfahren zur Programmierung von Robotern schüttelt Geschäftsführer Volker Huth aus dem Ärmel. Zum Beispiel die Online-Programmierung über Teach-In mit dem Handprogrammiergerät des Roboters. Der Vorteil: Der Anwender arbeitet mit dem realen Werkstück und braucht kein CAD-Modell. „Allerdings ist das ein anspruchsvolles und zeitaufwendiges Verfahren, das Schulungen, viel Erfahrung und Ausdauer voraussetzt“, so Huth. „Zudem liegt das erstellte Programm nicht in einem CAD-Format vor.“ Und schließlich müsse der Roboter für die Programmierung verwendet werden und stehe daher nicht für den

Oft ist viel Programmierarbeit zu leisten, bis sich Roboter endlich so bewegen, wie sie sollen. Kleine und mittlere Unternehmen können sich diesen Aufwand in der Regel nicht leisten. Das neue Programmierwerkzeug von RevXperts soll diese Lücke schließen Bild: ABB



Und so funktioniert es: Mit einem Programmiergriff, der mit LEDs bestückt ist, fährt der Anwender über das Werkstück. Der Vorgang wird von Kameras verfolgt, in Koordinaten umgerechnet und in die Robotersteuerung überspielt. Danach fährt der Roboter die Bahn exakt nach Bild: Autor



Der einfache Programmiervorgang funktioniert auch mit einem Werkstück wie zum Beispiel einer Schweißspitze

Arbeitsprozess zur Verfügung. Mit anderen Worten: Volker Huth hält nicht viel von Handprogrammiergeräten.

Die zweite Möglichkeit ist die Offline-Programmierung des Roboters mit CAD-Daten und Simulationssoftware am Computer. Der Vorteil aus Sicht von Huth: Der Roboter wird dadurch nicht blockiert. Das war es aber auch schon. Bei den Nachteilen kommt einiges mehr zusammen. „Das Programm basiert auf virtuellen CAD-Daten und setzt einen aktuellen und kompletten 3D-Datensatz voraus“, betont Huth. „Dafür sind leistungsfähige CAD-Programme und eine Simulationssoftware für den Roboter notwendig.“ Auch bei diesem Verfahren seien qualifizierte Mitarbeiter notwendig. Abweichungen zwischen dem CAD-Modell und der realen Roboterzelle seien durch manuelles Teachen im Nachgang auszugleichen. „Das dabei erzeugte Roboterprogramm stimmt zudem nicht mehr mit den CAD-Daten überein“, versichert Huth.

Das neue Track-In-Verfahren der Garching, mit dem die Roboterbahn an der realen Geometrie des Werkstückes und der Zelle automatisch erzeugt wird, kombiniert nach Ansicht von Volker Huth die Vorteile der beiden beschriebenen Verfahren. So wird die Bahn des Roboters am realen Bauteil, in realer Arbeitsumgebung und mit dem realen Werkzeug erzeugt. Das kann zum Beispiel eine Schweißspitze sein. Die Vorgehensweise ist einfach und verspricht einen großen Zeitgewinn. Danach liegen die Daten für die Roboterbahn im CAD-Format vor, auch wenn ursprünglich kein CAD-Modell vorhanden ist. Ein qualifiziertes Personal ist für diese einfache Übung nicht notwendig. Und schließlich muss der Werker aus Stahl bei der Bahngenerierung nicht „dabei sein“. Huth: „Unser Verfahren kann bei fast allen Robotertypen zum Einsatz kommen, eine Anbindung an vorhandene Roboter-Simulationsprogramme ist möglich.“ Die Technik der Garching ver-

spricht noch einen Zusatznutzen, denn sie kann ohne Modifikation für weitere Aufgaben wie Kalibrieren, Messen oder Sicherheitsüberwachung genutzt werden.

Und so funktioniert das Ganze: Mit der Infrarot-Trackingtechnik und einem Handzeigegerät, das mit LEDs bestückt ist, wird die Roboterbahn durch Antasten der Bahnpunkte auf dem realen Werkstück erfasst. Das geht innerhalb oder außerhalb der Roboterzelle. Auf diese Weise wird der Roboter mit der Handbewegung virtuell auf der geplanten Bahn entlang geführt. Dabei wird geprüft, ob die Kinematik des Roboters ausreichend dimen-

sioniert ist und es werden im Vorfeld Kollisionen vermieden. Nebenbei werden die Prozessparameter per Knopfdruck am Handzeigegerät eingegeben. Diese markieren zum Beispiel den Start und das Ende eines Schweiß- oder Klebprozesses. Die so erfassten Bahn- und Prozessdaten werden automatisch an ein Simulationsprogramm übergeben. Damit kann der komplette Arbeitsablauf der Roboterzelle simuliert und auf Singularitäten hin überprüft werden. Mit der zugehörigen Software lassen sich Bahn- und Prozessparameter verändern. Anschließend wird die Datei in einen Postprozessor geladen und in

## Die Robotik-Spezialisten aus Garching

### Effiziente Bahngenerierung für Roboter

Die RevXperts GmbH wurde im Jahre 2006 von Volker Huth gegründet mit dem Ziel, neue Systeme und Verfahren für die Qualitätskontrolle und das Reverse Engineering auf Basis der Infrarot-Messtechnik (IR-Messtechnik) zu entwickeln und zu vermarkten. Ausgehend von der Integration der wichtigsten Softwarepakete wie Powerinspect, Geomagic, Polyworks und Pointmaster wurden zunehmend eigene Hard- und Software-Produkte für die Messlösungen entwickelt. Ab 2009 begann die Entwicklung von Trackingsystemen für die Robotik in Zusammenarbeit mit dem IWB der TU München. Daraus resultierte ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördertes Entwicklungsprojekt für das so genannte Track-In-Verfahren zur effizienten und einfachen Bahngenerierung für Roboter. Im Laufe der Jahre wuchs die Mitarbeiterzahl kontinuierlich an und das Unternehmen schaffte es über Direktvertrieb und Vertriebspartner über hundert IR-Mess- und -Trackingsysteme im Markt zu platzieren. Nach der EMO 2011 begann die intensive Vermarktung der Track-In-Lösung. Dabei stießen die Garching Spezialisten auf ein großes Kundeninteresse, so dass sich ein weiterer Ausbau des Unternehmens speziell im Robotik-Bereich abzeichnet.

**Nachgefragt**

**„Teure Programmierer können sich Mittelständler nicht leisten“**



Volker Huth, Geschäftsführer bei RevXperts: „Der Anwender kann mit unserer Lösung Kollisionen und Singularitäten ausschließen.“

» *Herr Huth, ist es richtig, dass die Technik Ihrer neuen Lösung ursprünglich aus der Messtechnik stammt?*

Der Ansatz geht sogar noch eine Stufe zurück. Das Tracking hat sich aus der Medizintechnik heraus entwickelt. Meine erste Bekanntschaft mit diesem Verfahren waren Anwendung in der Operationstechnik. Da wurden die Tracker verwendet, um bei minimal-invasiven Operationen die Position der chirurgischen Instrumente im Körper zu erfassen. Am oberen Ende der Instrumente sind dafür Marker oder LEDs angebracht. Wenn im Körper operiert wird, kann man auf einem tomografischen Bild die Position der Instrumente verfolgen und sehen, wie weit ich zum Beispiel von Nerven- oder Blutbahnen weg bin.

» *Und diese Technik hat sie angesprochen?*

Allerdings. Ich habe schnell einen Partner gefunden, der mit mir der Meinung war, dass man solche Systeme auch in der Industrie einsetzen kann, quasi als Ersatz für mechanische Messarme. Wir haben dann diese Systeme zunächst mit Software aufgerüstet, die im Markt vorhanden war wie Polyworks und Pointmaster und haben später eigene Tools entwickelt wie Mess-Stifte und Zeilenscanner für handgeführte Messaufgaben. Eingesetzt werden diese Produkte zum Beispiel in der Fahrzeugproduktion, wo damit so genannte Ladungsträger vermessen werden, auf denen Teile des Autos für die weitere Verarbeitung zum Roboter transportiert werden. Einige Hersteller der Ladungsträger setzen inzwischen unsere Systeme ein, die wegen ihrer Mobilität und schnellen Einsatzbereitschaft dafür geeignet sind.

» *Wie kam es dann zum Schritt in Richtung der Robotik? Was war der Anlass?*

Entscheidend war hier eine Zusammenarbeit mit der TU München. In einem Projekt ging es darum, den Roboter zu tracken. Wir haben dazu an den Roboter ein Modul mit Leuchtdioden angebracht und konnten so während der Fahrt überprüfen, ob das Modell die vorgegebenen Positionen mit der erforderlichen Genauigkeit erreicht. Wir realisierten dann quasi den Umkehrschluss: Wenn wir den Roboter schon während der Fahrt tracken, dann könnten wir uns eigentlich auch die Zeit für die aufwendige Teach-In-Programmierung sparen. So kam es zu den ersten Ansätzen, die Roboterbahn mit einem Programmierwerkzeug aufzunehmen.

» *Was ist denn der Nachteil des konventionellen Teach-In-Verfahrens im Vergleich zu Ihrer Technik?*

Im normalen Teach-In-Verfahren wird der Roboter ja koordinatenweise angefahren. Das ist für den Programmierer oft nicht einfach, denn er muss sich eine komplexe Bahn vorstellen und diese in Koordinaten umsetzen. Er muss immer wieder testen, langsam anfahren und braucht insgesamt viel Zeit für seine Aufgabe. Das fällt mit unserem Verfahren unter den Tisch. Hinzu kommt, dass der Roboter für die Programmierung nicht gebraucht wird und weiter in der Fertigung genutzt werden kann. Und nicht zu vergessen: Für das Teach-In braucht man geschultes Personal. Für einen großen

Autobauer mit seinen hohen Stückzahlen ist das kein Problem. Ein Mittelständler hingegen kann nicht eben so einen teuren Programmierer vorhalten. Mit anderen Worten: Eine aufwendige Programmierung ist für einen kleineren Betrieb ein Hindernis, Robotertechnik einzuführen.

» *Wie viele Punkte muss der Anwender denn aufnehmen, um eine gute Roboterbahn zu generieren? Wie aufwendig ist der Vorgang?*

Beim Abfahren der Bahn wird automatisch alle paar Millisekunden ein Punkt aufgenommen. Das Ganze ist eine Art Scanning. Die abgefahrenen Punkte werden bewertet und entsprechend reduziert, wenn ich lineare Vorgänge erfasse. Bei starken, geometrischen Veränderungen auf kurzer Strecke werden mehr Punkte stehen gelassen. Diese werden am Ende gefiltert und geglättet, um eine möglichst einwandfreie Roboterbahn zu erzeugen.

» *Wie ist denn sichergestellt, dass der Roboter die geplanten Bahn auch tatsächlich nachfahren kann, ohne zum Beispiel irgendwo anzuecken?*

Man kann die Kinematik des Roboters einladen und in virtuellen Simulationsverfahren überprüfen, ob das Werkzeug wie geplant geführt werden kann und ob alle vorgesehenen Punkte erreicht werden. Der Nutzer kann auch sicherstellen, dass keine Kollisionen oder Singularitäten auftreten.

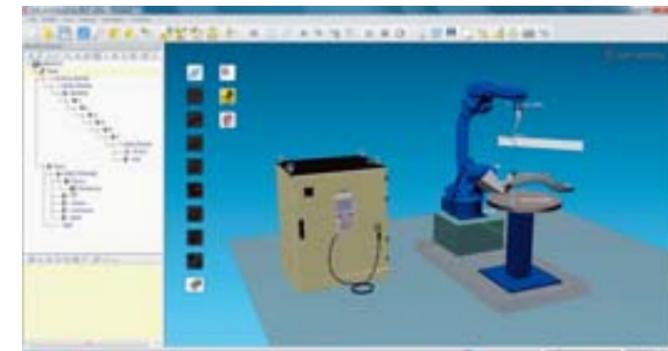
» *Wie stellen Sie sicher, dass Ihre Lösung bei allen Robotern funktioniert?*

Ich will nicht behaupten, dass es bei allen Robotermodellen funktioniert, aber bei den gängigen. Und es funktioniert deshalb, weil wir Postprozessoren einsetzen, mit denen die Software in die verschiedenen Robotersteuerungen geladen wird. Und falls es bei einem Modell nicht auf Anhieb funktionieren sollte, dann finden wir auch dafür eine Lösung.

» *In welche Richtung soll Ihr Produkt weiter entwickelt werden?*

Wir wollen den Einsatz des Produkts für den Anwender noch einfacher und effizienter machen. Das betrifft vor allem die Benutzeroberfläche und die Bedienung des Programmiergeräts. Auch die Genauigkeit der Roboter wollen wir weiter vorantreiben. Mit unserem Tracking-System soll die Roboterbahn nicht nur programmiert, sondern auch überprüft und korrigiert werden können, sodass die Modelle die programmierten Punkte am Ende präziser anfahren.

die Robotersteuerung transferiert. Bisherige Versuche, die Roboterbahn mit Messarmen zu generieren, haben sich nach Ansicht von Volker Huth nicht durchgesetzt. „Die Integration eines Trackingsystems mit dem Roboter und der Robotersimulationssoftware für Programmierzwecke wurde bisher nur von uns realisiert“, ist sich der Chef von RevXperts sicher. Den konkreten, wirtschaftlichen Nutzen seiner neuen Lösung kann Volker Huth anhand eines realen Beispiels, sprich einer Achsenvermessung, deutlich machen. Die Zeiteinsparung pro Woche bei fünf Neuprogrammierungen liegt seiner Erfahrung nach bei 27,5 Stunden. Dies entspricht 2750 Euro weniger Kosten, wenn man die realistischen Programmierkosten von 100 Euro pro Stunde zu Grunde legt. Die gewonnenen 27,5 Stunden lassen sich für Messaufgaben nutzen, wodurch die Produktivität im Unternehmen gesteigert wird. Volker Huth hat seine Märkte bereits im Visier: „Wir fokussieren uns auf Roboteranwendungen, die eine Bahnprogrammierung erfordern.“ Dazu zählen die Bereiche Schweißen, Kleben, Lackieren, Entgraten, Polieren,



Mit der zugehörigen Software lässt sich die generierte Roboterbahn optimieren und zum Beispiel auf Singularitäten hin überprüfen. Bild: RevXperts

Schleifen, Fräsen und Schneiden. Hinzu kommen Applikationen, bei denen der Roboter Mess- oder Inspektionsaufgaben durchführt. Das Verfahren eröffnet nach Ansicht von Huth neue Einsatzmöglichkeiten im Mittelstand, da sich mit einer kürzeren Programmierzeit die Betriebskosten für den Robotereinsatz schneller amortisieren und keine hochqualifizierten Spezialisten für die Roboterprogrammierung finanziert und vorgehalten werden müssen. „Beim Einsatz der Lösung in den Schwellenländern ergeben natürlich auch Wettbewerbsvorteile, weil mit unserem Ver-

fahren das lokale Fachpersonal schneller mit den Programmieraufgaben betraut werden kann.“ Zusätzlich gelte auch hier der Vorteil der höheren Roboterproduktivität. „Mit unserem System lassen sich auch bestehende Robotersysteme aufrüsten“, ergänzt Huth. Das System ist mittlerweile bei diversen Autobauern für den Prototypenbau im Einsatz. Hinzu kommen weitere Testinstallationen für Bahnschweißen und Lackieranwendungen.

■ **Uwe Böttger**  
uwe.boettger@konradin.de

# VOLLTREFFER

Das passende TEAM steht ...  
... fehlt nur noch Ihr ANSTOSS.

50 Länder · 17 Sprachen · 1 Lösung  
EPLAN: efficient engineering



Dynamische und kompakte Biegezone für Kleinteile

# Neuer Rekord im Highspeed-Biegen

Mit dem weltweit schnellsten System für das automatische Biegen von Kleinteilen landete der Laserspezialist Trumpf auf den zweiten Platz beim Robotics Award 2012. Mit einer Taktzeit von durchschnittlich vier Sekunden pro Kantung liefert die TruBend Cell 7000 einen doppelt so hohen Teiledurchsatz wie herkömmliche Biegezellen.



Alle Bestandteile der Biegezone werden innerhalb einer Umhausung platziert und benötigen insgesamt eine Fläche von 21 m<sup>2</sup>. Bilder: Trumpf

Ein Blick auf die Zusammensetzung der Biegezone zeigt, warum sie so schnell arbeitet. Sie besteht aus einer TruBend 7036 Cell Edition, die für den automatisierten Einsatz optimiert wurde. Hinzu kommen der Biegeroboter BendMaster, die Beladeeinheit LoadMaster Bend, eine Systempalette sowie eine Fahrbahn. Alle Bestandteile werden innerhalb einer Umhausung platziert und benötigen insgesamt eine Fläche von 21 m<sup>2</sup>. Die TruBend 7036 Cell Edition hat eine Presskraft von 36 t und nutzt zur Beschleunigung des Druckbalkens einen elektrischen Torque-

Motor, der sie besonders dynamisch macht und zu einer maximalen Arbeitsgeschwindigkeit von 50 mm/s führt. Fliegende Hinteranschlüsse in Leichtbauweise helfen mit intelligenten Sensoren bei der schnellen Positionierung der Teile. Und ein Pressbalken, der auf 2 x 510 mm teilbar ist, schafft Freiraum für den Greifer. Denn der kann nun an jeder Klemmung rechts und links vorbei fahren, in die Maschine hinein greifen und die Teile auch von hinten platzieren. Ein Umgreifen ist nicht mehr notwendig. Der Roboter BendMaster ist fixer Bestandteil

der Zelle. Mit seinem Zangengreifer kann er Bauteile bis 500 mal 380 mm Größe und einer Blechdicke bis zu 8 mm präzise positionieren. Auch der BendMaster trägt seinen Teil zur Produktivität der Biegezone bei: Er bringt es auf der Bodenfahrbahn auf eine Geschwindigkeit von 4 m/sek und beschleunigt mit 15 m/s<sup>2</sup>. Das Ganze geschieht bei hoher Wiederholgenauigkeit. Der LoadMaster Bend mit Vierachs-Kinematik belädt die Biegeeinheiten hauptzeitparallel mit Platinen. Für die Teileaufnahme steht ein Multisauger zur Verfügung, der zunächst mit



Der Roboter BendMaster ist fixer Bestandteil der Zelle. Mit seinem Zangengreifer kann er Bauteile bis 500 mal 380 mm Größe und einer Blechdicke bis zu 8 mm präzise positionieren

Hilfe von Gewichtssensoren eine Doppelblechmessung vornimmt und die Platinen vereinzelt. Ein integrierter Blechsensormisst sie anschließend optisch und übergibt sie dann lagegenau an den BendMaster, selbst wenn sie nicht exakt gestapelt wurden. Für alle Systeme, also TruBend Cell 7036 Cell Edition, BendMaster und LoadMaster Bend, gibt es eine zentrale Steuerung ohne Schnittstellen. Nur durch dieses ausgeklügelte Zusammenspiel ist eine Taktzeit von 4s für eine Kantung möglich.

Zur Grundausstattung der Biegezone gehört außerdem eine Systempalette, in der bis zu 24 verschiedene Platinen oder 4800 Teile mit einer Dicke von 1 mm bereitgestellt werden können. Die Fächer lassen sich flexibel abstecken, haben eine Größe von 200 x 200 bis 600 x 400 mm und können bis zu 200 mm hohe Stapel fassen. Das führt zu einer großen Flexibilität beim automatischen Biegen von unterschiedlichen Materialien und Geometrien. Für die Ablage der fertigen Teile steht ein Fördersystem bereit, mit dem ganze Palettenboxen ausgeschleust werden. Empfindliche Teile können auch einzeln auf einem materialschonenden Förderband transportiert werden. Um Platz zu sparen, erfolgt das Be- und Entladen von der gleichen Seite. Wichtig beim automatisierten Biegen ist die Offline-Programmierung, die auch bei der TruBend Cell 7000 in das Programmiersystem TruTops Bend integriert wurde. Die Programme werden hauptzeitparallel am externen Ar-



Für den Austausch der Biegewerkzeuge steht ein Werkzeugwechsler zur Verfügung, aus dem sich der Roboter die passenden Werkzeuge holt

beitsplatz erstellt. Ein aufwendiges Teachen ist nicht notwendig. Automatische Berechnungen unterstützen und optimieren die Werkzeugauswahl, die Biegefolgen und die exakte Greifposition. Algorithmen ermitteln die kürzesten Fahrwege und reduzieren dadurch die Zeit pro Kantung. Dank integrierter Verkürzungswerte stimmt die Qualität schon beim ersten Teil. Optional kann auch der Austausch der Biegewerkzeuge automatisiert werden. Dafür steht der neue Werkzeugwechsler ToolMaster Bend zur Verfügung, aus dem sich der BendMaster die passenden Werkzeuge holt. Das geschieht ohne Greiferwechsel. Die Biegewerkzeuge können dabei beliebig angeordnet werden, denn ein Erkennungssystem

(Tool Identifikation System, kurz TIS) erfasst sie automatisch. Dafür wurden ID-Chips in die Werkzeuge eingesetzt, die über Datenkanäle in der Werkzeugklemmung und in den Lagerschienen des ToolMaster Bend mit der Steuerung kommunizieren. Wird ein zusätzliches Werkzeug gebraucht, kann es durch das Rüstfenster hauptzeitparallel an einen beliebigen Platz im ToolMaster Bend gesetzt werden. Das TIS erkennt automatisch Werkzeugtyp und Position und übergibt die Daten an die Steuerung. So fährt der BendMaster immer das richtige Werkzeug an, wodurch Rüst-

fehler ausgeschlossen sind. Der ToolMaster Bend ist vor allem bei kleinen Losgrößen hilfreich, da die Zelle damit unterschiedliche Aufträge ohne personellen Einsatz abarbeiten kann.

Die Biegezone ist konzipiert für alle Branchen, die kleine Platinen verarbeiten, egal ob in geringer oder großer Stückzahl. Zum Beispiel für den Gehäuse- und Apparatebau, den Ofen- und Heizungsbau oder für die Bereiche Klima, Lüftung und Leuchten. Aber auch Automobilhersteller verarbeiten in der Regel unterschiedliche, kleine Blechteile, so dass sie mit der Lösung wirtschaftlicher produzieren können.

ub

Werker aus Stahl für den industriellen Einsatz

# Intelligente Greifer meistern den Produkt-Mix

Auf Platz drei ist der holländische Roboterhersteller Robomotive mit einem multifunktionalen, humanoiden Industrieroboter gelandet. Das Modell hat zwar keinen Kopf, aber dafür zwei kräftige Arme mit adaptiven, handähnlichen Greifern mit jeweils drei Fingern. Der Roboter verblüfft mit handwerklichen Fähigkeiten, die bislang nur einem Werker zugetraut wurden.

Zu dem technischen Gesamtkunstwerk gehört zudem ein 3D-Bildverarbeitungssystem, mit dem das Modell seine Aktivitäten optimieren kann. Für eine optimale Kommunikation zwischen Vision-System, Greifern und sonstigen Komponenten sorgt eine spezielle Software. Zum Schutz ist der Roboter in einem mobilen, betriebsfertigen Käfig platziert. Der geplante Einsatz des stählernen

Werkers ist klar umrissen. Hierzu gehören zum Beispiel Handlingaufgaben mit häufig wechselnden Objekten oder einem größeren Produkt-Mix. Für solche Aufgaben sind Roboter mit einem universellen Greifsystem notwendig. Das eingesetzte Vision-System erkennt verschiedene Objekte und deren Position und Orientierung im Raum. Mit diesen Daten ist der Greifer mit seinen intelligenten

Fingern in der Lage, ein Objekt aufzunehmen und zu bewegen. Auf teure Zusatzeinrichtungen zur Objektausrichtung oder spezielle Greifer kann der Anwender verzichten. Alle Kabel und Versorgungsleitungen sind sicher an der Arminnenseite angebracht. Das Vision-System ermöglicht dem Greifer einen präzisen Griff im dreidimensionalen Raum. Die Auflösung des Systems beträgt dabei 0,2



Ein Anwendungsbeispiel zeigt die Fähigkeiten des Roboters: Mit der linken Hand hält er ein Werkstück in den Schraubstock und mit der rechten Hand spannt er es fest

## Nachgefragt

### „Die Leute haben auf so ein Modell gewartet“



Michael Vermeer ist Geschäftsführer der Robomotive B.V. im holländischen Roermond

» Herr Vermeer, was wäre denn ein typischer Einsatzfall für Ihren humanoiden Roboter?

Zum Beispiel in einer Fertigungslinie, wo viele, unterschiedliche Handlingaufgaben an einem Produkt zu erledigen sind. Mit nur einem, gewöhnlichen Greifer ist das nicht zu bewältigen und jeder Wechsel kostet Geld. Wir lösen das Problem mit adaptiven Greifern, möglichst funktionell und flexibel. Produktwechsel hat der Anwender mit dieser Technik besser im Griff – im wahrsten Sinne des Wortes. Die Kosten für eine Umstellung fallen weg.

» Wenn man dem Roboter bei der Arbeit zuschaut, dann erscheinen die Bewegungen recht langsam. In einem industriellen Prozess müsste das alles viel schneller gehen, oder?

Das ist richtig. Er kann auch schneller. Hier auf der Messe arbeitet das Modell aus Sicherheitsgründen mit etwa 30 Prozent seiner maximalen Geschwindigkeit. Hinzu kommt, dass wir den Roboter noch nicht optimiert haben. Wir sind einfach noch nicht dazu gekommen, weil wir im Moment von einer Messe zur nächsten ziehen.

» Was war die zentrale Idee bei der Entwicklung des Modells? Zwei Arme?

Nein, die beiden Arme sind nur ein Aspekt. Zentraler Punkt sind die adaptiven Greifer mit drei Fingern. Und das wichtigste: Der Roboter hat Augen. Mit Hilfe eines Bildverarbeitungssystems kann er sehen, was er macht. Das ist entscheidend, zum Beispiel beim Griff in die Kiste.

» Gibt es denn ein vergleichbares Modell?

Nicht in der industriellen Umgebung. Es gibt viele Forschungsprojekte und jede Menge Service-Roboter, aber unser Modell ist für das industrielle Umfeld konzipiert und geeignet.

» Gibt es spezielle Zielbranchen für Ihr neues Produkt?

Auf den Messen kommen viele Besucher auf mich zu und sagen: Darauf haben wir gewartet. Die Leute erzählen mir von ihren Anwendungen und wollen wissen, ob da der Roboter auch eingesetzt werden könnte. Die Branchen sind sehr unterschiedlich und reichen von der Automobil- bis zur Medizintechnik.

mm. Die Scanzeit liegt nach eigenen Angaben unter einer Sekunde und liefert die räumliche Kalibrierung zwischen den Koordinatensystemen der Bildverarbeitung und des Roboters. Mit wechselnden Lichtverhältnissen hat das Modell keine Probleme. Das Vision-System arbeitet mit Laserlicht und speziellen Filtern für die Kameras. Dadurch sehen die „Augen“ des Roboters nur das, was sie sehen sollen. Unwichtige Informationen werden ausgeblendet. Der Roboter in seiner Zelle kann Objekte nicht nur greifen, sondern auch mit Werkzeugen wie Schraubenschlüssel oder Schraubendreher umgehen. Dadurch wird das Anwendungsspek-

**In diesem Jahr sollen drei Modelle verkauft werden, im nächsten Jahr bereits zwanzig** trum des stählernen Werkers entscheidend erweitert. So können auch ergonomisch schwierige Tätigkeiten durch das humanoide Modell übernommen werden. Die Zielsetzung für das neue Produkt ist alles andere als bescheiden. Robomotive-Geschäftsführer Michael Vermeer hat dabei den Erhalt der Fertigung in Westeuropa im Auge. Und er garantiert, dass sich der Roboter schnell bezahlt macht. Den Absatz sieht Vermeer allerdings ganz realistisch. In diesem Jahr will er drei bis fünf Stück verkaufen. Im nächsten Jahr sollen es aber schon 10 bis 20 sein. Erste Anwendungen gibt es bereits. Hierzu zählen die Bestückung von Maschinen sowie Kleben, Polieren und Schrauben im Automobilbereich.



Der humanoide Roboter bei der Arbeit: Seine beiden Arme sind jeweils mit einem Dreifinger-Greifsystem ausgestattet, mit denen Werkstücke und Werkzeuge sicher gegriffen werden können  
Bilder: Autor

Der Rest der Top Ten

Ab hier finden Sie die Lösungen der Firmen die in die engere Auswahl kamen.

Messen und Prüfen mit dem Roboter

## Damit der Blechschaden nicht zum Trauma wird

Mit einem automatisierten Verfahren des Roboterspezialisten Battenberg lässt sich jetzt bei Fahrzeugsitzen der Abstand zwischen Hinterkopf und Kopfstütze gesetzeskonform prüfen. Früher wurde dieser wichtige Schritt manuell mit viel Aufwand durchgeführt.



Der Roboter ist an der Hand mit einem dreiachsigen Kräfte-Momenten-Sensor ausgestattet, an dem der Dummy montiert ist Bild: Battenberg

Um Verletzungen an der Halswirbelsäule bei einer Fahrzeugkollision zu vermeiden sieht der Gesetzgeber vor, dass bei Fahrzeugsitzen der Abstand des Hinterkopfes zur Kopfstütze, der so genannte Backset, einen Grenzwert von 55 mm nicht überschreiten darf. Bisher wurde die zugehörige Prüfung mit einem Norm-SAE-Dummy manuell durchgeführt. Ein neues System, das der Roboterspezialist Battenberg zusammen mit Volkswagen entwickelt hat, führt diese Prüfung in der Produktion automatisch mit einem 50-Prozent-Mann-Prüfdummy durch. Der bisher eingesetzte dreidimensionale Prüf-Dummy wird dabei durch einen Torso-Pelvis-Head-Dummy (RobPTHummy) ersetzt, der

hinsichtlich Geometrie, Masse und Sitzfläche exakt mit dem SAE-Dummy übereinstimmt. Das Einsetzen des Dummies erfolgt automatisiert und wird durch eine Mess-

kamera überwacht. Jeder Prüfabschnitt erfolgt softwaregesteuert mit geregelten Roboterbewegungen in Echtzeit. Relevante Winkel werden im Roboterkoordinatensystem und durch Neigungssensoren eingestellt. Die Abstandsmessung zur Kopfstütze erfolgt durch einen Laserabstingssensor. Der Roboter ist an der Hand mit einem dreiachsigen Kräfte-Momenten-Sensor ausgestattet, an dem der RobPTH-Dummy montiert ist. Zusammen mit den eingesetzten Echtzeitalgorithmen wird eine präzise und reproduzierbare Bewegung in sechs Freiheitsgraden möglich. Das eingesetzte Prüfverfahren zum Nachweis der Sitzsicherheit ist objektiv. Prüfmerkmale werden online analysiert, bewertet, protokolliert und zum Nachweis gesichert. Dadurch wird nach eigenen Angaben ein technisch und wirtschaftlich neuer Prüfstandard gesetzt. Das automatisierte Verfahren entlastet den Werker vom Heben des Dummies, der immerhin 70 kg wiegt. Das System ist flexibel und für viele Sitzvarianten ohne Umrüsten einsetzbar. ub

Roboterbasierte Spaltmessanlage

## Glänzende Oberflächen sind kein Problem

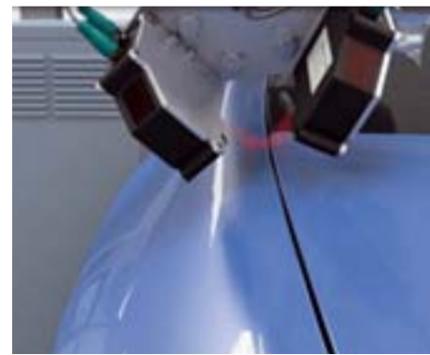
Der Bildverarbeitungs-Spezialist VMT kann auch mit Robotern und hat eine Messanlage für die berührungslose Erfassung von Spalt- und Übergangsmaßen entwickelt. Die Lösung kommt zum Beispiel an der Außenhaut von Fahrzeugen zum Einsatz.

Gleichmäßige, enge Spalte und bündige Übergänge an Karosseriebauteilen, insbesondere bei Türen und Klappen, sind ein wichtiges Qualitätskriterium für Fahrzeuge. Bislang wurden die Spalte überwiegend manuell oder in Spaltmesstunneln mit feststehenden Sensoren überprüft. Die roboterbasierte Spalt- und Übergangsmessung ist dank der robotergeführten Sensoren flexibel, präzise und kann bandsynchron betrieben werden. Die Spaltmessung erfolgt mit Lasertriangulations-Infrarotsensoren, wobei jeweils zwei um 90° versetzte Sensoren gleich-

zeitig mit unterschiedlichen Wellenlängen messen. So können innere Konturen des Spalts auch auf glänzenden Flächen erfasst werden. Maximal lassen sich mit einem Roboter 30 Messungen in der Minute durchführen. Eine vorgelagerte, bandsynchrone 3D-Lageerkennung bestimmt die Karosserieposition zur Synchronisation der Roboterbewegung. Das System ist flexibel und lässt sich nach eigenen Angaben leicht an unterschiedliche Karosserietypen anpassen. Die Anlage ist zudem skalierbar durch die Nutzung von maximal vier Robotern pro System und bietet eine Messgenauigkeit von 0,1 mm. Eine kontinuierliche Erfassung des kompletten Spaltverlaufs und Bauteilversatzes ist möglich. Die Anlage ermittelt objektive Mess-

Typische Einsatzgebiete der neuen Anlage sind der Karosserierohbau und die Endmontage in der Automobilindustrie Bild: VMT

werte der Spalt- und Übergangsmaße, die zur Qualitätsbeurteilung und zur Prozesssteuerung in der Karosseriemontage verwendet werden können. Dadurch kann die Nacharbeit verringert und die Ausbringungsqualität verbessert werden. Da manuelle Tätigkeiten automatisiert werden, trägt die Lösung zur Sicherung der Automobilproduktion in Hochlohnländern bei. Produktionskosten werden durch geringeren Personalaufwand für die Spaltmessung und weniger Nacharbeit gesenkt. ub



Adaptives Gussputzen

## Roboterbahnen schmiegen sich der Kontur an

Mit der neu vorgestellten Anlage von Theilinger Automation ist das automatisierte Putzen von Gussteilen auch mit größeren Formabweichungen möglich. Dabei werden die Bearbeitungsbahnen der Roboter für jedes Gussteil unter Berücksichtigung der Formabweichungen an die vorhandene Oberflächenkontur automatisch angepasst.



Die Bearbeitungsbahnen der Roboter werden durch dreidimensionales Vermessen der Bauteiloberfläche im Lichtschnittverfahren berechnet Bild: Theilinger

Bei jedem Arbeitsgang werden die vorgegebene und die dreidimensional eingescannte, tatsächliche Geometrie des Bauteils berücksichtigt. Auf diese Weise kann beim Entgratungsprozess der Abtrag, wie beim manuellen Verfahren, bis auf die gewünschte Oberflächenform erfolgen. Bisher wurden Gussteile mit größeren Formabweichungen von beispielsweise 10 mm manuell nach dem Gießen entgratet. Durch die Bestimmung der tatsächlichen Lage und Form der Bauteiloberfläche können die vorhandenen Formabweichungen berücksichtigt werden und ermöglichen ein automatisiertes Entgraten mit dem Roboter. Gleichzeitig können Referenzstellen am Gussteil angebracht werden, die den Einrichtaufwand für nachgelagerte Bearbei-

tingungsprozesse reduzieren. Der automatisierte Entgratungsprozess erfolgt also für jedes Bauteil spezifisch unter Berücksichtigung der tatsächlichen Bauteilform. Die Bearbeitungsbahnen der Roboter werden hierzu über eine CAM-Funktionalität und durch dreidimensionales Vermessen der Bauteiloberfläche im Lichtschnittverfahren berechnet. Auch große Gussteile aus Sandguss können mit diesem Verfahren automatisch mit Robotern entgratet und geputzt werden. Diese Arbeit wurde bisher von Hand durchgeführt. Durch das automatisierte Putzen ist der Werkzeugver-

schleiß geringer im Vergleich zur manuellen Bearbeitung. Das mühsame und zudem Gesundheitsschädliche, manuelle Putzen wird durch diese Roboterlösung ersetzt. Dabei reduziert sich die Bearbeitungszeit auf bis zu 50 % im Vergleich zur manuellen Bearbeitung. Das automati-

sierte Anbringen von Referenzstellen am Gussteil reduziert zudem den zeitlichen Aufwand beim Einrichten auf nachfolgenden Bearbeitungsmaschinen um maximal 70 %. Das Verfahren kann in allen Großguss-Gießereien weltweit eingesetzt werden. Bislang gab es hierfür keine vergleichbare Lösung. Das System kann auch in andere Bereiche übertragen werden, wo manuelle Oberflächenbearbeitungsprozesse stattfinden. Das ist zum Beispiel beim Schleifen von Rotorblättern der Fall. ub

Eimerabfüllanlage: Kameras gleichen Ungenauigkeiten aus

### Roboter verdoppeln die Produktivität

Eine spezielle Lösung der EEP Maschinenbau GmbH macht den Roboter zu einem wahren Spezialisten für das Eimer-Handling. Zu der automatischen Eimerabfüllanlage zählen das Entstapeln und Befüllen der Eimer inklusive dem Vereinzeln der Deckel, der Verdeckelung der Eimer und der abschließenden Palettierung mit drei Robotern. Das System vereinzelt bisher zehn verschiedene Eimergrößen mit den dazugehörigen Deckeln. Für das Entstapeln erfasst ein Kamerasystem die Eimerstoßposition und greift das Behältnis mittig im Bodenbereich. Über eine mechanische Trennvorrichtung wird der obere Eimer aus dem Stapel gelöst. Im Greifer ist eine Überwachung integriert, die prüft, dass genau ein Eimer gegriffen wurde. Nach dem vollautomatischen Abfüllprozess folgt die Verdeckelung. Hierbei wird die Position und Ausrichtung der Eimer über ein weiteres Kamerasystem bestimmt und der Deckel einseitig festgedrückt. Danach wird der Eimer mit einer Rolle verschlossen. Die korrekte Abstapelposition wird schließlich mit Hilfe eines dritten Kamerasystems bestimmt und überwacht. Die Lösung ist mit einer speziellen Greiftechnik ausgestattet und kann bei verschiedenen Eimergrößen ohne Umrüstung eingesetzt werden. ub

Virtuelle Sicherheitszelle

### Keine falsche Bewegung!

Werker und Roboter dürfen nur unmittelbar zusammen arbeiten, wenn strenge Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Dafür sorgen in der Regel Zäune oder Lichtgitter. Es geht aber auch anders: Mit einer virtuellen Sicherheitszelle des Herstellers Inventions.de, die mit Ultraschallsignalen auf der Basis von Sender und Empfänger arbeitet. In der Praxis wird jede Veränderung im 3D-Bewegungsraum des Roboters registriert und überwacht. Alle erlaubten Bewegungen des Roboters werden als Referenzzyklus mit ihren zugehörigen Ultraschallsignalen als zulässige Zustände hinterlegt. Abweichungen von diesen erlaubten Signalbildern, hervorgerufen durch falsches Roboterverhalten oder durch Eingriffe von außen in den überwachten Raum, werden als Fehlerzustand registriert. Der Überwachungsbereich kann zwischen 30 cm und 5 m eingegrenzt werden. Die Technik macht Barrieren bei Handarbeitsplätzen überflüssig und die Werkstückübergabe zwischen Mensch und Roboter wird erleichtert. ub

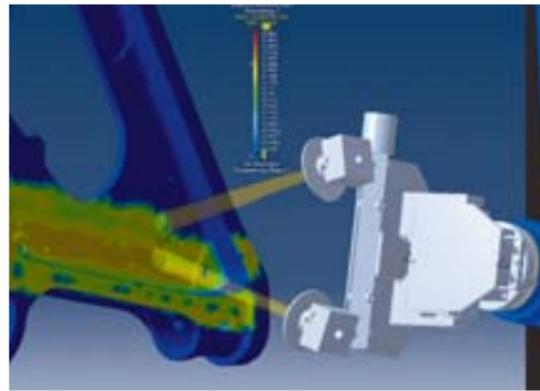


Roboterbasiertes Kugelstrahlen

## Teachen war gestern

**Roboter beherrschen mittlerweile auch das Kugelstrahlen. Allerdings war die dazu notwendige Programmierung aufwendig. Die Stuttgarter Cenit AG hat hierfür ein effektives Verfahren entwickelt, mit dem sich außerdem die zu erwartende Bauteilqualität zuverlässig prognostizieren lässt.**

Dank einer neuen Programmiermethode lassen sich Roboter jetzt effizient für das Kugelstrahlen einsetzen Bild: Cenit



Insbesondere in der Luft- und Raumfahrtindustrie ist das Kugelstrahlen aus Sicherheitsgründen ein unerlässliches Verfahren. Durch das Bestrahlen der Werkstückoberfläche mit feinen Metallkugeln werden vorteilhafte Druckeigenschaften eingebracht, wodurch sich die Lebensdauer der Bauteile verlängern lässt. Damit definierte und reproduzierbare Eigenschaften erreicht werden, sind Strahlparameter wie Auftreffwinkel, Strahlendruck, Strahlzeit, Überdeckungsgrad und Partikelgeschwindigkeit genau einzuhalten. Für das robotergestützte Kugelstrahlen

haben die Schwaben jetzt eine Offline-Programmierungsmethode entwickelt. Zu der Lösung gehört auch eine Prozesssimulation, mit der sich die zu erwartenden Bauteileigenschaften vorhersagen lassen. Das so genannte Teachen des Roboters kann dank der neuen Technik entfallen. Die Offline-Programmierung berechnet vorab die Bahnen und Prozessparameter. Mit dem integrierten Prozessmodell kann der Anwender die Parameter optimieren, wodurch sich aufwendige Versuche zur Bestimmung der Bestrahlungsqualität reduzieren lassen. Die Anlage wird zu-

dem nicht durch das Teachen belegt, was am Ende die Effizienz steigert. Vor allem beim Einfahren der Prozesse wird Ausschuss reduziert, denn der Nutzer kann die Bauteilqualität genauer definieren. Darüber hinaus wird das Kugelstrahlen einem breiteren Anwendungsspektrum zugeführt und die Flexibilität und Erweiterbarkeit des Systems sichert ein nachhaltiges Anwendungspotential. Derzeit planen die Schwaben, weitere Prozessmodelle in die Software zu integrieren, beispielsweise für das Beflammen. ub

Sicherungsringmontage im Fließbetrieb

## Weniger Ausschuss und Nacharbeit

**Die Montage von Sicherungsringen ist eine knifflige Geschichte. Der Roboter-Spezialist IBG hat für diese Anwendung eine robotergeführte Lösung entwickelt, die im Takt- und Fließbetrieb funktioniert. Die Geometrie der Ringe spielt dabei keine Rolle.**

Sicherungsringe werden zur axialen Sicherung von Bauteilen verwendet, beispielsweise bei Wälzlager auf Wellen oder Bolzen in Bohrungen. Dazu müssen die Ringe vor dem Einsetzen in die Nut aufgeweitet oder eingezogen werden. Die Roboter-Spezialisten aus Neuenrade haben dafür ein System entwickelt, das Innen- und Außensicherungsringe präzise und ohne Ankratzen der Werkstückoberfläche im Takt- und Fließbetrieb mit Hilfe eines Sechssachs-Roboters montiert. Die Ringe können dabei von verschiedenen Zulieferern stammen und unterschiedliche Geometrien haben. Bisher war das Einsetzen von Sicherungsringen ein manueller Fertigungsschritt innerhalb der Montage. Bei der automatisierten Lösung wird das Lochbild der Rin-

ge durch ein 3D-Kamerasystem identifiziert. Danach wird das Werkstück mit einem intelligenten Greifer aufgenommen und je nach Applikation aufgeweitet oder eingezogen. Schließlich folgt die präzise Platzierung und Entspannung des Rings im Fließbetrieb unter Aufsicht einer Positionsüberwachung. Das System ist eine komplexe Roboterlösung zur universellen Montage von Sicherungsringen, die sich durch Echtzeitsynchronisation,



Die automatisierte Sicherungsringmontage steigert die Produktivität und drückt die Personalkosten Bilder: IBG

3D-Bildverarbeitung, hohe Präzision und komplexe synchrone Bewegungsabläufe auszeichnet. Die Lösung ist nach eigenen Angaben am Markt einzigartig. Es existiert gegenwärtig kein vergleichbarer Automatisierungsansatz für diese Aufgabe. Das Verfahren bietet eine hohe Prozesssicherheit und Systemverfügbarkeit bei konstanter Montagequalität. Bei dieser Lösung wird Ausschuss vermieden und so die Ressourcen geschont. Zudem wird der Werker von einer monotonen und anstrengenden Arbeit befreit. Und nicht zuletzt trägt die neue Technik dazu bei, dass Produktionsstandorte in Hochlohnländern gesichert werden. Nach eigenen Angaben besteht weltweit eine hohe Nachfrage nicht nur aus der Automobilindustrie, sondern generell aus allen Branchen. Absatzmärkte sind zunächst Hochlohnländer und im zweiten Schritt auch Bil-

### Firmenschriften

#### Spritzgussformenbau

Erstmals gibt es für den europäischen Markt einen Katalog mit Norm-, Kauf- und Zeichnungsteilen für den Spritzgussformenbau. Anwendern aus diesem Bereich, bietet der englischsprachige Katalog mehr als 130 000 Produkte wie beispielsweise Auswerferstifte oder -hülsen, Zentrierstifte, Führungen und Kühlzubehör an. Interessenten finden sämtliche Produkte auch im e-Catalog.

Misumi Europa GmbH  
65824 Schwalbach/Ts.  
www.misumi-europe.com

#### Wälzlager

Die fünfte Auflage des Wälzlagerkatalogs bietet auf 1000 Seiten viele Informationen für Industriehändler, Techniker und Konstrukteure. Der technische Teil des Kataloges umfasst Informationen zur Auswahl und Dimensionierung der Lager, Gestaltung der Lagerstellen, Handling, Ein- und Ausbau, Schmierung sowie Angaben über Toleranzen der Lager. Im Produktteil sind Produkttabellen und typenspezifische Angaben zu jeder Produktgruppe aufgeführt. Der Katalog kann kostenlos angefordert werden.

NKE Austria GmbH  
A-4407 Steyr  
www.nke.at/katalog

#### Ökostrom-Speichertechnik

Der wachsende Anteil erneuerbaren Stroms erhöht den Bedarf nach Langzeitspeichern. Die achtseitige Publikation erklärt das neue Verfahren „Power-to-Gas“ und den Nutzen für das Energiesystem. Diese Technik wandelt erneuerbaren Strom über das Zwischenprodukt Wasserstoff in Methan um und kann als einzige große Ökostrommenge über lange Zeiträume in der vorhandenen Infrastruktur speichern. Die Broschüre kann unter der angegebenen Webseite in der Rubrik Publikationen, heruntergeladen werden.

Solar Consulting GmbH  
79110 Freiburg  
www.solar-fuel.net

#### Präzisionswerkzeuge

In der 18. Auflage, die ab Juli erscheint, bietet der Werkzeugkatalog ein umfassendes Sortiment an Präzisionswerkzeugen. Mehr als 44 000 Produkte, davon über 1 500 Neuheiten, werden in der 1 800 Seiten umfassenden Jubiläumsausgabe vorgestellt. Das Farbleit-system und das Daumenregister ermöglichen einen schnellen Zugriff auf die einzelnen Kapitel.

Wollschläger GmbH & Co. KG  
44894 Bochum  
E-Mail: kataloge@wollschläger.de

Rund 1000 weitere Firmenschriften unter www.industrieanzeiger.de

### Wir berichten über

Adphos..... 36	Lithoz..... 31
AMA Fachverband.....13	LPW Reinigungssysteme..... 14
Arburg.....32	Luger Research..... 12
Atlas Copco..... 63	
	MAG Europe.....14
Battenberg..... 54	Mankiewicz..... 32
BEC..... 12	Marx..... 60
Berger.....60	Materialise..... 31
Berner.....14	Maxon Motor.....12, 20
Birchmeier.....61	
Bobst..... 16	Nikon Metrology..... 31
Bosch..... 8	
Brötje..... 26	Phoenix Contact..... 24
Brüninghaus & Drissner..... 7	Polytec..... 37
Bumotec.....10	Proalpha..... 8
	Putzmeister.....6
Cenit..... 56	
Cofely Deutschland..... 14	Ravensburger..... 32
Cookson..... 31	Reichelt.....64
	RevXperts..... 46
Daimler ..... 10	Rittal..... 8
Datacolor..... 40	Robomotive..... 52
Deutsche Messe.....43, 44	Rodriguez.....63
Digital Surf..... 37	
Dupont.....36	Sata..... 37
	Schuler.....13
EBM-Papst.....7	Sieb & Meyer..... 8
EEP Maschinenbau.....55	Siemens.....22
Engel Austria..... 6	SMS Group..... 14
EOS..... 31	SRU Solar..... 14
Epucret..... 8	Starrag..... 10
Ernst & Young.....6	Stratasys.....31
ETH Zürich.....20	Surtec.....40
Euroexpo Messe- und Kongress-GmbH..... 13	Theilinger..... 55
	Triflex.....58
Faist.....38	Trumpf..... 50
Festo.....40	Tsubaki..... 58
FIR..... 16	Turck.....29
FPT Robotik..... 32	
Fraunhofer IAO..... 39	Ucimu..... 7
Fraunhofer IPA..... 35	Universität Stuttgart..... 10
Ganter..... 40	VDMA..... 12
Geppert-Band..... 61	VDMA Fachverband Fluidtechnik 10
GF AgieCharmilles..... 8	Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie..... 14
GKD..... 8	VMT..... 54
GSaME..... 35	
Heller-Gruppe..... 13	Wirtz..... 22
Hoven..... 64	WSM..... 7
	WTO.....40
IBG..... 56	
Industrieverband	ZAFI..... 35
Blechumformung..... 7	Ziemann.....24
Inventions.de.....55	
	3D Systems.....31
Kuka..... 32	
Landesmesse Stuttgart.....12	
Layher..... 60	

Kunststoffharze

Schon nach 30 Minuten regenfest

Triflex Profibre ist ein Kunststoffharz, das komplizierte Anschlüsse sowie filigrane Details zuverlässig abdichtet. Es ist bereits nach 30 Minuten regenfest und nach 45 Minuten überarbeitbar. Profibre wird kalt appliziert und ist für Temperaturen um den Gefrierpunkt bis circa 40 °C einsatzfähig. Das Harz auf Basis von Polymethylmethacrylat (PMMA) ist auf allen gängigen Untergründen anwendbar und haftet zum Beispiel auf Beton, Metall, Kunststoff oder Bitumenbahnen. Es ist Brandschutz geprüft und weist ein Brandverhalten nach DIN EN 13501-5 und DIN EN 13501-1 auf. Das faserarmierte Abdichtungssystem ist eine Sonderlösung für schwer erreichbare Details, die den Einsatz von vliesarmierten Flüssigabdichtungen nicht ermöglichen. Die Einsatzmöglichkeiten reichen von der Denkmalpflege bis hin zu High-Tech-Anlagen: Bisher wurde das Harz in den filigranen Statuen eines alten Gerberhauses, einem selbsttragenden Stahlbau auf den Dächern des Internationalen Flughafens Genf, in den komplizierten Anschlüssen eines Stahlwerks in Vicenza sowie in einer Photovoltaikanlage in Südtirol verwendet.

Triflex, Minden, Tel. (0571) 387800

Rollenketten

Internes Schmieresystem schont Bauteile

Die Rollenketten der Lambda-Serie haben ein internes Schmieresystem, das die Abnutzung von Schlüsselkomponenten minimiert sowie die betroffenen Bauteile und die Umgebung vor Verschmutzungen schützt. Die Kette benötigt damit keine nachträgliche beziehungsweise zusätzliche Schmierung mehr, da sie sich selbst mit dem nötigen Schmierstoff versorgt. Die Rollenketten sind kompatibel mit Standard-BS/DIN- und ANSI-Kettengrößen. Das wartungsfreundliche Design ermöglicht eine Erhöhung der Materialspannung und somit eine höhere Festigkeit der Kette, was sich positiv auf die Dauerfestigkeit auswirkt. Abhängig von dem in der Sinterbuchse verwen-



deten Schmierstoff beträgt der Betriebstemperaturbereich -10 bis +230 °C. Die Kette kann Standard-Rollenketten ersetzen und wird in einer großen Auswahl auf Lager gehalten. Die Serie umfasst neben den wartungsfreien Standard-Ketten auch eine Hochleistungsvariante. Tsubaki, Gilching Tel. (08105) 7307111



Englisches Fachwort

Bernhard Frink

Materials handling engineering – Materialflusstechnik  
Teil 1: Automatisierung, Flurförderung, Lagertechnik

Ein Bestellformular finden Sie im Internet unter [www.industrieanzeiger.de](http://www.industrieanzeiger.de)

**V**oltage to neutral Sternspannung *f*, Strangspannung *f*  
 voltage transformer Spannungswandler *m*  
 voltage transverse mode Differenzialspannung *f*  
 voltage variation Spannungsabweichung *f*  
 voltage window Spannungsfenster *n*  
 volume Menge *f*, Mengenangabe *f*, Volumen *n*  
 volume flow Mengenstrom *m*, Volumenstrom *m*  
 volume fluctuation Mengenschwankung *f*  
 volume limiter Signalbegrenzer *m*  
 volume of investment Investitionsvolumen *n*  
 volumes expressed as... Mengenangaben in ...  
 volumetric Volumen...  
 volumetric calculation Volumenberechnung *f*  
 volumetric cup Messbecher *m*  
 volumetric cup filling machine Messbecherfüllmaschine *f*  
 volumetric piston filling machine Kolbenfüllmaschine *f*  
 voluminous umfangreich  
 voucher (Beleg:) Quittung *f*

wall thickness Wanddicke *f*  
 WAN (wide area network) Weitverkehrsnetz *n*  
 want Bedürfnis *n*  
 warehouse (log.) Lager *n*  
 warehouse administration Lagerverwaltung *f*  
 warehouse administration computer Lagerverwaltungsrechner *m*  
 warehouse administration level Lagerverwaltungsebene *f*  
 warehouse administration system Lagerverwaltungssystem *n*  
 warehouse area Lagerbereich *m*  
 warehouse body Lagerkörper *m*  
 warehouse check-in Lagereinbuchung *f*  
 warehouse check-out Lagerausbuchung *f*  
 warehouse column Lagerspalte *f*  
 warehouse component Lagerkomponente *f*  
 warehouse computer Lagerrechner *m*  
 warehouse configuration Lagerkonfiguration *f*  
 warehouse coordinate Lagerkoordinate *f*  
 warehouse entry Lagerzugang *m*  
 warehouse equipment Lagereinrichtung *f*  
 warehouse exit Lagerabgang *m*  
 warehouse host computer Lagerrechner *m*  
 warehouse ingoing Lagereingang *m*  
 warehouse inventory Lagerbestand *m*  
 warehouse lane Lagergasse *f*  
 warehouse layout Lagerkonfiguration *f*  
 warehouse level Lagerebene *f*  
 warehouse management level Lagerleitebene *f*  
 warehouse outgoing Lagerabgang *m*  
 warehouse premises Lagerbereich *m*  
 warehouse specification Lagerspezifikation *f*  
 warehouse station Lagerstation *f*  
 warehouse stock Warenlager *n*  
 warehouse system Lageranlage *f*  
 warm restart Warmstart *m*  
 warn v.t. warnen v.t.  
 warning Warnung *f*  
 warning beacon Rundumleuchte *f*, Warnblinklampe *f*  
 warning device Warnanlage *f*, Warneinrichtung *f*  
 warning label Warnschild *n*  
 warning light Warnlampe *f*  
 warning limit Warngrenze *f*  
 warning means Warneinrichtung *f*

warning message Warnmeldung *f*  
 warning symbol Warnsymbol *n*  
 warning system Warnanlage *f*, Warnsystem *n*  
 warp v.i./v.t. verdrehen v.i./v.t., verwinden v.t., verspannen v.t.  
 (Flächen:) wölben v.i./v.t.  
 warpage Wölbung *f*  
 warped windschief  
 warping Verspannung *f*, Verwinden *n*, Verwindung *f*  
 warping moment Wölbmoment *n*  
 warping resistance Wölbwiderstand *m*  
 warping stress Wölbspannung *f*  
 warrant v.t. garantieren v.t., gewährleisten v.t.  
 warranty Garantie *f*, Gewährleistung *f*  
 wash v.t. waschen v.t., spülen v.t.  
 wash primer Washprimer *m*  
 washer Unterlegscheibe *f*  
 (Dichtungen, Unterfütterungen:) Ring *m*  
 washing Spülung *f*  
 waste Abfall *m*, Ausschuss *m*, Schrott *m*, Verschnitt *m*, Verschwendung *f*  
 waste v.t. verbrauchen v.t., verschwenden v.t.  
 waste disposal Entsorgung *f*  
 waste material Abfall *m*  
 waste removal Entsorgung *f*  
 watch the right of way v. Vorfahrt beachten v.  
 watchdog (timer) Zeitüberwachungseinrichtung *f*  
 water resistant wasserbeständig  
 wattage aufgenommene Leistung *f*  
 Watt's chain Wattsche Kette *f*  
 wave Welle *f*  
 waveform Schwingungsverlauf *m*, Wellenform *f*  
 wavelength Wellenlänge *f*  
 way Richtung *f*, Strecke *f*, Weg *m*  
 way back Rückweg *m*  
 way-up Steigen *n*  
 weak (Adv. ~ly) schwach  
 weak point Schwachstelle *f*  
 weak-point analysis Schwachstellenanalyse *f*  
 weak spot Schwachstelle *f*  
 wear (on) Abnutzungserscheinung *f*, Abnutzung (durch) *f*, Verschleiß *m*, Verschleißerscheinung *f*

Fortsetzung folgt

Bestellung: „Das Englische Fachwort“

... ankreuzen – ausschneiden – faxen: (0711) 7594-398  
 Mindestbestellwert: Euro 15,00 / zzgl. MwSt. + Versandkosten



Redaktion

Daniela Engel  
 Ernst-Mey-Str. 8  
 70771 Leinfelden-Echterdingen

Lieferanschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Empfangsperson: \_\_\_\_\_

Branche: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Themen

- Umform- und Stanztechnik
- Toleranzen und Passungen
- Verzahnungstechnik
- Schweißtechnik
- Korrosion
- Wärmebehandlungstechnik
- Technische Zeichnungen
- Kunststofftechnik
- Rohrleitungsbau
- Werkstoffprüfung
- Farben und Lacke
- Verzahnungsgeometrie
- Heizungstechnik
- Datentechnik
- Steuer- und Regeltechnik
- Mechanische Verbindungselemente
- Messtechnik
- Metallzerspanung
- Sicherheitstechnik
- Schmieretechnik
- Fertigungstechnik – Engineering
- Drehmaschinen
- Hobel- und Fräsmaschinen
- Bohrmaschinen
- Schleifmaschinen
- Materialflusstechnik

Einzelpreise Deutsch/Englisch	Einzelpreise Englisch/Deutsch
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 5,00 <input type="checkbox"/>	Euro 4,00 <input type="checkbox"/>
Euro 7,00 <input type="checkbox"/>	Euro 7,00 <input type="checkbox"/>
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,00 <input type="checkbox"/>	Euro 3,00 <input type="checkbox"/>
Euro 7,00 <input type="checkbox"/>	Euro 5,00 <input type="checkbox"/>
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 10,00 <input type="checkbox"/>	Euro 8,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,00 <input type="checkbox"/>	Euro 3,00 <input type="checkbox"/>
Euro 7,00 <input type="checkbox"/>	Euro 7,00 <input type="checkbox"/>
Euro 3,00 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 5,00 <input type="checkbox"/>	Euro 7,00 <input type="checkbox"/>
Euro 7,00 <input type="checkbox"/>	Euro 7,00 <input type="checkbox"/>
Euro 11,50 <input type="checkbox"/>	Euro 16,00 <input type="checkbox"/>
Euro 8,50 <input type="checkbox"/>	Euro 11,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,00 <input type="checkbox"/>	Euro 3,00 <input type="checkbox"/>
Euro 21,00 <input type="checkbox"/>	Euro 24,00 <input type="checkbox"/>
Euro 10,00 <input type="checkbox"/>	Euro 8,50 <input type="checkbox"/>
Euro 10,00 <input type="checkbox"/>	Euro 11,50 <input type="checkbox"/>
Euro 3,50 <input type="checkbox"/>	Euro 3,50 <input type="checkbox"/>
Euro 4,00 <input type="checkbox"/>	Euro 4,00 <input type="checkbox"/>
Euro 49,00 <input type="checkbox"/>	Euro 49,00 <input type="checkbox"/>

NEU

## Bücher

**In der Ruhe liegt die Kraft**

Haben Sie mehr Arbeit auf dem Tisch, als Sie bewältigen können? Haben Sie täglich mit Abgabeterminen und Termindruck zu tun? Dann ist dieser Ratgeber genau das Richtige für Sie. Die innere Ruhe ist gleichzusetzen mit Zuversicht, Zufriedenheit und Mut und die kann nur von Ihnen selbst und Ihrer inneren Einstellung ausgehen. Dieser Ratgeber zeigt Ihnen wie das funktioniert und wie Sie neue Leichtigkeit entdecken können.

*Gelassenheit im Job, Katja Niedermeier, Verlag C.H. Beck, 2012, 128 S., 6,90 Euro, ISBN 978-3-406-63356-0*

**Richtigstellung aus Industrieanzeiger 14/2012: Praxishandbuch Stahlnormen**

Das Praxishandbuch enthält Auszüge aus 138 DIN-Normen, die einen Überblick über die wichtigsten Angaben zum Anwendungsbereich, zur Bestellung, zu den mechanischen Eigenschaften und zur Verarbeitung der behandelten Stähle enthalten. Konstrukteure, Werkstofffachleute, Handwerker sowie Stahleinkäufer und Stahlverkäufer können sich einen komprimierten Überblick über die Eigenschaften der in den Normen behandelten Stähle und der daraus gefertigten Halbzeuge und Fertigerzeugnisse verschaffen. *Praxishandbuch Stahlnormen, Joachim Eube, Beuth Verlag, 2012, 1124 S., 108,00 Euro, ISBN 978-3-410-21762-6*

**Logistik im stetigen Wandel**

Logistik ist ein sich rasch wandelndes Fachgebiet. Einerseits werden die theoretischen Ansätze laufend weiterentwickelt, andererseits hat die Logistik in Deutschland als Transitland und mit seinem hohen Exportanteil einen wichtigen Stellenwert und sucht ständig nach verbesserten Praxislösungen. Dieses Buch bietet eine ganzheitliche, interdisziplinäre Darstellung der Logistik. Es beschreibt die Ziele, Strukturen, Aufgaben und Prozesse in unternehmensübergreifenden Versorgungsnetzwerken sowohl aus Sicht des logistischen Gesamt-Netzwerkes als auch aus Sicht einzelner Netzwerk-Akteure. Auf Basis einer unternehmerisch-betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise werden Konzepte und Methoden sowie qualitative und quantitative Verfahren aus unterschiedlichen Fachgebieten vorgestellt und aktuelle Entwicklungen diskutiert. *Logistik, Otto-Ernst Heiserich, Klaus Helbig, Werner Ullmann, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2011, 398 S., 34,95 Euro, ISBN 978-3-8349-1852-9*

Mehr zu diesen und weiteren 800 Büchern unter [www.industrieanzeiger.de](http://www.industrieanzeiger.de)

## Lackieranlage

**Ausgelegt für kurze Farbwechsel**

Mit der Marx Z3 präsentiert der Anbieter eine Weiterentwicklung seiner in der Metallverarbeitung bewährten Lackieranlage Z1. Die Marx Z3 bietet ein neues Design und eine kompakte Bauweise. Dabei sei sie leistungsstark, lauffähig und extrem pulsationsarm. Der Schutzkasten ist pulverbeschichtet und somit verdünnungsresistent. Die Auffangwanne schützt vor überlaufender Farbe. Die Manometer sind aus Glas. Laut Anbieter ermöglichen die kurzen Wege „extrem schnelle Farbwechsel“, minimieren den Spülmittelbedarf und sorgen durch die damit verbundene Materialersparnis für eine hohe Wirtschaftlichkeit. Eine hohe Oberflächenqualität verspricht der Anbieter durch den gleichmäßigen, sehr nebelarmen Sprühstrahl. Die Anlage kann alle herkömmlichen Lacke (Klarlack, Buntlack, Füller, 2-K-Lack) verarbeiten, aber auch Grundierungen und Kunstharzlacke.

*Uwe Marx GmbH, Norderstedt, Tel. (040) 5281159*

## Flachdichtungen

**Zellulosewerkstoffe statt Aramide**

Flachdichtungen werden vorwiegend aus aramidhaltigen Werkstoffen gefertigt, obgleich zellulosehaltige Dichtwerkstoffe mit definierten Elastomeren eine preiswertere Alternative bieten. Die Preisdifferenz zwischen einer zellulosehaltigen und einer aramidhaltigen Flachdichtung (378 x 381 x 1 mm) beträgt bei 1000 Dichtungen 2270 Euro. Der Preisvorteil ergibt sich aus dem günstigen Rohstoffpreis, dem rationellen Herstellungsverfahren, das eine große Homogenität des Produktes bedingt, und den optimalen Weiterverarbeitungstechniken. Die mittlere Kompressibilität des Werkstoffs BS2B-69 mit einem NBR-Elastomer und seine gute Rückstellkraft bieten ein großes Anwendungsspektrum. *Berger S2B, Mannheim Tel. (0621) 410030*

## Sensordruckschalter

**Flexible Einbaumöglichkeiten**

Der neue Sensordruckschalter vom Typ 930 ist konzipiert für den Einsatz im Maschinenbau und in der Prozesstechnik. Das Modell ist kompakt gebaut und mit einem Gehäuse aus rostfreiem Edelstahl ausgestattet, das der Schutzart IP 54 entspricht. Auf dem großen LED-Display kann der Anwender die Daten gut ablesen. Zudem lassen sich Display und Anschluss um 270 Grad drehen. Damit bietet das Gerät flexible Einbaumöglichkeiten. Es stehen zwei einstellbare Schaltausgänge zur Verfügung. Dank einer einfachen Menügestaltung zum Einstellen und Programmieren ist die Handhabung des Sensors unkompliziert. *Layher, Kirchberg, Tel. (07144) 3204*



## Reinigungsmaschinen

**Schaum bleibt länger haften**

Das Schaumgerät Foam-Matic 5P erzeugt ohne zusätzliche Pressluft einen sehr trockenen, lang haftenden Schaum. Das tragbare 5-l-Gerät erleichtert damit das Reinigen von Duschräumen, Geräten in Küchen und Metzgereien, Fahrzeugen und Baumaschinen. Diese Schaumqualität wird durch ein neues Schaumsystem erzeugt. Ein großes Druckpolster

und 4 bar Druck gewährleisten ein langes Schäumen. Mit einem Liter kann man ungefähr 40 qm reinigen. Eine chemiebeständige Ausführung (zum Beispiel Viton-Dichtungen) garantiert eine breite Anwendung von verschiedensten Schaummitteln. Das kurze Schaumrohr ist ideal für die Anwendung unter engen Bedingungen. Die optionale Verlängerung von 50 cm ermöglicht eine Maximierung der Reichweite. Der bruchfeste 7,5-l-Behälter (5 l Füllinhalt und 2,5 l Druckpolster) ist halbdurchsichtig, damit man den Füllstand ablesen kann. Das integrierte Pneuventil ermöglicht eine einfache Druckerzeugung bei vorhandener Druckluft. Ansonsten erzeugt die hochwertige und effiziente Handpumpe mit Zweihandgriff den Betriebsdruck. Der 1,5 m lange Druckschlauch erlaubt eine große Reichweite. *Birchmeier, CH-Stetten, Tel. 0041-56-4858181*

## Spezialförderband aus Standardkomponenten

**Roboter kann präzise zugreifen**

Dank eines Spezialförderbandes aus Standardkomponenten kann ein Roboter Stückgut exakt erkennen und greifen. Für die neue Konstruktion wurde ein Flachförderband aus Standardkomponenten so umgebaut, dass in der Rahmenmitte ein Stück ausgespart bleibt. Mithilfe einer unterhalb des ausgesparten Bereichs montierten Leuchte sowie der gleichzeitigen Verwendung eines lichtdurchlässigen Fördergurtes wird die Förderfläche nun von unten beleuchtet. Durch die Modifikationen des Hintergrundlichtes erfasst die Kamera das Stückgut genauer und der Roboterarm greift sämtliche Teile präzise. Nach der Positionserkennung wird der weitere Förderverlauf errechnet und der Werker



aus Stahl erfasst das Stückgut am Ende des Förderbands. Anschließend übergibt der Arm das Stückgut dem weiteren Verarbeitungsprozess. Der Produktionsausschuss geht nun dank des neuen „Fingerspitzengefühls“ des Greifers fast gegen Null. *Geppert-Band, Jülich, Tel. (02461) 937670*

INDUSTRIE

anzeiger

erscheint montags

ISSN 0019-9036



Organ des Wirtschaftsverbands Stahl- und Metallverarbeitung e.V. (WSM), Düsseldorf, Hagen.

Die Mitglieder des Verbandes erhalten den INDUSTRIEanzeiger im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Zusammenarbeit im Fachbereich der Gießereitechnik mit der Zentrale für Gussverwendung, Düsseldorf.

Herausgeberin: Katja Kohlhammer  
Mitherausgeber: Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher (Werkzeugmaschinen); Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke (Technologie der Fertigungsverfahren); Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt (Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement); Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Günther Schuh (Produktionssystematik), WZL RWTH Aachen

Verlag: Konradin Verlag R. Kohlhammer GmbH  
Anschrift: Ernst-Mey-Strasse 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany  
Geschäftsführer: Peter Dilger  
Verlagsleiter: Burkhard Lemke

## REDAKTION

Chefredakteur: Dipl.-Ing. (FH) Werner Götz (gö), Phone +49 711 7594-451  
Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Betriebswirt (FH) Dietmar Kieser (dk), Phone +49 711 7594-454

## Redaktion:

Dipl.-Inf. (FH) Uwe Böttger (ub), Phone +49 711 7594-458;  
Dipl.-Ing. Werner Möller (wm), Phone +49 201 502548;  
Dr. Birgit Oppermann (op), Phone +49 711 7594-459;  
Susanne Schwab (su), Phone +49 711 7594-444;  
Dipl.-Ing. Olaf Stauß (os), Phone +49 711 7594-495;  
Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Infowirt (FH) Haider Willrett (hw), Phone +49 711 7594-285

Ständig freie Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Volker Albrecht, Sabine Koll, Dr.-Ing. Rolf Langbein  
Redaktionsassistentin: Daniela Engel, Phone +49 711 7594-452, Fax -398  
E-Mail: [daniela.engel@konradin.de](mailto:daniela.engel@konradin.de)

Layout: Beate Böttner, Vera Müller, Susanna Alber, Ursula Schirmer

## ANZEIGEN

Anzeigenleitung: Klaus-Dieter Mehnert, Phone +49 711 7594-541, Fax -400  
Auftragsmanagement: Matthias Rath, Phone +49 711 7594-323, Fax -399  
Zurzeit gilt Preisliste 71 vom 1.10.2011.  
Anzeigen-Annahmeschluss für Gelegenheitsanzeigen mittwochs, 15 Uhr.

## ABONNEMENTS

Leserservice: Brigitte Sauer, Phone +49 711 7594-265, Fax -1265,  
E-Mail: [brigitte.sauer@konradin.de](mailto:brigitte.sauer@konradin.de)  
Erscheinungsweise: montags (30 x jährlich)  
Bezugspreis: Inland jährlich 196,50 € inkl. Versandkosten und MwSt; Ausland 220,50 € inkl. Versandkosten. Einzelpreis 4,00 € (inkl. MwSt, zzgl. Versandkosten).  
Für Schüler, Studenten und Auszubildende gegen Nachweis: Inland 137,80 € inkl. MwSt und Versandkosten, Ausland 161,20 € inkl. Versandkosten.  
Bestellungen erbitten wir an den Verlag.  
Sofern die Lieferung nicht für einen bestimmten Zeitraum ausdrücklich bestellt war, läuft das Abonnement bis auf Widerruf.  
Bezugszeit: Das Abonnement kann erstmals vier Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres gekündigt werden. Nach Ablauf des ersten Jahres gilt eine Kündigungsfrist von jeweils vier Wochen zum Quartalsende. Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt entsteht kein Anspruch auf Ersatz.

## AUSLANDSVERTRETUNGEN

Großbritannien/Irland: Jens Smith Partnership, The Court, Long Sutton, GB-Hook, Hampshire RG 29 1TA, Phone 01256 862589, Fax 01256 862182, E-Mail: [media@jens.demon.co.uk](mailto:media@jens.demon.co.uk);  
Japan: Mediahouse Inc., Kudankita 2-Chome Building, 2-3-6, Kudankita, Chiyoda-ku, Tokyo 102, Phone 03 3234-2161, Fax 03 3234-1140; Belgien, Frankreich, Luxemburg, Italien, Schweiz: IFF Media AG, Bruno Fisch, Emmersbergstr. 1, Postfach, CH-8200 Schaffhausen, Phone 052 6330888, Fax 052 6330899; USA: Trade Media International Corp., 421 Seventh Avenue/Suite 607, New York N.Y. 10001-2002, Phone 212 564-3380, Fax 212 594-3841.

## BANKVERBINDUNGEN

Baden-Württembergische Bank Stuttgart, Konto 26 23 887, BLZ 600 501 01;  
Postbank Stuttgart, Konto 44 689-706, BLZ 600 100 70.

Gekennzeichnete Artikel stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr. Alle im INDUSTRIEanzeiger erscheinenden Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Stuttgart.

Druck: Konradin Druck, Leinfelden-Echterdingen  
Printed in Germany

© 2012 by Konradin Verlag GmbH, Leinfelden-Echterdingen

**konradin**  
mediengruppe



# INDUSTRIE

anzeiger

Phone: +49 711 7594-523

Fax: +49 711 7594-400

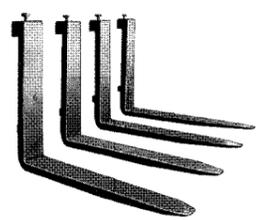
E-Mail: ia.anzeigen@konradin.de

# MARKT



## Verkäufe und Handel von neuen Maschinen/Anlagen/Geräten

### GABELSTAPLERZINKEN



**FÖRDERN  
DOSIEREN  
TRANSPORTIEREN**

Beer Fördertechnik • 64732 Bad König  
Tel. (0 61 63) 93 03 30 • Fax 93 03 50



DK; DC DEMAG    DH; DR DEMAG    KBF, ZBA DEMAG

**Partner für fördertechnische Lösungen bei Standard- und Spezialanwendungen:**  
Spezialkranbau; Brückenkrane; Hängekrane; Kranausrüstungen; Kranumbauten;  
Sonderlaufkatzen; Stahlbau; Kranbahnen; Sonderlösungen für Verzkereiausrüstung;  
Säulen- und Wandschwenkkrane; Brems- und Getriebemotoren.

**KRANÜBERPRÜFUNG; WARTUNG; SERVICE; BERATUNG**  
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001-2008.

**ERICH SCHÄFER KG ELEKTROMASCHINENBAU**  
Käner Straße 11 · 57074 Siegen · [www.e-schäfer-kg.de](http://www.e-schäfer-kg.de) · Tel.: (027 37) 5 01-0  
Fax: (027 37) 501-100 (Fördertechnik), (027 37) 5 01-200 (Normmotoren)

Sie haben die Angebote,  
wir den MARKTplatz.

## INDUSTRIE

anzeiger

Fax +49 711 7594-400

### BEN MASCHINENBAU

**Elektrohydraulische Werkstattpressen ab 75 – 1.000 Tonnen nach Wunsch und in Standard-Ausführung lieferbar**



**BEN-Maschinenbau**  
Klosterstr.27 49074 Osnabrück  
Tel. 0541/33599-0 ~ Fax 0541/33599-19  
Email: info@ben-maschinen.de  
Internet: www.ben-maschinen.de

**Was**  
sollen wir  
Ihnen  
Großartiges  
versprechen?

**Testen**  
Sie uns  
einfach!  
Industrieanzeiger  
Markt  
Fax  
+49 711 7594-400

## PRODUKTE

### Kreuztische

## Millimetergenaue Positionierung

Für eine Montages-tation wurden je vier Kreuztische in Zwei-ereihen in den Boden der Produktions-halle versenkt. Spezielle Vorrichtungen in den Linearführungen nehmen die Fü-ße der Montagestation auf. Auf diese



Weise lassen sich die Station und damit die zu montierenden Bau-teile millimetergenau positionieren. Wird die Montagestation nicht genutzt, sind die Linearführungen abgedeckt. Neben der hohen Tragkraft bieten die Kreuz-tische eine sehr niedrige Bauhöhe von maximal 140 mm. Die Genauigkeit der Rückstellung in Nullposition mittels Federkraft liegt bei ± 0,5 mm. Dazu wurden verschiedene Stahlbauteile und Baugruppen mit Profilschienenführung sowie eine antriebs-seitige Kombination aus Kugel-

gewindetriebenen und Federn entwickelt. Für Bandschweißanlagen zum Verschweißen von Stahl- und Edelstahlbändern sowie Elektroblechen wurden unterschiedliche Führungsaufgaben mit Hilfe maßgeschneiderter Lineartechnik realisiert. Entwickelt wurden unter anderem Lösungen für das Führen von Schweißbrennern, Laserköpfen, Induktions-vorrichtungen oder Schweiß-zusatzdrahtdüsen.  
*Rodriguez, Eschweiler  
Tel. (02403) 7800*

### Montagetechnik

## Einstiegslösung für kleine Drehmomente



Der Microtorque Focus 400 ist eine Einstiegssteuerung für Montagearbeiten mit sehr kleinen Drehmomenten zwischen 0,5 und 250 Newton-Zentimetern (Ncm; 250 Ncm = 2,5 Nm), wie sie etwa in der Elektronikbranche oder der Medizintechnik gängig sind. Die Steuerung arbeitet mit allen handgehaltenen Kleinschraubern der Microtorque-Baureihe, zum Beispiel dem Microtorque Ergo. Damit ersetzt ein System bis zu drei herkömmliche

Kleinschrauber und verbessert laut Hersteller die Qualität der Verschraubungen. Die Software zur Kurvenanalyse ist standardmäßig in die Bediensoftware integriert. Damit arbeiten und parametrieren Anwender nicht nur effizienter, sondern haben ihre Schraubprozesse vollständig unter Kontrolle. Ein weiteres Highlight ist die innovative Auto-Set-Funktion, die es ermöglicht, das Vorgabe-Drehmoment direkt an der Steuerung einzustellen: Der Schrauber parametrieren sich dann selbst, sodass weitere manuelle Einstellungen überflüssig werden und die Inbetriebnahme auch ohne Softwareanbindung möglich ist.  
*Atlas Copco, Essen  
Tel. (0201) 21 770*

## Verkäufe und Handel von gebrauchten Maschinen/Anlagen/Geräten



## HANS-JÜRGEN GEIGER

Maschinen-Vertrieb GmbH

Hochwertige, gebrauchte Werkzeugmaschinen ab Lager seit 1968



**SCHAUDT** CNC-Außenrund-Schleifmaschine **PF 7 UB 4000**, Ø 710 × 4000 mm, SIEMENS 880 M CNC-Strg., DIATRONIC 5 Messstrg.  
**DOIMAK** CNC-Außenrund-Schleifmaschine **RCN 3000** CNC, Ø 400 × 3000 mm, SIEMENS 840 C CNC-Strg., MOVOMATIC Messstrg.  
**STUDER** CNC-Rundscheifm. **S 35 CNC**, Ø 300 x 540 mm „Kreuzschlittenm.“  
**MEUSELWITZ** Walzenschleifmaschine **SAXW 630 X 4000**, Schleif-Ø 750 mm × Schleiflänge 4000 mm, Werkstückgewicht 6 t  
**KARSTENS** Universal Rundscheifm. **KC 2000 AU**, Ø 250 × 3000 mm, mit Außen-, Innen- und Planschleifeinrichtung

James-Watt-Str. 12 · P. O. Box 1120 · D-72555 Metzingen  
Telefon 071 23/1 80 40 · Telefax 071 23/1 83 84  
E-Mail: geiger@geiger-germany.com · Internet: www.geiger-germany.com

## www.schleifmaschinen-markt.de

## Platzierungswünsche

versuchen wir nach Möglichkeit einzuhalten, leider können wir nicht alle Wünsche erfüllen. Bitte haben Sie dafür Verständnis.

Internet Machine Tool Market  
**30.000**  
Gebrauchtmaschinen  
[www.imtm.com](http://www.imtm.com)

Lagercontainer  
Kühlcontainer  
Umbauten Tankcontainer

**Lagerprobleme?**  
Seecontainer, 3-12,20 m lang.  
**CHT-Container GmbH**  
Telefon 047 47/8224, Fax 8651  
[www.CHT-Container.de](http://www.CHT-Container.de)

Cordia Säulenbohrmaschine S 30 G, Bj. ca. 70  
Donau Schnellradialbohrmasch. DR 40, Digi, Bj. 91  
Ixon Säulenbohrmaschine BS 35 ST, Bj. 2001  
Webo Radialbohrmaschine BR70H, 2000, Bj. 87  
Vost Drehmasch. DA360, 1000 mm Spw., Bj. 85  
Deckel Wkzgrfsmasch. FP5NC, Dialog 4, Bj. 85  
Emco Fräsmaschine F 3, Baujahr 86  
Maho Wkzgrfsm. MH 600E, Philips-432-Stg., Bj. 97  
Jäger Topfschleifmaschine Typ 19, Bj. 76  
Tschudin Rundscheifmasch. HTG400, Bj. ca. 70  
Deckel Stüchelschfma. SOE, Ständ., Projek., Bj. 72  
Deckel Wkzschleifmaschine S 1, Zubeh., Bj. 62  
Meteor Kleinstbohrerschleifmaschine MM 10  
Schmidt Tempo Sägebltt-Abschrägautom. S630 + Einrichtung Spanteilermuten, Bj. 94

**Bitte beachten Sie unsere neue Adresse:**  
Lochfelbenstr. 2, 89312 Günzburg  
Tel. 00 49 (0) 82 21/3 68 96-30, Fax -32  
[info@schmeisser.net](mailto:info@schmeisser.net) [www.schmeisser.net](http://www.schmeisser.net)

**Schmeißer**  
Werkzeugmaschinen

## Verkäufe und Handel von gebrauchten Maschinen/Anlagen/Geräten

### Maschinen teilweise aus Betriebsauflösungen

Maschinentyp	Fabrikat	Typ	Baujahr	Technische Daten
CNC-Drehmaschine	Gildemeister	CT 60	1989	Dreh-Ø 360 mm, Spitzenweite 1020 mm
CNC-Werkzeugfräsmaschine	Deckel	FP 5/80	1995	X-Weg 800 mm, Y-Weg 550 mm, Z-Weg 500 mm
	MAHO	MH 800 P	1980	X-Weg 700 mm, Y-Weg 450 mm, Z-Weg 500 mm
	MAHO	MH 1000 C	1989	X-Weg 1000 mm, Y-Weg 500 mm, Z-Weg 700 mm
	Mikron	WF 51 C	1987	X-Weg 800 mm, Y-Weg 500 mm, Z-Weg 460 mm
CNC-Bettfräsmaschine	Lagun	FBF 1200	-	X-Weg 1100 mm, Y-Weg 600 mm, Z-Weg 600 mm

**RS Sperling** Cruisemannstr. 48 · 44807 Bochum · Tel. 0034/239593-0 · Fax 239593-9 · [www.rs-sperling.de](http://www.rs-sperling.de) · [info@rs-sperling.de](mailto:info@rs-sperling.de)

Kontinuierliches Werben steigert Ihren Bekanntheitsgrad!

**WWW.EAMTM.COM** GEBRAUCHTMASCHINEN ON-LINE FINDEN

EUROPEAN ASSOCIATION OF MACHINE TOOL MERCHANTS



Zu verkaufen:  
**Tanks**  
(Edelstahl-, Stahl-, GFK-),  
ab 5 m³, preiswert abzugeben.  
**Scholten-Tanks**  
Telefon 059 24/25 54 85  
Telefax 059 24/25 58 32  
[www.scholten-tanks.de](http://www.scholten-tanks.de)

DECKEL FP 1 FP 2 FP 4 M überholt - Neuzust.  
MIKRON WF 2/3 DP Aktivdigitale neuwertig  
T: 08093/3344 F: 3345 [www.zaininger-wzm.de](http://www.zaininger-wzm.de)

[www.mieth-maschinen.de](http://www.mieth-maschinen.de)  
Fax 06074/90910  
Tel. 06074/90877

## Verkäufe und Handel von gebrauchten Maschinen/Anlagen/Geräten

### www.kurt-steiger.de

Große Anzahl an gebrauchten Werkzeug- und Blechbearbeitungsmaschinen, lagervorrätig. Bitte fragen Sie an!

Kurt Steiger Werkzeugmaschinen  
65197 Wiesbaden, Flachstraße 11  
Tel. 0611/421047, Fax 0611/421040

Schubmaststapler Jungheinrich 2 t, 7 m, HH Seitenschleiber, 1A Zust., 4500,- €.  
Tel. 06253/7661, 01 73/8739337

### DAMPFKESSEL

Verkauf – Vermietung – Ankauf  
Montage – Reparatur – Wartung

### MOBILE HEIZZENTRALEN

GEORG DICKHAUT NACHFOLGER  
Stonsbreite, 34125 Kassel – Hasenhecke  
Tel. 0561/811026, Fax 0561/819869  
www.dampf-waerme.de

Verkäufe gut/sehr gut erhaltene  
Palettenindustrieregale.  
Gerhard Lehrer GmbH, Tel. 09431/742478

### Gleitschleifanlagen

einfach mal reinschauen unter:  
www.fromm-gleitschleifmaschinen.de  
info@fromm-gleitschleifmaschinen.de  
Tel. 07473/9598-727, Fax 07473/9598-737

### SANDSTRAHLANLAGEN

neu und gebraucht,  
auch Sonderanfertigung.  
Gläser, 49477 Ibbenbüren  
Telefon (05451) 5933-0, Telefax (05451) 593323

1 mm/1sp. für 5,50€ + MwSt

### Georg Hogelschwarz

Neu-, Gebraucht- + Mietkessel  
Tel. (0 25 90) 9 38 95-0 • Fax -11

www.dampfkessel.com

## INDUSTRIE anzeiger

Warum sollten Sie lange Verkaufswege wählen, Ihre Anzeigen-Schaltung verkürzt Ihnen diese!

→ Mit Ihrer Anzeige erreichen Sie Hauptzielgruppen:

- Maschinenbau und -handel
- Metallbe- und -verarbeitung
- EBM-Waren- und Werkzeuge

→ Wir geben Ihnen gerne Tipps zur Anzeigengestaltung

Phone +49 7 11 7594-523 Claudia Drews

Konradin Verlag, Industrieanzeiger MARKT,  
70765 Leinfelden-Echterdingen.

## Kaufgesuche

### ANKAUF und VERKAUF

Werkzeug- und Blechbearbeitungsmaschinen sowie komplette Betriebsaufösungen

Gustav Schönberger GmbH  
74080 Heilbronn  
Tel. 071 31/46060 Fax 460620  
schoenberger@gsh-maschinen.de  
www.gsh-maschinen.de

### ANKAUF – VERKAUF

Werkzeug- u. Blechbearbeitungsmaschinen sowie komplette Betriebsaufösungen.

Bästlein Gebrauchtmaschinenhandel GmbH  
89321 Günzburg  
Telefon 08221/93037-0, Telefax 93037-29  
info@baestlein.com www.baestlein.com

### An- u. Verkauf von neuwertigen Werkzeug- u. Zahnradbearbeitungsmaschinen aller Art

KEMMERICH GMBH  
Karl-Benz-Str. 1 - 40764 Langenfeld  
Tel. 0 21 73/20 74 74  
Fax 0 21 73/20 74 73  
E-Mail: info@kemmerich.biz  
Homepage: www.kemmerich.biz

### RÄUMMASCHINEN

aller Art sowie Werkzeuge und Zubehör. Laufender An- und Verkauf.

WIEMERS KG, 33161 Hövelhof  
Tel. 05257/9798-0, Fax 9798-49  
www.wiemers.de, info@wiemers.de

### Erfolgreich suchen!

Diese Größe kostet  
€ 82,- + MwSt.

### Dringend zu kaufen gesucht: gute gebrauchte

Flächenschleifmaschine und andere Werkzeugmaschinen.  
Stöckel Werkzeugmaschinen GmbH  
Gewerbegebiet Auf der Weh, 35745 Herborn  
Tel. (02772) 9400-0, Fax 9400-50  
E-Mail: info@stoekel.de  
Internet: http://www.stoekel.de

## PRODUKTE

### Tiefemperaturzylinder

## Stahl wird nicht spröde

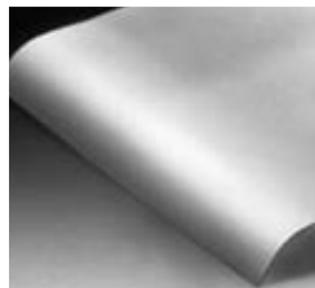
Tiefemperaturzylinder arbeiten bei Temperaturen von bis zu -50 °C dauerhaft zuverlässig und sicher. Dabei waren für den Dauerkältebetrieb Anpassungen aller Bauteile notwendig: Konstruktion und Materialien der Zylinder wurden dahingehend überarbeitet, dass auch unter den schwierigen klimatischen Bedingungen teure Reparaturen und Wartungsarbeiten weitestgehend vermieden werden. Kolben und Gehäuse der Zylinder werden aus speziellen Stählen mit einer besonders hohen Kerbschlagzähigkeit gefertigt, damit sie nicht spröde werden. Die Stähle entsprechen der Werkstoffnorm für Druckbehälter gemäß AD 2000 Merkblatt W10 für tiefe Temperaturen. Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204/3.1 belegen die mechanisch-technologische Eignung aller Materialien. Eine wei-



tere Herausforderung: Der Fließpunkt herkömmlicher Hydraulikflüssigkeiten wird bei großer Kälte unterschritten. Daher werden Tiefemperaturöle eingesetzt. Die ausgewählten Additive ermöglichen einen sehr hohen Viskositätsindex. Auch die Dichtungen aus Spezial-Elastomeren bleiben über den gesamten Temperaturbereich flexibel genug, um Undichtigkeiten zu vermeiden. Hydraulikleitungen, Anschlüsse und Schrauben sind ebenfalls konstruktiv angepasst.  
Hoven, Stolberg,  
Tel. (02402) 96530

### Dichtwerkstoffe

## Hochflexibler PTFE-Compound



Auch Öle, Benzine, Ketone, Alkohole und Basen können ihm nichts anhaben. Gegenüber flüsigem Ammoniak sowie starken Oxidationsmitteln, wie elementarem Fluor bei hohen Temperaturen, ist er unbeständig. Das Dichtmaterial ist FDA-konform und entspricht den Regelwerken der FDA § 177.2600 und USP Class VI. Zum Einsatz kommt der PTFE-Compound im Chemieanlagenbau als Auskleidungswerkstoff für Kompensatoren, Rohrleitungen und Kolonnen. Hierbei wird er unter hohem Druck an die Wände des auszukleidenden Aggregats gepresst. Auch in der Prozesstechnik, Chemietechnik, Pharmatechnik, im Maschinenbau sowie in der Gleitlagertechnik wird er eingesetzt.  
Reichelt, Heidelberg  
Tel. (06221) 3125-16

## PRODUKTE

### Spindelantriebe

## Hybridspindel für vertikale Maschinen

Die Hybridspindel ist eine neue Spindelbaureihe, die vor allem für vertikale Werkzeugmaschinen konzipiert ist. Als wirtschaftliche Alternative zu indirekten Spindelantriebslösungen ist eine erste Variante in der Baugröße 80 erhältlich. Der wichtigste Unterschied zu üblichen Motorspindeln liegt in der Integration eines standardisierten Hauptspindeltriebsmotors, der durch spindel-spezifische Bauteile ergänzt wurde, so dass eine voll funktionstüchtige Motorspindel entsteht. Diese verfügt im Vergleich zu indirekt angetriebenen Spindelösungen über eine enorm hohe Drehsteifigkeit und Bearbeitungsgenauigkeit. Zwei Varianten stehen zur Auswahl: Die Baugröße 80 ist mit der Werkzeugschnittstelle SK30 ausgestattet,



verfügt über eine Leistung von bis zu 11,5 kW, erreicht Drehmomente bis zu 21 Nm und Drehzahlen bis 24.000 min<sup>-1</sup>. Die Variante 100 ist mit der Werkzeugschnittstelle SK40 ausgeführt, hat eine Leistung von bis zu 18,5 kW, erreicht Drehmomente bis 53 Nm und Drehzahlen bis 18.000 min<sup>-1</sup>. Maschinenhersteller profitieren von den deutlich kompakteren Abmaßen was den Einbau vereinfacht und beschleunigt.  
Weiss, Schweinfurt,  
Tel. (09721) 7701-0

### Kupplungen

## Standardisierte Flanschanschlüsse



Mit den Modellen KPE und KPP-F sind zwei neue Servokupplungen erhältlich, die die Verbindung von Getrieben und Motoren mit einer nach DIN EN ISO 9409-1 genormten, mechanischen

Schnittstelle ermöglichen. Beide Serien gewährleisten die produkions-spezifischen Vorteile der Metallbalgservokupplungen wie die absolute Spielfreiheit, eine hohe Torsionssteife, den Ausgleich von Fluchtungsfehlern und ein hohes Betriebsdrehmoment. Die Vorteile der Reihe KPE mit ihrem zweiteiligen Anschlussflansch sind ein kompaktes Design und die einfache Montage, während die steckbare Variante KPP-F bei schwer zugänglichen Einbauverhältnissen zum Tragen kommt. Beide Servokupplungen können für Lochkreisdurchmesser von 31,5 bis 160 mm des Normflansches verwendet werden. Die Flanschringe und Spannringnabe bestehen aus nitrokarburiertem Vergütungsstahl, die Klemmnabe und der Nutring aus hochfestem Aluminium. Der Balg ist aus Edelstahl gefertigt und hält Temperaturen von bis zu 300 °C stand. Das Bördel-Einpressverfahren garantiert eine spielfreie Verbindung von Metallbalg und Nabe. Bei Stahl- oder Edelstahlnaben wird zur Balganbindung ein spezielles Micro-Plasma-Schweißverfahren eingesetzt.

Jakob, Kleinwallstadt, Tel. (06022) 2208-0

## Freie Kapazitäten

**Pressenumrüstungen** nach UVV  
Hydraulik · Mechanik · Elektrik  
Hartmann Maschinenbau  
Tel. (0271) 392990  
Fax (0271) 392792  
www.hartmannmaschinenbau.de

**CNC-Blechbearbeitung**  
Qualität, kurzfristig und termintreu

**Laserschneiden bis 25 mm**  
Stanzen/Nibbeln bis 6 mm  
Wasserstrahl-schneiden bis 100 mm  
Abkanten bis 300 t

Einzelteile, kleine und mittlere Serien  
Kompetente Abwicklung durch modernes Projektmanagement

Kolb Zulieferungen GmbH Ziegelhüttenstr. 39 64832 Babenhausen  
Fon (06073) 7200-0 · Fax (06073) 2005  
Mail info@kolb.zulieferungen.de · Home www.kolb.zulieferungen.de

CNC-Blechbearbeitung Baugruppenfertigung Sandstrahlen Beschichten

**MEISTER MASCHINEN** Generalüberholungen nach DIN mit 24 Monaten Neuwertgarantie  
Teilüberholungen, CNC-Umrüstungen, Modernisierungen  
D-59597 Erwitte · Overhagener Weg 44 · Telefon (0 29 43) 87 09 46 · Telefax 87 08 85, info@meister-maschinen.com · www.meister-maschinen.com

**Auf die Plätze – Fertigung – Los!**  
Drehen bis Ø 1200 mm, Bohren/Fräsen, Verfahrswege X, Y, Z 1700 x 1100 x 1450 mm  
Merk Metallverarbeitung, 88427 Bad Schussenried  
lohnfertigung@merk-metallverarbeitung.de  
Tel. 07583/4001-0, Fax 4001-20

**Räumen im Lohn**  
Innen und Außen  
Umfangreiches Werkzeuglager  
Fragen Sie uns – wir lösen Ihre Probleme  
Wiemers KG, 33161 Hövelhof  
Info@wiemers.de/www.wiemers.de  
Tel. 0 52 57/97 98-0, Fax 97 98-49

**Schnecken-schleifen**  
auch Sonderprofile, kurzfristig,  
Modul 0,25 bis 10  
Tel. 07426/1042, Fax 3635  
www.schauber-gmbh.de

**100% kontrollieren und sortieren**  
Tel. 07427/1011, Fax 915640  
E-Mail: Jawispo@t-online.de  
www.con-sor.de

**Tiefbohren und Honen**  
kurzfristig zu günstigen Konditionen.  
Tel. 0231/593068, Fax 0231/511191

**Kurbeln nach Zeichnung oder Muster auch biegsam.**  
haspa GmbH  
Sägmühlstr. 39, 74930 Ittlingen  
Tel. 07266/9148-0, Fax -48  
www.haspa-gmbh.de

**R & C Blechformtechnik GmbH**  
CNC-Laserschneidtechnik  
CNC-Abkanten mit ACB-Sensorik  
www.blechformtechnik.de  
Sittarder Str. 7 Tel: 02431-9663-0  
41812 Erkelenz Fax: 02431-9663-20

## Erinnert sich noch jemand...

### ...an die ersten Laserdrucker?

Ich bin ein PC-Benutzer, kein PC-Freak. Ich beschäftige mich mit Hard- und Software nur dann, wenn es nicht anders geht. Das liegt sicher daran, dass ich das fünf Jahre lang beruflich gemacht habe. In den achtziger Jahren arbeitete ich in der Redaktion PC Magazin in einem Münchner Verlag, den

es schon lange nicht mehr gibt. Wir waren eine Test-Redaktion. Jede Woche mussten wir die neueste Hard- und Software ranschaffen, egal wie. Und wir kriegten immer die Kurve. Wir hatten als erste den ersten IBM-PC mit Festplatte, den ersten Farbmonitor und die erste Tabellenkalkulation. Natürlich zogen wir auch die ersten Laserdrucker an Land. Der Peripherie-Bereich war wichtig, denn da hingen ganzseitige Anzeigen dran. Ich erinnere mich an einen nervösen Vertriebler von Laserteam aus Langen, die damals Drucker des amerikanischen Herstellers Blaser Industries importierten. Der verschwitzte

Mann mit Krawattenknoten auf halbacht stellte mir eine 25 kg schwere Kiste auf den Schreibtisch und sagte: „Der kann Wysiwyg!“ Wie bitte? „Wysiwyg - what you see is what you get“, erklärte er. „Der druckt den Bildschirm so aus wie Sie ihn sehen. Und kostet unter 5000 Mark, ein Knüller bei acht Seiten pro Minute.“ Er übergab mir noch seine Visitenkarte, ein paar englische Datenblätter und tschüss.

Ich schloss das Gerät an meinen IBM-PC an, über die parallele Centronics-Schnittstelle. Das ist nicht so stressig wie über die serielle. Ein Testausdruck kam wie geschmiert, alles andere funktionierte nicht. Es dauerte zwei Tage, bis ich aus dem Kasten die Umlaute herausgeprügelt hatte. Die waren unverzichtbar für den Beispielausdruck, der immer im Testbericht mit veröffentlicht wurde. „Wir haben deutschsprachige Leser und die brauchen Umlaute“, hatte mir der Chefredakteur einmal klar gemacht. Ich schaffte es sogar noch, ein Tortendiagramm mit „Harvard Graphics“ zu drucken. Mehr war nicht drin, ich musste schleunigst mit meinem Beitrag beginnen. Darin betonte ich, dass der Blaser-Star II mit 5000 Mark „deutlich unter dem Preis vergleichbarer Modelle liegt“. Wie gesagt, ich bin kein PC-Freak mehr. Heute starte ich mein Word, schreibe meine Texte und fertig. ub

### Profidrucker zum Einstiegspreis



Bild: Autor

## Im nächsten Heft

- » **Hydraulik**  
Mit Hilfe digitaler Schaltventile wollen die Ingenieure des Linz Center of Mechatronics den Energieverbrauch in hydraulischen Systemen um bis zu 80 % senken
- » **Spanntechnik**  
Mit neuen Spannmitteln gelang es Montageautomaten-Hersteller Pfuderer, die Fertigungszeit seiner Kurvenscheiben von 70 auf zehn bis 14 min zu verkürzen
- » **Werkzeugmaschinen**  
Xabier Ortueta, Direktor des spanischen Branchenverbands AFM, sagt, wie es den iberischen Herstellern geht und wie sie künftig erfolgreich sein wollen

- » **Antriebstechnik**  
Je 21 t wiegt eines der vier Uhrwerke im Mecca Royal Clock Tower in 426 m Höhe. Deutsche Familienunternehmen lieferten die Technik, darunter tonnenschwere Zahnräder aus Bronzelegierung

## Zuletzt...

### Leichtbau kann echt scharf sein!

Meerrettich ist ein echt scharfes Gewächs! Das jedenfalls haben Nachwuchsforscher der Westsächsischen Hochschule Zwickau herausgefunden und wurden für diese Erkenntnis bei der 13. Nachwuchswissenschaftler-Konferenz in Görlitz mit dem zweiten Preis ausgezeichnet. Nein, es geht hier nicht um die Wurzel, mit der sich allerlei Speisen verfeinern lassen, sondern um die eigentliche Pflanze. Mit ihren Fasern lassen sich Kunststoffe verstärken. Und zwar so, dass sich höhere Festigkeiten bei einem geringeren Gewicht erzielen lassen als beispielsweise mit Hanf oder Flachs als Verstärkungsfasern. Mit verantwortlich dafür ist die Faserstruktur – ein dünnwandiger Hohlquerschnitt – des Krauts. Durch die Kombination einer geringen Dichte mit einer hohen Zugfestigkeit eignen sich die Fasern beispielsweise für lokale Versteifungen oder biegebelastete Strukturen. Jetzt muss nur noch ein anderes Nachwuchsforscher-Team herausfinden, wie sich auch aus den Fasern der Meerrettichpflanze ein würziger Speisenzusatz zaubern lässt, dann ist auch die Entsorgungsfrage für Altkarosserien gelöst. hw

## Wollen SIE noch besser informiert sein über die wichtigsten Trends aus der Industrie?

Dann abonnieren Sie den aktuellen Newsletter > **Industrie-News** < und Sie erhalten immer dienstags exklusive Meldungen aus der Industrie direkt in Ihr E-Mail-Postfach.

- » Ein **wöchentlicher Newsletter** der Redaktion des Industrieanzeigers mit Daten und Fakten, interessanten und wichtigen News, wie es sich unsere Leser wünschen.
- » **Zusätzlich** erhalten Sie als Abonnent der Industrie-News einmal monatlich zwei **Extra-Newsletter** speziell zu den Zukunfts-Themen **Elektromobilität** und **Smart Energy**!
- » Interessiert? Dann melden Sie sich gleich an unter [www.industrieanzeiger.de](http://www.industrieanzeiger.de)!



## SIE möchten den Newsletter auch werblich nutzen?

- Zum Beispiel, um mit einer Text-Bild-Anzeige auf Ihr Unternehmen, Ihre Produkte oder eine Veranstaltung hinzuweisen?
- » Kein Problem! Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Mit einer Kombination aus Anzeigen im Heft und Anzeigen im Newsletter erreichen Sie einen idealen Mix aus Substanz und Aktualität.

Kontakt:  
Klaus-Dieter Mehnert, Phone +49 711 7594-541, [klaus-dieter.mehnert@konradin.de](mailto:klaus-dieter.mehnert@konradin.de)

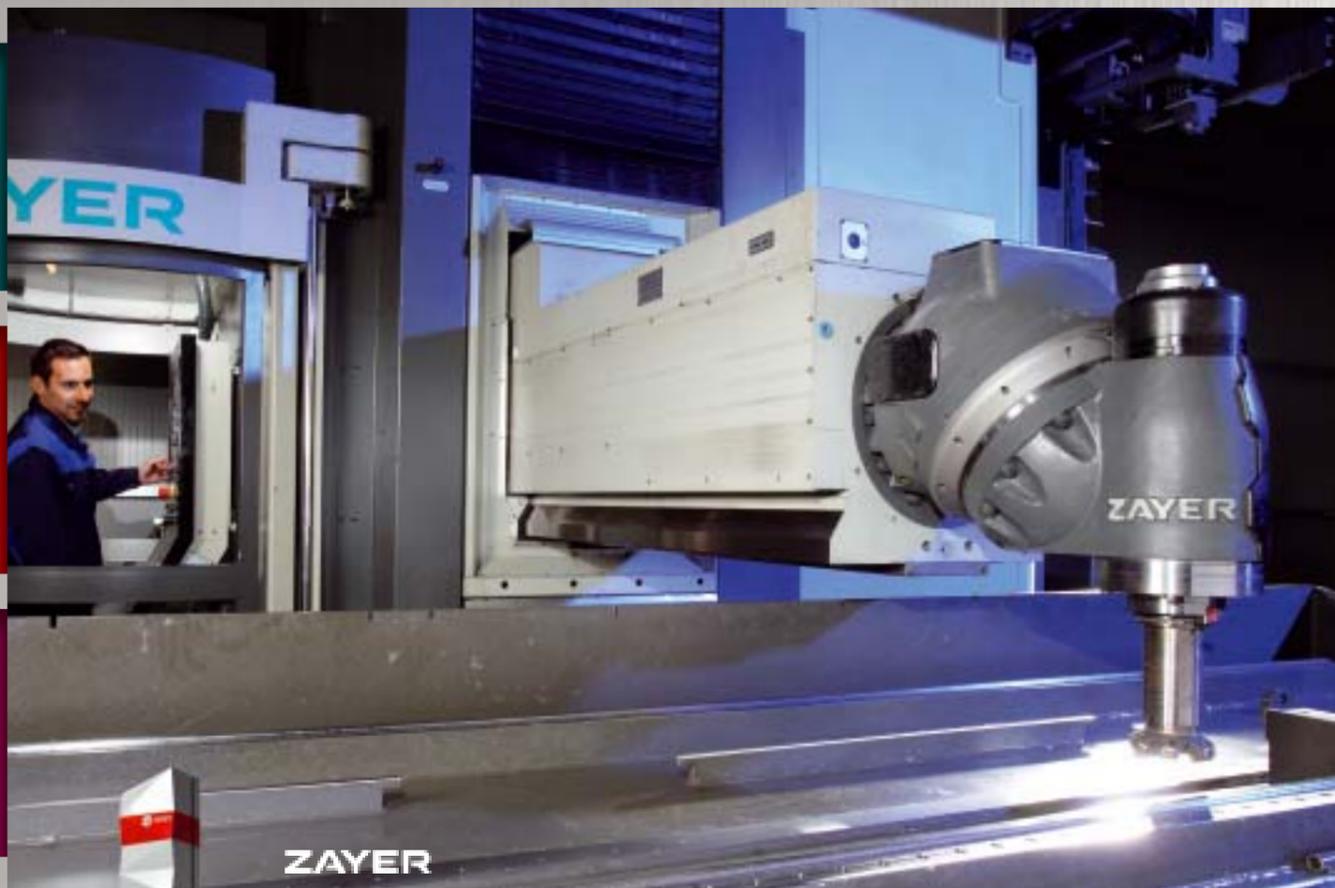


ZAYER

JUARISTI

GEMINIS

BOST



## Was hat der Span mit Spanien zu tun?



Die weltbesten Dreh- und Fräsmaschinen kommen aus dem Baskenland. Von der individuellen Planung über die Aufstellung und Wartung Ihrer Maschine bis hin zur Schulung Ihrer Mitarbeiter sind wir Ihr Ansprechpartner für spanische Werkzeugmaschinen für die Großteilebearbeitung:

**ZAYER** – Fahrständer-, Starrbett- und Portalfräsmaschinen bis 40.000 mm

**BOST** – Vertikaldrehmaschinen bis 7.000 mm Drehdurchmesser

**JUARISTI** – Horizontal-Bohrwerke in Tisch- oder Fahrständerbauweise bis 6.000 mm vertikal

**GEMINIS** – Horizontaldrehmaschinen bis 2.400 mm Drehdurchmesser.

Geme informieren wir Sie persönlich. Sprechen Sie uns an:

IBERIMEX Werkzeugmaschinen GmbH  
Heinrich-Hertz-Straße 7 | D-40699 Erkrath  
+49(0)2 11 . 9 20 71-0 | Fax -50  
info@iberimex.de | www.iberimex.de