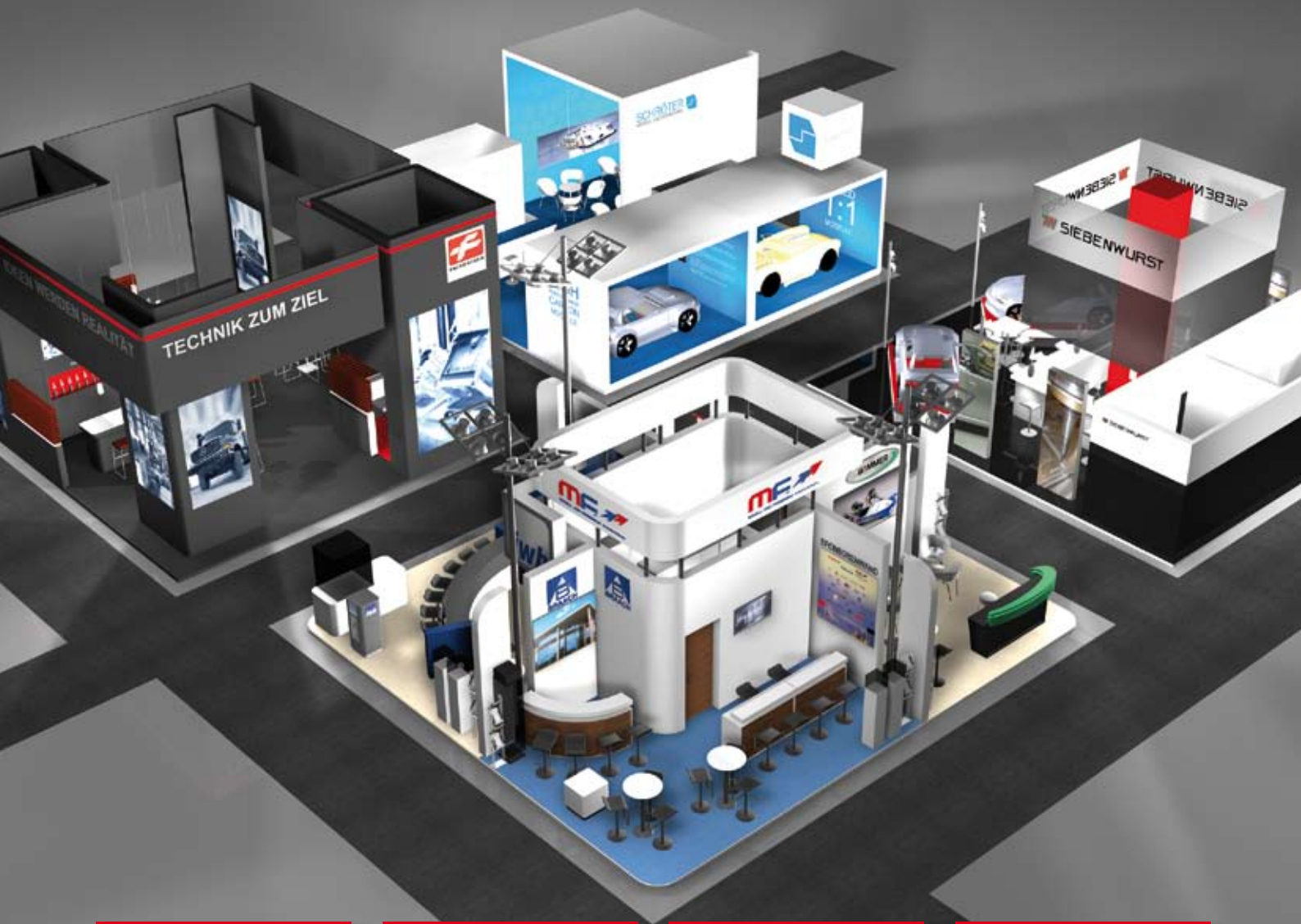


# modell + form

EUROMOLD



verband + branche

**Rezession  
überschattet  
Weltkongress**

markt + messen

**Starker  
Messeauftritt  
der Modellbauer**

betrieb + technik

**Aluminium –  
optimal für Formen-  
und Modellbau**

beruf + chance

**Praxistipps  
für die  
Ausbildung**



**Stabil  
auf lange Zeit.**



## Kernkästen aus SikaBlock® M980 - Beständigkeit bei jedem Schuss

- **3-fache Dimensionsstabilität**
  - Sehr geringe Wärmeausdehnung ( $\alpha_T = 60 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ )
  - Sehr hohe Quellbeständigkeit
  - Sehr geringer Verzug, da spannungsarm
- **Hohe Widerstandsfähigkeit**
  - Sehr hohe Abriebfestigkeit
  - Sehr druck- und biegefest, sowie kantenstabil
- **Beste Fräsbarkeit**
  - Sehr gute, staubarme Spanbildung
  - Sehr geringe statische Aufladung
  - Sehr dichte, polierbare Oberfläche

Besuchen Sie uns:



Halle 8.0, Stand L158

**Überzeugen Sie sich selbst:**

Gleich Tooling Platte SikaBlock® M980 anfordern. Telefon: +49(0)7125 940 492

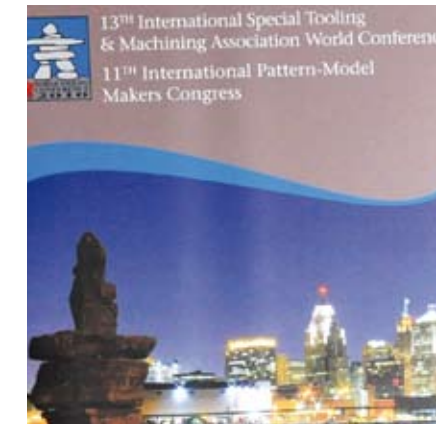
Sika Deutschland GmbH, Niederlassung Bad Urach,  
Stuttgarter Str. 139, D-72574 Bad Urach, Deutschland,  
Tel: +49(0)7125 940 492, Fax: +49(0)7125 940 401,  
e-mail: tooling@de.sika.de, www.sika.de

**Innovation & Consistency** since 1910



### Rezession überschattet Weltkongress

6



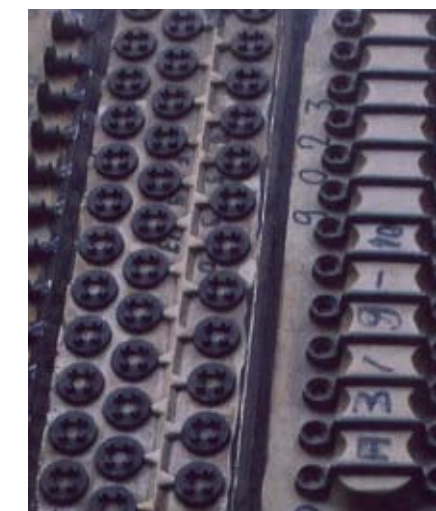
### markt + messen

Von der PET-Flasche zum Designmodell	18
e-Production für Jedermann	20
API präsentiert innovativen 6DOF-Sensor	21
Auf gutem Weg	22
Branche feiert ihr Comeback	24
Composites-Industrie erholt sich schneller als erwartet	25
Energieeffizienz wird zur Chefsache	26



### betrieb + technik

Neue Fräskopfgeneration setzt Maßstäbe	32
Inspektionszelle für 3-D-Vermessung	32
WorkNC V21 nutzt Rechenpower	33
Service groß geschrieben	34
Schlüsseltechnologie für Effizienz und Nachhaltigkeit	36
Druck macht Bauteile stabiler	38
Wärme behandelte Eisengusswerkstoffe gewinnen Marktanteile	39
Produktive Mitarbeiter sichern den Erfolg	40



### verband + branche

Persönlich & förmlich	8
Das Handwerk in der Milchstraße	9
Rolle rückwärts beim Bundesarbeitsgericht	10
Viele kleine Innovationsteams	12
Suche: Entwicklungslabor mit eigener Werkstatt	13
Allen Widerständen und Brüchen zum Trotz	14

### Starker Messeauftritt der Modellbauer

16

DuraMax als Verzahnungsmessgerät	41
Ohne Umweg in die Form	42
Neue BDG-Richtlinien erschienen	42

### Aluminium – optimal für Formen- und Modellbau

28

### beruf + chance

Mehr tun für die ökonomische Bildung	46
Kostenlose Nachhilfe für Azubis	46
Innovative Lösungen für den Formen- und Modellbau	48
Ingenieurengpass verschärft sich „Ein echter Glücksfall“	49
	50

### Praxistipps für die Ausbildung

44





## Übersetzungen für Handwerksbetriebe vergünstigt



Handwerksbetriebe, die im fremdsprachigen Ausland tätig sind, Waren über die Grenze verkaufen oder importieren, benötigen oftmals Übersetzungen fremdsprachlicher oder deutscher Texte. Eine kompetente und zügige Übersetzung ist in vielen Fällen eine wesentliche Voraussetzung für den internationalen Geschäftserfolg.

Der Langenscheidt Übersetzungsservice bietet hochwertige Leistungen zu über 120 Sprachkombinationen für mehr als 40 Fachgebiete an. Nach Abschluss eines Rahmenvertrags zwischen dem Zentralverband des Deutschen Handwerks und Langenscheidt können Handwerksbetriebe viele dieser Leistungen zu vergünstigten Konditionen in Anspruch nehmen. Für Übersetzungen aus bzw. in die wichtigsten europäischen Sprachen (mit Ausnahme der skandinavischen und baltischen) sowie Chinesisch und Japanisch gewährt Langenscheidt einen Rabatt von 20 Prozent. Auskünfte zu Übersetzungsanfragen erteilt der Langenscheidt-Übersetzungsservice, Mies-van-der-Rohe-Str. 1, 80807 München, Tel: 089 / 36096-360, uebersetzung@langenscheidt.de. Weitere Infos zum Leistungsumfang und den Konditionen: Bundesverband Modellbau, Tel. 0231 / 91201027, bundesverband@modellbauer-handwerk.de. ■

Auf den Langenscheidt Übersetzungsservice vertraut auch das Bundesjustizministerium, z. B. bei der Übersetzung des gesamten Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB).  
Bild: Langenscheidt

UMSCHAU

## Steuererklärung bald ohne Papier möglich



Das Bundesfinanzministerium will das Steuerrecht erleichtern. Noch in dieser Legislaturperiode soll eine Steuererklärung eingeführt werden, die schon vom Finanzamt ausgefüllt ist. Das hat der Parlamentarische Staatssekretär Hartmut Koschyk (CSU) angekündigt.

Demnach müssen Steuerzahler die Erklärung nur noch bestätigen, wenn sie keine Änderungen daran vornehmen möchten. Die Steuererklärung soll gleichzeitig ohne Papier auskommen. Somit könnten Unternehmen und Privatleute die Erklärung einfach per Mausclick bestätigen. Koschyk kündigte an, dass auch die von der Wirtschaft geforderte „zeitnahe Betriebsprüfung“ noch in dieser Legislaturperiode kommen solle. Durch die schnelle Prüfung hätten Unternehmen früher Rechtssicherheit über ihren Steuerbescheid. Außerdem sollen Unternehmen für verbindliche Steuerauskünfte des Finanzamts künftig nur noch in aufwändigen Fällen eine Gebühr bezahlen.

Soll bald ein Ende haben: das Ausfüllen der Steuerklärung in Papierform.  
Bild: fotolia.de / Dream-Emotion

Einen Gesetzentwurf zur Steuervereinfachung wird die Regierung voraussichtlich im Herbst vorlegen. Dann wolle man auch die elektronische Rechnungsstellung durch Unternehmen vereinfachen und dafür die elektronische Signatur streichen. Die Signatur erfordert teure Technik und hat sich deswegen nicht durchsetzen können. Zudem sollen auch Dritte Belege in elektronischer Form direkt ans Finanzamt schicken können, die zur Steuerklärung gehören. ■

## Global Harmonisiertes System auf einen Blick

### Poster informiert über neue Einstufung und Kennzeichnung

Das europäische Chemikalienrecht befindet sich im Umbruch. Im vergangenen Jahr trat die sogenannte „CLP-Verordnung“ (Classification, Labelling and Packaging) in Kraft. Sie setzt das von den Vereinten Nationen entwickelte weltweit empfohlene Globale Harmonisierte System (GHS) in Europa um. Dies bringt Änderungen bei der Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen mit sich.

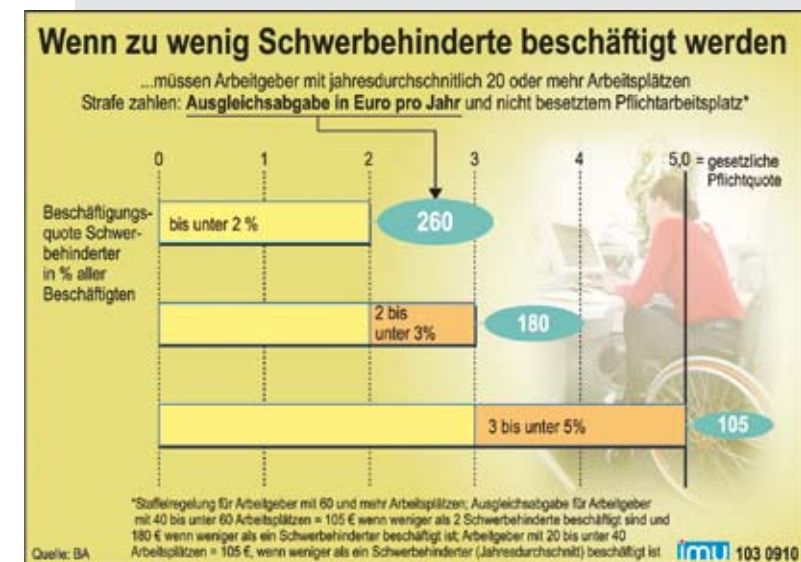
Dazu gehören neue Symbole und Signalwörter zur Kennzeichnung, Gefahrenhinweise (H-Sätze) und Sicherheitshinweise (P-Sätze) anstelle der bisherigen R(isiko)- und S(icherheits)-Sätze sowie die Umbenennung von Zubereitung in Gemisch. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) hat ein Poster herausgegeben, das alle Informationen zur Einstufung und Kennzeichnung präsentiert. Das Poster (DIN A1) enthält Gefahrenklassen und -kategorien sowie deren Abkürzung im Bereich der Einstufung. Zugleich zeigt es die neuen Gefahrenpiktogramme mit den jeweiligen Signalwörtern im Bereich der Kennzeichnung. Darüber hinaus führt es die Gefahrenhinweise, die jetzt mit H für das englische Wort Hazard abgekürzt werden, im Wortlaut und deren zugeordnete Codes auf. Damit lassen sich alle relevanten Informationen zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien auf einen Blick erfassen. Das Poster „Einstufung und Kennzeichnung“ im Global Harmonisierten System (GHS) in der EU kann in kleinen Mengen kostenlos bezogen werden über das Informationszentrum der BAuA, Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund, Tel. 0231 9071-2971, Fax 0231 9071-2679, info-zentrum@baua.bund.de. ■

Das Global Harmonisierte System (GHS) in der EU  
die neue Einstufung und Kennzeichnung nach CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008  
Einstufung und Kennzeichnung

reach-cip  
helpdesk

## Arbeitgeber müssen Ausgleichsabgabe zahlen

In Deutschland sind Arbeitgeber, die im Jahresdurchschnitt über mindestens 20 Arbeitsplätze verfügen, verpflichtet, mindestens fünf Prozent ihrer Stellen mit Schwerbehinderten zu besetzen. Tun sie es nicht, müssen sie eine Ausgleichsabgabe zahlen, die nach dem Grad der Erfüllung gestaffelt ist. Zuletzt betrug die Beschäftigungsquoten Schwerbehinderter im Bundesdurchschnitt 6,1 Prozent bei öffentlichen und 3,7 Prozent bei privaten Arbeitgebern. Grafik: imu-Infografik / Quelle: Bundesagentur für Arbeit ■



## Ausfallwahrscheinlichkeit gestiegen

Durch die jüngste Wirtschaftskrise hat sich die Bonität der Unternehmen in Deutschland deutlich verschlechtert, wie jetzt eine Studie der Wirtschaftsauskunftei Creditreform zeigt. Die Ratingeinstufung ist bekanntermaßen entscheidend für den Kreditzugang von Unternehmen. Handelspartnern zeigt sie aber auch, welches Risiko für eventuelle Forderungsverluste besteht. In der schlechtesten Bonitätsklasse beträgt die Ausfallwahrscheinlichkeit fast 13 Prozent. Grafik: imu-Infografik / Quelle: Creditreform ■





Feuerwerk direkt am Detroit River mit Blick auf die Skyline von Detroit.



# Rezession überschattet Weltkongress

## Internationale Modell- und Formenbauer trafen sich in Kanada

Unter wenig günstigen Vorzeichen fand vom 20. bis 24. Juni der 11. Internationale Modellbauer-Kongress im kanadischen Windsor statt. Eingeladen hatte die Canadian Tooling & Machining Association (CTMA), die zugleich auch Gastgeber der Weltkonferenz der ISTMA, der International Special Tooling & Machining Association, war.

Über 300 Delegierte aus rund 20 Ländern waren zu der Großveranstaltung der Werkzeugmacher- und Maschinenbau-Branche gekommen. Im Gegensatz dazu litt der eingebettete Modellbau-Kongress unter der schwachen internationale Beteiligung. Neben dem deutschen Bundesverband Modellbau hatten lediglich Vertreter des britischen und des niederländischen Verbands den Weg nach Kanada gefunden. Keine Rückmeldungen kamen aus Italien und Frankreich; ihre Teilnahme in letzter Minute abgesagt hatten die Vertreter Japans und Chinas. Mit Teilnehmern aus drei Mitgliedsbetrieben (Bilz, Beuttenmüller und Dornbusch) und einem Partnerunternehmen (F. Zimmermann) war die deutsche Reisegruppe zwar gegenüber früheren Jahren ebenfalls geschrumpft, stellte unter diesen Umständen aber noch immer die größte Auslandsbeteiligung. Der Ursache dieses Misstands war schnell gefunden: Alle Nachrichten aus den verschiedenen nationalen Verbänden zeichneten ein äußerst düsteres Bild von der wirtschaftlichen Lage der Branche. Geradezu dramatisch waren die Berichte der Anwesenden. In Großbritannien wie auch in den Niederlanden hat die Rezession fast zu einer Halbierung der Betriebs- und Mitarbeiterzahlen im Modell- und Formenbau geführt. Das macht es dort unter anderem extrem schwierig, noch eine effektive Verbandsarbeit aufrecht zu erhalten. Außerdem ist, wie in Deutschland, ein enorm starker Druck auf die zu Verkaufspreise zu verzeichnen, ebenfalls verbunden mit einer immer schlechter werdenden Zahlungsmoral vieler Kunden. Im internationalen Vergleich kann man so fast sagen, dass der deutsche Modell- und Formenbau in der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise wohl noch recht glimpflich davon gekommen ist.

### Dem globalen Preiskampf standhalten

Obwohl die Vorzeichen also eher schlecht waren, haben die Teilnehmer ihr Kommen nicht bereut. CTMA-Geschäftsführer Les Payne und seine Mitarbeiterin Julie McFarlane hatten perfekte Arbeit geleistet und speziell für die Modell- und Formenbauer eine hervorragende Tagung organisiert. Im Plenum gab es neben vielen technischen Präsentationen interessante Vorträge zur globalen Marktentwicklung. So rechnet man im Formen- und Werkzeugbau weltweit mit einer rückläufigen Nachfrage, wobei sich die globale Verteilung von den westlichen Hightech-Staaten nach Ostasien verschieben wird. Der globale Gesamtbedarf an Werkzeugen wird mit 65 Billionen Euro beziffert, wovon nur 16 Prozent auf die EU entfallen. Japan und auf



CTMA-Geschäftsführer Les Payne (re.) dankt dem Vertreter des deutschen Modell- und Formenbaus, Ludwig Weiss, für seinen Vortrag.



Einblick in die Fertigung und die Produkte.



Besuch eines Werkzeugbau-Unternehmens (v.l.): Inhaber Richard Janik, Rolf Röhm (F. Zimmermann GmbH) und Andrea Hoppen-Weiss (Dornbusch GmbH).

China hingegen kommen jeweils auf 20 Prozent, Nordamerika nur auf 13 Prozent. Im statistischen Vergleich der Jahre 2005 bis 2008 liegt Deutschland mit ca. 200 Millionen Euro in der Herstellung von Werkzeugen (Metallbearbeitung) auf Platz 4 und im Formenbau für Kunststoffe auf Platz 3 der Weltrangliste. Bei der Bewertung der momentanen wirtschaftlichen Lage im Formenbau ermittelte die ISTMA für Deutschland vergleichsweise gute Werte. Lediglich 14 Prozent der Unternehmen schätzen die allgemeine Lage als schlecht ein, die weit überwiegende Mehrheit hingegen als gleichbleibend (71 %) oder sogar gut (14 %). Als allgemeiner Trend wurde diagnostiziert, dass wieder dort eingekauft wird, wo auch die Entwicklung der Projekte stattfindet. Wer-

mutstropfen ist dabei allerdings das sehr niedrige Preisniveau. Mehr denn je kommt es darauf an, Felder und Kompetenzen zu identifizieren, bei denen das eigene Unternehmen dem globalen Preiskampf standhalten kann. Denn, so das Urteil der Experten: Egal, wie niedrig die Arbeitskosten in bestimmten Regionen der Welt auch sein mögen, es wird immer Regionen geben, wo die Arbeitsstunde noch billiger ist. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass sich „die“ Billig-Anbieter-Region immer wieder woanders hin verschoben hat. Diese Bewegungen wird es solange geben, wie die Firmen neue Regionen entdecken, wo sie ihre Güter noch kostengünstiger produzieren können. Und trotzdem sei es ohne Zweifel möglich, wettbewerbsfähig zu bleiben.

### Kontaktanbahnung einmal anders

Während der Tagung war auch in Form eines „Speed Dating“ Forums die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit ortsansässigen Firmen gegeben. Interessierte Firmen konnten sich anmelden und nach einem perfekt ausgearbeiteten Plan alle 20 Minuten wechselnd andere Unternehmen ansprechen und kennenlernen.

Abseits des Sitzungsprogramms bestand einen ganzen Tag lang Gelegenheit zu Firmenbesichtigungen. Auf sechs unterschiedlichen Touren wurden je vier bis fünf Unternehmen in Windsor und Umgebung vorgestellt. Bemerkenswert war dabei, dass es in diesem Ballungsraum mindestens 80 Betriebe gibt, die sich mit Werkzeug-, Formen- und Modellbau beschäftigen. Die kleinsten haben ca. 20 Mitarbeiter, viele große auch 200 und mehr. In den Industriegebieten von Windsor und dem angrenzenden Ort Tecumseh gibt es Bereiche, wo 10 bis 20 Firmen sogar Tür an Tür arbeiten – mit allen Konsequenzen: relativ hohe Fluktuation, hoher Spezialisierungsgrad, aber dafür viele Kooperationen und Untervergaben bei nicht ins eigene Profil passenden Arbeiten.

Gearbeitet wird dort überwiegend im Dreischicht-Betrieb mit einem quantitativ großen Maschinenpark, der allerdings qualitativ weit hinter deutschem Niveau zurückbleibt. Man merkt, dass seit Ausbruch der amerikanischen Automobilkrise kaum noch investiert wurde. Trotzdem wurden Stundensätze genannt, die nur geringfügig oder gar nicht unter deutschen Sätzen liegen. Das mag wohl an den hohen Stundenlöhnen liegen.

Eine Übersicht über die Fachthemen und Vorträge von Windsor finden Interessierte übrigens im Internet unter dem Link <http://ctma.com/events/event-listing/world-tooling-conference-2010>.





Besuchergruppe beim kanadischen Automobilzulieferer AP Plasman Corporation.



Das Modell T im Henry-Ford-Museum.

### Abseits des Fachprogramms

Natürlich kam auch der Unterhaltungsspekt nicht zu kurz. Hier seien nur aufgezählt: Riesenfeuerwerk zum Sommeranfang auf dem Detroit River vor toller Skyline, Weingutbesichtigungen, Besuch der Canadian Club Whisky Destillery sowie die sensationelle Abendveranstaltung zum Abschluss im Henry-Ford-Museum mit Diner, die individuelle Besichtigung dieses toll aufgemachtem und bestücktem Museums inklusiver einer Rundfahrt mit einem originalen T-Model von Ford.

Alles in allem: sehr informativ und unterhaltsam – schade, dass so wenige dabei waren.

Und nun? Trotz der positiven Bilanz kamen jedoch alle Tagungsteilnehmer zu dem selben Schluss: Die Zeiten internationaler Zusammenkünfte in der gewohnten Form sind vorbei. Ein eigenständiger internationaler Kongress wird mangels Beteiligung nicht mehr zustande kommen. Sehr wohl möchten aber alle den Erfahrungsaustausch und die persönlichen Kontakte auch zukünftig weiter pflegen.

So wurde angeregt, künftig in Verbindung mit einer Weltmesse wie der GIFA oder der EuroMold, ein zwangloses Treffen in Deutschland – wegen der zentralen Lage – zu durchzuführen. Die damit verbundenen Kosten sind überschaubar, die Reisekosten der Teilnehmer in Verbindung mit dem Mesbesuch ebenfalls. Der Bundesverband Modellbau wird die Organisation prüfen. ■

Von Dipl.-Kfm. Ludwig Weiss,  
Dornbusch GmbH, Hennef  
Ausschussvorsitzender Betriebswirtschaft,  
Bundesverband Modellbau

## Das Handwerk in der Milchstraße

### Handwerkskampagne greift Modellbauer-Leistungen auf

Auf Plakatwänden in ganz Deutschland ist zurzeit die Botschaft des Handwerks zu lesen: „Sie finden uns in der Seitenstraße, in der Hauptstraße und sogar in der Milchstraße.“ Die Imagekampagne des deutschen Handwerks macht damit auf die wichtige Rolle aufmerksam, die Handwerker auch in der Luft- und Raumfahrt spielen. Vom Feinwerkmechaniker bis zum Modellbauer sind Handwerker an vielfältigen Stationen der Entwicklung und Herstellung von Luft- und Raumfahrtprodukten beteiligt.

Die moderne Raumfahrttechnik ist ohne handwerkliche Dienstleistungen nicht denkbar. Was in der Forschung theoretisch entsteht, wird von spezialisierten Handwerkern praktisch umgesetzt. Bei den Fertigungsprozessen, die auf den Hundertstel Millimeter genau ausgeführt werden müssen, ist Qualitätsarbeit gefragt. Dafür sind fachgerecht ausgebildete Handwerker entscheidend.

Das weiß man auch an der Universität Bremen, wo derzeit in Zusammenarbeit mit dem Remagener Handwerksbetrieb R&W Maschinenbau ein Mobilroboter für Marsmissionen entwickelt wird. Metallbauer und Feinwerkmechaniker sowie viele weitere Handwerker fertigen dort die Raumfahrtprodukte an, die in den Köpfen der Wissenschaftler entstanden sind. Sie stellen entscheidende Präzisionsteile her, die auch nach über 46 Millionen Kilometern Reise noch einsatzfähig sind und bei minus 150 sowie plus 100 Grad funktionieren müssen.

Bis ein Produkt in der Raumfahrt zum Einsatz kommt, erstellen Handwerker zunächst unzählige Modelle. Diese so genannten „MockUps“ werden von ausgebildeten Modellbauern nach den Vorgaben der technischen Zeichner erstellt. Eine Arbeit, die



zum Spezialgebiet der Hofmann Innovation Group in Franken zählt. Die Facharbeiter des Betriebes müssen dafür nicht nur ihr handwerkliches Geschick einsetzen. „Als Modellbauer benötigt man vor allem Grips und auch ein ausgeprägtes räumliches Vorstellungsvermögen kann nicht schaden“, erklärt Stefan Zipfel, Betriebsleiter bei der Hofmann Innovation Group. Sobald die Modelle erfolgreich getestet wurden, starten die Handwerker mit dem Nachbau im Maßstab 1:1.

Das Gefühl, seine eigenen handwerklichen Erzeugnisse in den Weltraum zu verabschieden, ist den Mitarbeitern der Berliner Astro- und Feinwerktechnik Adlershof bestens vertraut. Mit dem Single Picosatellite Launcher (SPL) hat die Firma am Berliner Standort des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt eine zukunftsweisende Transportmöglich-

keit entwickelt, um Satelliten in die Erdumlaufbahn zu katapultieren. Die Materialauswahl und Verarbeitung des „Satelliten Containers“ stellt hohe Anforderungen an die Handwerker, da dieser beim Startvorgang einem extremen Druck- und Hitzezustand ausgeliefert ist. Nur wenn er diesen übersteht, kann er seine wertvolle Fracht in über 500 Kilometern Höhe behutsam in den Orbit entlassen.

Die vorgestellten Beispiele zeigen stellvertretend für eine Vielzahl von Gewerken auf, welche wichtige Rolle das Handwerk in der Luft- und Raumfahrttechnik spielt und untermauern den Slogan auf den Plakaten der Imagekampagne des deutschen Handwerks: „Sie finden uns in der Seitenstraße, in der Hauptstraße und sogar in der Milchstraße“. ■

## Persönlich & förmlich



Das Goldene Jubiläum seiner bestandenen Meisterprüfung im Modellbauer-Handwerk feierte der Obermeister der Modellbauer-Innung Köln, **Werner Dörr** (unser Bild). Der 76-Jährige aus Sankt Augustin bei Bonn hatte am 5. Oktober 1960 mit dem Meisterbrief das notwendige Rüstzeug geschaffen, um später den Betrieb seines Vaters zu übernehmen. Mit seinem Mut, technische Neuentwicklungen möglichst schnell anzunehmen, hat Dörr sein Unternehmen zu einer festen Größe in der Modellbau-Branche gemacht. Seit vielen Jahren ist die Modellbau Dörr GmbH vor allem als Lieferant für die Automobil-, Zuliefer- und Maschinenbauindustrie tätig. Das aktive Geschäft des Familienunternehmens mit mehr als 50 qualifizierten Mitarbeitern übergab der Jubilar 1999 an seine drei Kinder Elke, Hans-Josef und Manuela Dörr. Fortgesetzt haben sie unter anderem seinen Eifer beim Thema Ausbildung; in über 40 Jahren als Handwerksmeister hatte Werner Dörr weit über hundert junge Leute ausgebildet. ■

## FACHHANDEL UND AUSSTELLUNG

**HOLZ E F FEY**  
Erich Fey GmbH & Co. KG

Hannöversche Straße 28a  
44143 Dortmund  
Tel.: (02 31) 56 22 99-0  
Fax: (02 31) 56 22 99-24

### liefert schnell und zuverlässig:

- sämtliche Modellhölzer - trocken (Ahorn, Erle, Kiefer usw.)
- Kiefer-Leimholzplatten
- Birken-Multiplexplatten BFU 100
- Buchen-Multiplexplatten BFU 100
- Birken-Flugzeugsperrholz
- Stab-Tischlerplatten AW 100
- ... und vieles mehr!!!

e-mail: [info@holz-fey.de](mailto:info@holz-fey.de)  
[www.holz-fey.de](http://www.holz-fey.de)



## Rolle rückwärts beim Bundesarbeitsgericht

### Streit um christliche Gewerkschaft GKH an Vorinstanz zurückverwiesen



Mit ihrem aktuellen Beschluss zur Tariffähigkeit der GKH konkretisiert das Bundesarbeitsgericht in Erfurt seine bisherige Rechtsprechung.

**Der von der IG Metall angezettelte Rechtsstreit gegen die Gewerkschaft für Kunststoffgewerbe und Holzverarbeitung (GKH) geht in eine neue Runde. Nachdem die Arbeitsrichter in den Vorinstanzen keine Zweifel an der Tariffähigkeit der GKH hatten, hat das Bundesarbeitsgericht in Erfurt den ihm vorgelegten Beschluss des Landesarbeitsgerichtes (LAG) Hamm aufgehoben und zurückverwiesen.**

Am 5. Oktober hat das BAG im Beschwerdeverfahren entschieden, dass das LAG Hamm neu befinden muss, ob die GKH als tariffähige Gewerkschaft anzusehen ist. Die Richter in Hamm hatten im März 2009 eine Beschwerde der IG Metall gegen ein Urteil des Arbeitsgerichts Paderborn zurückgewiesen. Beide Instanzen waren sich einig, dass die GKH tariffähig ist. Die IG Metall hatte in ihrem Antrag – wie auch in Verfahren gegen andere christliche Gewerkschaften in der Vergangenheit – das Gegenteil angeführt, weil die GKH nicht über ausreichend Mitglieder und keine hauptamtlichen Mitarbeiter verfüge, um Forderungen auch durchsetzen zu können.

Für das LAG Hamm war die Angelegenheit hingegen völlig klar. Es hatte die Tariffähigkeit der GKH bejaht und dabei die vom BAG selbst aufgestellten Grundsätze angewendet. Das höchste Arbeitsgericht hatte noch 2006 in einem Beschluss zur Christlichen Gewerkschaft Metall (CGM) nämlich

festgestellt, dass um tariffähig zu sein, eine Arbeitnehmervereinigung über eine Durchsetzungskraft verfügen müsse, die erwarten lässt, dass sie „als Tarifpartner vom sozialen Gegenspieler wahr- und ernstgenommen“ wird. Diese Kraft sei gegeben, wenn die Arbeitnehmervereinigung bereits in nennenswertem Umfang Tarifverträge geschlossen hat.

Genau diese Vorgaben sahen die Vorinstanzen als erfüllt an, unabhängig davon, ob von einer geringen Mitgliederzahl der GKH auszugehen sei. Mit inzwischen über 120 Tarifverträgen im Tischler- sowie im Modellbauerhandwerk nehme die Gewerkschaft aktiv am Tarifgeschehen teil. Mehr noch: Faktisch nimmt sie in beiden Branchen die Tarifführerschaft wahr. Für die Behauptung, dass es sich bei den abgeschlossenen Tarifverträgen um „Schein- oder Gefälligkeitsarbeitsverträge“ gehandelt hat, konnte die IG Metall keinerlei Anhaltspunkte liefern. ■

#### Kein abschließendes Urteil möglich

Mit seinem jetzigen Beschluss macht der Erste Senat des Bundesarbeitsgerichts eine Kehrtwende. Demnach komme laut BAG-Presseerklärung, die Tariffähigkeit „in erster Linie in der Zahl der Mitglieder und der Leistungsfähigkeit der Organisation zum Ausdruck“. Bei Zweifeln an der Durchsetzungs- und Leistungsfähigkeit einer Arbeitnehmervereinigung könne eine „nennenswerte Zahl eigenständig abgeschlossener Tarifverträge“ ihre Tariffähigkeit anzeigen. Aufgrund der in den Vorinstanzen getroffenen Feststellungen könne die Tariffähigkeit der GKH aber nicht abschließend beurteilt werden. Sie habe ihre Mitgliederzahl nicht offengelegt und die Leistungsfähigkeit ihrer Organisation nicht ausreichend dargestellt. Die abgeschlossenen Tarifverträge würden weder Durchsetzungsfähigkeit noch organisatorische Leistungsfähigkeit der GKH belegen.

Die GKH weist hingegen darauf hin, dass sie sehr wohl vor dem Landesarbeitsgericht Angaben zu ihrem Organisationsgrad gemacht habe. Dies sei von den Hammer Richtern jedoch offensichtlich nicht gewürdigt worden – was angesichts der BAG-Rechtsprechung von 2006 auch nachvollziehbar wäre.

#### Erneute Sachverhaltsaufklärung

Jetzt liegt der Ball wieder im Spielfeld des Landesarbeitsgerichts. Es muss eine erneute Anhörung vornehmen. Solange hier keine neue Entscheidung getroffen ist, bleibt der augenblickliche Status der GKH als tariffähig unberührt. Damit bleiben auch sämtliche Rechte und Pflichten sowie insbesondere alle von ihr geschlossenen Tarifverträge wirksam.

Die Tragweite des BAG-Urteils kann man erst fundiert bewerten, wenn auch die schriftliche Begründung des Senats vorliegt. Sollte sich die Abkehr von den bisherigen eigenen Grundsätzen bestätigen, würde kleinen oder neu gebildeten Arbeitnehmervereinigungen von vornherein die Chance genommen, eigenständige Tarifverträge abzuschließen und mit anderen Organisationen zu konkurrieren. Das Tarif-Monopol der DGB-Gewerkschaften würde festgeschrieben. Die GKH jedenfalls erklärte, dass sie das BAG-Urteil als „Aufforderung zu noch besserer Tarifpolitik für ihre Mitglieder“ sehe. Im übrigen verwiesen die christlichen Gewerkschafter – wahrscheinlich sehr zum Ärger ihrer Kollegen von der IG Metall – darauf, dass nach den GKH-Tarifverträgen „bereits jetzt die höchsten Entgelte in ihrem Geltungsbereich gezahlt werden“. ■

# WORLD OF METALS

## METALLE SIND UNSERE LEIDENSCHAFT

Als international agierendes Hightech-Unternehmen setzen wir auf Innovationen – in der Technologie wie bei unseren Serviceleistungen. Wir beobachten die Märkte, entwickeln Konzepte und nehmen jede Herausforderung an. Für unsere Kunden sind wir rund um den Globus und rund um die Uhr aktiv. Damit wir auch weiterhin „weltweit stark abschneiden“.

**UNSER LEISTUNGSPROFIL:**  
Aluminium, Kupfer, Messing, Bronze  
und Kunststoffe als:

- Platten
- Bleche
- Stangen
- Ronden
- Ringe
- Profile
- Zuschnitte



**EUROMOLD**

Besuchen Sie uns auf der EUROMOLD 2010  
**HALLE 8.0 STAND E58**

ALUMINIUM

KUPFER

MESSING

BRONZE

**BIKAR**  
**METALLE**

BIKAR-METALLE GmbH • Industriestrasse • D-57319 Bad Berleburg  
Tel.: +49(0)2751/9551 111 • [www.bikar.org](http://www.bikar.org)





# Viele kleine Innovationsteams

Siebenwurst unter den deutschen „Top 100“-Unternehmen



Hohe Auszeichnung (v.l.n.r.):  
Sylvia Ohnhäuser,  
Christian Siebenwurst,  
Christian Walter,  
Lothar Späth,  
Roland Siebenwurst,  
Franz Stephan (Bürgermeister  
von Dietfurt).

**Findige Mitarbeiter, Mut zu Neuem und das kreative Vermarkten neuer Produkte haben den Mittelständler nach oben gebracht – in die Liste der 100 Top-Innovatoren Deutschlands. Lothar Späth als Mentor des Projekts überreichte der Christian Karl Siebenwurst GmbH & Co. KG Anfang Juli in Rostock Warnemünde das Gütesiegel „Top 100“.**

In jährlich 300 Projekten beweisen die 340 Beschäftigten des Modell-, Werkzeug- und Formenbauers viel Kreativität, damit die Kunden immer die bestmögliche Lösung erhalten. Dazu gibt es in Dietfurt abteilungsübergreifende Teams. Die müssen allerdings ohne Chef auskommen, der sagt, wo es langgeht. Bei dem Automobilzulieferer bekommen die Beschäftigten stattdessen die Gelegenheit, Kundenprobleme selbst zu lösen und kreativ an neuen Angeboten zu arbeiten. „Jedes Kundenteam ist für sich genommen ein Innovationsteam“, erklärt Vertriebs- und Marketingleiter Christian Walter die Arbeitsweise und -philosophie des Unternehmens. Den Mitarbeitern scheint das zu gefallen: Laut „Top 100“-Analyse geht die Mitarbeiterfluktuation gegen Null und die Identifikation mit der Firma und ihren Produkten gegen 100 Prozent.

### Weiterbildung für die Kreativität

Damit das so bleibt, bietet der Mittelständler eine umfassende Weiterbildung an. Fachspezifische Fortbildungen, Workshops und Seminare für alle sorgen für Kreativität. Außerdem sichert sich das Unternehmen seinen

Wissensvorsprung durch eine konsequente Facharbeiterausbildung: Mehr als 1.200 hoch spezialisierte Kräfte haben sich in Dietfurt bereits ausbilden lassen. Besser kann man dem drohenden Fachkräftemangel nicht begegnen. Erstmals hat Christian Karl Siebenwurst in diesem Jahr eine Innovationstagung zum Thema „Leichtbau“ veranstaltet. Kunden wurden mit Vertretern von Universitäten zusammengeführt, Besucher konnten sich branchenübergreifend austauschen und der Zukunftsforscher Matthias Horx referierte über die neuesten gesellschaftlichen Entwicklungen. So macht die Marketingabteilung auf das Unternehmen und seine Innovationskraft aufmerksam.

Über mehrere Monate prüfte die Wirtschaftsuniversität Wien das Innovationsverhalten von insgesamt 248 mittelständischen Unternehmen in Deutschland. Die 100 besten, darunter Siebenwurst, tragen das Gütesiegel für ein Jahr. „Gute Ideen, die auf dem Markt ankommen, entstehen nicht von selbst. Daran arbeiten wir täglich hart. Dass unser Engagement jetzt belohnt wird, freut uns natürlich sehr und zeigt uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind. In gewisser Weise zeigt das

auch, dass uns auch in Zukunft unsere guten Einfälle nicht ausgehen werden“, sagt Christian Walter.

### Auszeichnung für die Besten

Insgesamt 32.500 Mitarbeiter arbeiten bei den Top-Innovatoren deutschlandweit. Sie tüfteln und stehen Neuerungen angstfrei gegenüber. Denn ihre Arbeitgeber schaffen durch ein konsequentes Innovationsmanagement optimale Bedingungen für Kreativität und holen das Beste aus ihrer Belegschaft heraus. Das macht sie auch zu einem wesentlichen Motor der deutschen Wirtschaft: 2009 erwirtschafteten sie einen Gesamtumsatz von 11,1 Mrd. Euro. 42 der 100 Mittelständler, die das Gütesiegel 2010 tragen, sind national die Nummer eins ihrer Branche, 10 von ihnen sind Weltmarktführer. Dass sich Traditionsbewusstsein und Veränderungswille nicht ausschließen, zeigen 60 Familienunternehmen, die sich unter den diesjährigen „Top 100“ befinden. 86 der 100 Firmen sind in den vergangenen drei Jahren schneller gewachsen als der Branchendurchschnitt.

# Suche: Entwicklungslabor mit eigener Werkstatt

## Spezialisten finden im Zulieferkatalog des Handwerks

„Sie finden uns in der Seitenstrasse, in der Hauptstrasse und sogar in der Milchstrasse“ – und wer Handwerksbetriebe sucht, auf die diese Werbeaussage der Imagekampagne zutrifft, findet sie im aktualisierten Online-Zulieferkatalog. Dort präsentieren sich nur Unternehmen, die innovative Zulieferteile, Komponenten oder gleich ganze Systeme für Industrie und Handwerk herstellen.

Mehr als 1.200 Betriebe des Handwerks – mehrheitlich aus dem Metall- und Elektrowerkzeug – sind im Zulieferkatalog des Deutschen Handwerks unter [www.zulieferkatalog.de](http://www.zulieferkatalog.de) recherchierbar. Allein 564 Neueinträge sind in den vergangenen sechs Monaten neu hinzugekommen. Es sind überwiegend Spezialisten, die sich nicht nur mit konkreten Produkten, sondern auch mit ihren Kernkompetenzen und technischen Dienstleistungen präsentieren. Diese reichen von der Planung von Maschinen und Anlagen, über die Wartung, Produktionskontrolle, Oberflächen- und Materialveredelung bis hin zur 3D-Konstruktion und zum Modellbau mittels Rapid-Prototyping. Damit erweitert sich das Produktspektrum um Leistungen, die auf Kundenwunsch erbracht werden können. Der Zulieferkatalog fungiert damit auch als Kompetenzdatenbank. Auf diese Weise finden Erfinder, Konstruktionsbüros und größere Firmen ihr Entwicklungslabor mit ange-

schlossener Werkstatt. Denn die Ausstattung der Betriebe mit Maschinen und Anlagen ist ebenfalls recherchierbar. Wer sich ein Bild vom Umfang der Leistungspalette machen will, schaut einfach im Produktschaukasten auf der Startseite vorbei. Dort präsentieren sich bereits mehr als 220 Zulieferbetriebe mit ihren Produktbildern.

### Die Vorteile auf einen Blick

Mit den neuen Rubriken und Funktionalitäten richtet sich der Katalog sowohl an industrielle Abnehmer als auch an Handwerksunternehmen, die spezifische Bedarfe haben oder Kooperationspartner suchen. Der Zulieferkatalog eignet darüber hinaus zur Analyse bzw. Entscheidungsfindung, ob man das eigene Produktportfolio sinnvoll erweitern kann, und ermöglicht die gezielte Suche nach Kooperationspartnern, mit denen man das nächste Projekt gemeinsam bearbeiten kann. So entsteht ein Netzwerk, das auch die eigenen Absatz-

chancen verbessert. Die Suche ist komfortabel nach PLZ, Produkten, Dienstleistungen und Kompetenzen oder nach dem international gültigen Klassifizierungsstandard eCl@ss – also nach einem Produktschlüssel – möglich. So bestehen gleich zwei Suchmöglichkeiten: eine unspezifische Volltextsuche und eine eindeutige Produktidentifikation. Betriebe, die Interesse an einer Eintragung haben, finden ein Online-Formular auf der Startseite. Dort tragen sie ihre Daten ein und stellen bei dieser Gelegenheit gleich ihr Firmenlogo und Produktbilder ein. Bereits nach 4 Schritten ist alles erledigt. Die Zulieferbeauftragten der Handwerkskammern unterstützen die Handwerker beim Ausfüllen des Formulars und der grafischen Darstellung. Darüber hinaus überprüfen sie die Angaben bevor eine Freischaltung im Katalog erfolgen kann. Der Zulieferkatalog ist im Internet unter [www.zulieferkatalog.de](http://www.zulieferkatalog.de) bzw. [www.zulika.de](http://www.zulika.de) gelistet.



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

**VISI** Formgebung  
CAD/CAM für den Werkzeug- und Formenbau

2D und 3D CAD

Elektrodenablenkung

2-5 Achsen Fräsen

Entformungsanalyse

3D Werkzeugaufbau

Featurebearbeitung

Formtrennung

Füllsimulation

2-4 Achsen Drahtschneiden

Hagenaustraße 5 · D-85416 Langenbach · Fon +49 (0) 87 61- 76 20 0 · Fax +49 (0) 87 61- 76 20 90 · [info@mecadat.de](mailto:info@mecadat.de)

Wir stellen aus: EUROMOLD in Frankfurt vom 01.- 04. 12. 2010 - Halle 8 Stand E90



# Allen Widerständen und Brüchen zum Trotz

## Modellbau Arnold feierte 60-jähriges Firmenjubiläum

Einen Handwerksbetrieb in der DDR zu gründen und ihn unter den Zwängen und Einschränkungen des Wirtschaftssystems erfolgreich zu etablieren, ist keine Selbstverständlichkeit. Ebenso wenig, wie den gewaltigen Umbruch nach der Wende zu bewältigen. Diese Herausforderungen bestanden hat die Firma Modellbau Arnold.



Firmeninhaber Detlef Arnold (li.) mit seinem Mitarbeiterteam.

Groß war in Weinböhla bei Meißen daher auch die Freude, dass man am 26. September 2010 das 60-jährige Gründungsjubiläum feiern konnte. Rund 70 Gäste waren dazu in den Zentralgasthof Weinböhla gekommen. Neben dem Vorstand der Modellbauer-Innung und der Geschäftsführung der Kreis-Handwerkerschaft Dresden gratulierten der Bürgermeister von Weinböhla, Reinhart Franke, sowie der frühere sächsische Sozialminister (1990 – 2002), Dr. Hans Geisler. Ihnen gleich taten zahlreiche Kunden und Geschäftspartner. Bei Musik und Tanz war es ein langer und unterhaltsamer Abend, an dem die Gäste per Videopräsentation mehr über das Unternehmen und dessen Historie erfuhren.

Das Traditionsunternehmen beschäftigt derzeit acht Modellbauer, darunter mit Enkelsohn Michael Arnold bereits die dritte Generation der Inhaberfamilie. Die Hightech-Spezialisten fertigen mit Hilfe einer modernen 5-Achs CNC-Portalfräsmaschine (Zimmermann FZ 30) sowohl Gießereimodelle, GFK-Formen, Lehren als auch Prototypenteile für die Automobilindustrie. Für das Programmieren nutzt man im nach ISO 9001 zertifizierten Unternehmen drei Tebis-Konstruktionsarbeitsplätze.

Gegründet wurde die Firma Modellbau Arnold am 30. September 1950 durch Werner Arnold in einer leer stehenden Produktionshalle der Schlosserei Kriesch in Weinböhla. Drei Jahr später erfolgte der Neubau der Werkstatt auf dem noch jetzt genutzten Grundstück. Hergestellt wurden damals ausschließlich Gie-

Bereimodelle aus Holz für Maschinenbau-Firmen und Gießereien. Schon Mitte der 50er Jahre wurden zehn Modellbauer beschäftigt. Ungeachtet aller Schwierigkeiten gerade in der Anfangsphase verweigerte Werner Arnold 1958 dann allerdings den Beitritt zur neu gegründeten PGH (Produktionsgenossenschaft des Handwerks) der Modellbauer Weinböhla. Bittere Konsequenz waren der Verlust fünf seiner Mitarbeiter und der Abzug von Material durch die zentral gelenkte Genossenschaft. Auf Grund der knappen Rohstoffreserven mussten bis 1989 sämtliche Materialien auftragsgebunden über die Einkaufs- und Liefergenossenschaft der Modellbauer in Dresden bilanziert werden.

Nach der Pensionierung von Werner Arnold übernahm sein Sohn Detlef 1988 die Firma. In den Jahren nach der Wende verlor der Betrieb einen Großteil seiner Kundschaft. Grund dafür war die zahlreichen Schließungen bei den angestammten Auftraggebern. Detlef Arnold orientierte sich daher zunächst in Richtung westliche Bundesländer, konnte mittlerweile aber wieder seinen Kundenkreis im Großraum Sachsen stabilisieren. Zur Rückkehr alter Stärke beigetragen hat unter anderem die Bereitschaft zur Investition. 1991 erfolgten die ersten baulichen Veränderungen am Werkstattgebäude sowie die Anschaffung neuer Schleif- und Fräsmaschinen. Im Jahr 2000 investierte die Firma in den Anbau einer Produktionshalle. Sie wurde benötigt für eine neue 3-Achs CNC-Fräsmaschine, der sechs Jahre später eine Maschine mit fünf Achsen folgte.

### GEBRAUCHTMASCHINEN

Für den Modellbau

- Zimmermann konventionelle
- Bokö Fräsmaschinen
- CNC Portalfräsmaschinen
- Spezielle Styropormaschinen und -werkzeuge

#### Aktuell

FZ 0 Frizi, FZ 1, FZ 4, FZ 5, FZ 30, Schleifmaschinen, Bandsägen, Werkzeuge, Zubehör, Styroporfräser

Ständig aktualisierte Angebote unter

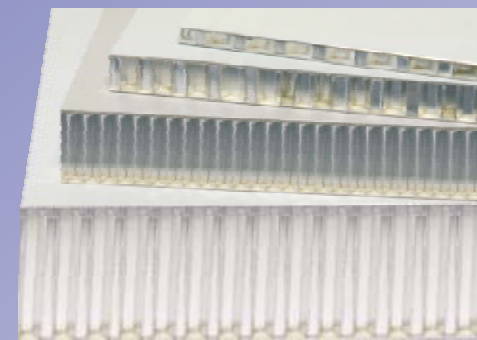
[www.styrotec.com](http://www.styrotec.com)



Styrotec GmbH + Co KG  
Am Schlossberg 38 – 88289 Waldburg  
Tel. 07529/972440 – Fax 972441  
email: [info@styrotec.com](mailto:info@styrotec.com)

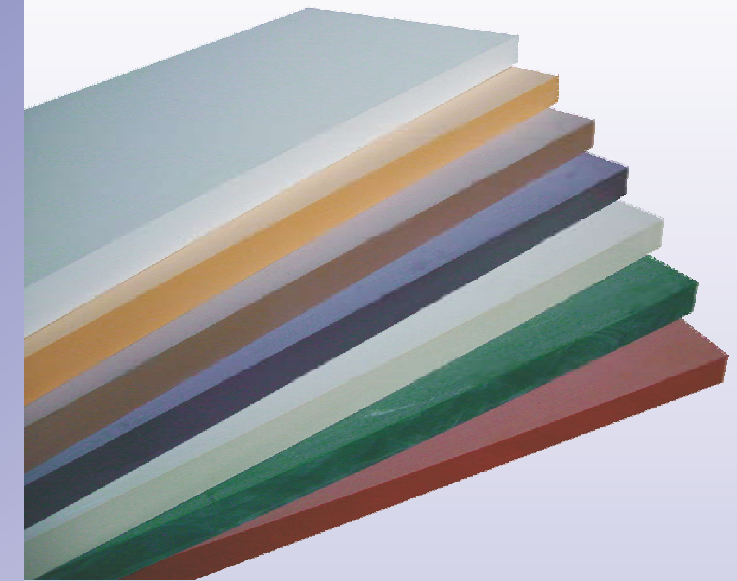
EUROMOLD Halle 8, Stand H53

HWS®



**SCHURG®**

Modellbauwerkstoffe für die Industrie



Vertriebspartner für **NECURON®** und **NECURITE®**  
Blockmaterialien und Formguss  
der NECUMER-PRODUCT GmbH in Norddeutschland

- Modellschaumstoffe (Vollform-PORESTA)
- Blockmaterialien (PU/EP)
- Formguss / Konturguss
- PU-Stylingmaterialien
- Klebstoffe, Reiniger
- **altropol**-Polyurethane
- **altropol**-Epoxyde
- **altropol**-Silikone
- Wabenplatten
- Füllstoffe

SCHURG GmbH Tel. (0 56 21) 70 03-0 Fax: -33  
Industriestraße 12 Internet: [www.schurg.de](http://www.schurg.de)  
D-34537 Bad Wildungen E-Mail: [info@schurg.de](mailto:info@schurg.de)



EUR MOLD

# Starker Messeauftritt



## der Modellbauer

EuroMold 2010: Sonderthemen markieren Trends

Mit einem starken Auftritt präsentiert sich in diesem Jahr das deutsche Modellbauer-Handwerk auf der internationalen Fachmesse EuroMold. Vier Tage lang wird Anfang Dezember (1. – 4.12.2010) das Messegelände in Frankfurt/M. zum Anziehungspunkt rund um Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung.

Auf rund 75.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche zeigt die EuroMold neueste Entwicklungen in sämtlichen Bereichen der Produktentwicklung. Mit dem Messekonzept „Von der Idee über den Prototyp bis zur Serie“ bildet die EuroMold die gesamte Prozesskette ab. Sie führt die Beteiligten aus allen Bereichen der Produktentwicklung zusammen. Neben dem Schwerpunkt Werkzeug- und Formenbau werden auch die Bereiche Rapid Prototyping, Modell- und Prototypenbau, CAD/CAM, Simulation/VR, Werkzeugmaschinen sowie Werkzeuge, Engineering und Design und zahlreiche weitere auf der EuroMold präsentiert.

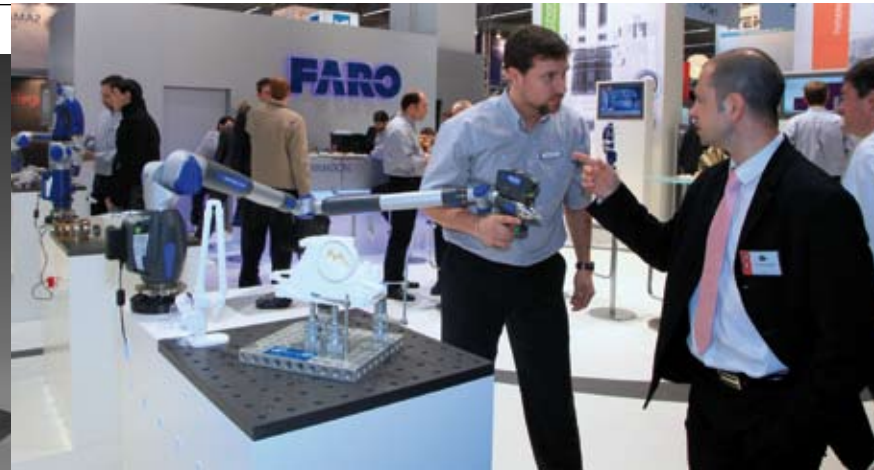
- Christian Karl Siebenwurst GmbH & Co. KG (Dietfurt), Stand L 128a,
- Schröter Modell- und Formenbau GmbH (Oberframmern), Stand K 134
- Albert Braach GmbH & Co. KG (Bad Laasphe), Stand L 128,
- Fritzmeier Technologie GmbH & Co. KG (Großhelfendorf), Stand K 146,
- Kunststoffverarbeitung Wimmer GmbH (Traunstein-Wolkersdorf), Stand L 128,
- iwv Anwenderzentrum Augsburg (Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München), Stand L 128,
- RAMPF Holding GmbH & Co. KG (Grafenberg)
- VSG Software & Service GmbH (Gröbenzell), Stand L 128.

Neben den Produkten und Dienstleistungen der Aussteller warten das Gastland Türkei sowie innovative Sonderschauen auf die rund 60.000 Besucher. Eine besonderes Highlight wird dieses Mal die Präsentation des Bundesverbands Modellbau in Halle 8.0 (Stand L 128) sein. Mit neuer Standgestaltung und einer Fläche von über 400 Quadratmeter bildet er einen „Marktplatz Modell- und Formenbau“. Dabei sein werden große und renommierte Betriebe und Partner wie

Dank der beteiligten Unternehmen und Institutionen wird den Besuchern des Marktplatzes ein enormes Spektrum an Leistungsfähigkeit geboten, durchgängig über die gesamte Prozesskette: von CAD, Design, Konstruktion und Programmierung über den Modellbau in seiner Vielfalt der verschiedenen Materialien und Fertigungsmöglichkeiten, weiter über den Vorrichtungsbau zum Umformwerkzeug, zum Spritzwerkzeug in jeglicher Größe, zum Komponentenbau und zur Blechumformung bis schließlich hin zum serienreifen Produkt für Haushalt, Sport, Fahrzeug-, Flugzeug- oder Raumfahrtindustrie. „Der Verbandsauftritt mit seinen Mitgliedern wird in seiner Entwicklungs- und Fertigungstiefe und den darstellbaren Durchlaufzeiten unschlagbar sein“, ist sich Organisator Helmut Brandl, beim Bundesverband Ausschussvorsitzender Öffentlichkeitsarbeit, sicher.

### Gastland Türkei

Mit der Türkei präsentiert die EuroMold 2010 einen rasant expandierenden Wachstumsmarkt, der gerade für den Werkzeug- und Formenbau große Chancen bietet. Die EuroMold-Veranstalter konnten zahlreiche Partnerschaften mit namhaften türkischen Institutionen schließen, unter anderem mit dem türkischen Werkzeug- und Formenbauverband UKUB, dem Werkzeugmaschinenverband MIB, dem Designerverband ETMK. Dementsprechend erfährt die EuroMold 2010 ein starkes Wachstum bei türkischen Ausstellern (+ 60 %). Wichtigste Fachbereiche der türkischen Aussteller sind Werkzeug- und Formenbau sowie Engineering. Neueste Entwicklungen in der Branche greift die Messe auf, indem sie zahlreiche Workshops und Sonderschauen anbietet. Das Sonderthema „e-Production für Jedermann“, das bereits auf der EuroMold 2009 seine Premiere feierte und sich als Zuschauermagnet etabliert hat, wird ausgebaut und weiterentwickelt. Auf der EuroMold 2010 gibt diese Sonderschau in der Halle 11 einen detaillierten Einblick über Trends und künftige Einsatzmöglichkeiten der Additiven Verfahren. Neu auf der EuroMold 2010 ist die Sonderschau „Energieeffizienz und Werkzeugbau“ in der Halle 8.0. Hier wird gezeigt, wie die Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Werkzeug- und Formenbau umgesetzt werden können. Neben einem „Forum



### Neu in Halle 11: House of Creation

Die neue, moderne Halle 11 bildet als „House of Creation“ ein weiteres Highlight der EuroMold 2010. Hier sind die Themenbereiche „design+engineering“, „Werkstoffe“, „Simulation + VR“ sowie „Rapid Prototyping und Manufacturing“ vereint. Das „House of Creation“ schafft damit einen großen Marktplatz der modernen Produktentwicklung und ergänzt die bisherigen Aktivitäten im Bereich der Additiven Verfahren (Rapid X).

Auch 2010 unterstreicht die EuroMold mit mehreren internationalen Fachkonferenzen sowie zahlreichen Foren und Workshops ihre Bedeutung als internationale Kontakt-, Innovations- und Technologiebörse. Bereits zum

Nachhaltigkeit“ präsentiert die Sonderschau auf 270 Quadratmetern einen Erlebnispark, der an mehreren Stationen Live-Demonstrationen und Informationen aus erster Hand bietet, wobei die Themen Temperierung und Anguss-technik eine wichtige Rolle spielen.

12. Mal findet die internationale „Wohlers Conference“ statt – 2010 unter dem Motto „The Business Impact of Additive Manufacturing“ (3.12.2010). Darüber hinaus finden Konferenzen zu den Themenbereichen „Gastland Türkei“, „Industrie- und Automobildesign“ und „Werkstoffe“ statt. Kostenfrei ist der Besuch weiterer Foren zu den Themenbereichen „Design+ Engineering“, „Werkstoffe“, „Simulation und VR“ und erstmals auch „Bootsbau“. Die EuroMold unterstützt zudem den internationalen Konstruktionswettbewerb Formula Student bereits zum dritten Mal mit einem Konstruktions-Workshop, der die Besonderheiten der Rennwagen-Entwicklung vermittelt.

Insgesamt werden in diesem Jahr Aussteller aus 45 Nationen erwartet. Deutliche Steigerung vermelden die Organisatoren aus mehreren Industrienationen wie z.B. Südkorea (+ 66,7 %), Türkei (+ 60, 0 %) und Großbritannien (+ 55,6 %). Die meisten Neuaussteller stammen aus den Fachbereichen Werkzeug- und Formenbau sowie Design und Engineering, sowie Simulation und VR, was auch die weiter steigende Bedeutung dieser Technologiebereiche auf der EuroMold unterstreicht. Mit einem Anteil von 23,9 Prozent aller Aussteller ist der Werkzeug- und Formenbau der am stärksten vertretene Fachbereich, gefolgt von „Rapid Prototyping und Tooling“ (9,9 %). An Position drei liegt der Bereich „Simulation + VR“ mit 8,9 Prozent.

**NECURON®**

Wir öffnen Türen

EUR MOLD

01. bis 04. DEZEMBER

Besuchen Sie uns auf unserem Stand, um unsere Produkte und Neuheiten kennen zu lernen!  
Halle 11.0, Stand D29

NECUMER-PRODUCT GmbH • Bruchheide 16 • 49163 Bohmte • Tel.: 05471 - 95020 • Fax: 05471 - 950299 • www.necumer.de • info@necumer.de



# Von der PET-Flasche zum Designmodell

## Erstes Blockmaterial aus PET-Flakes von RAMPF auf der EuroMold



Ökologie, Effizienz und Nachhaltigkeit mit diesen Themen beschäftigt sich RAMPF Tooling nicht nur auf der diesjährigen EuroMold.



Das erste Blockmaterial aus PET-Flakes feiert auf der EuroMold 2010 Premiere. RAMPF Tooling ist damit im Rennen um den EuroMold Award.

**Ökologie, Effizienz, Innovation – mit diesem Dreiklang präsentiert sich die RAMPF Tooling GmbH & Co. KG auf der diesjährigen EuroMold. Der Werkstoffspezialist stellt das erste Werkzeugblockmaterial aus recycelten PET-Flakes für die Gießereibranche vor. Die besonders robuste Modellbauplatte kann stärkster mechanischer Beanspruchung standhalten.**

Ungefähr 800 Millionen Flaschen aus Polyethylenterephthalat (PET) sind pro Jahr in Deutschland im Umlauf. Ihr Recycling stellt in Zeiten knapper Ressourcen eine bedeutende Rohstoffquelle dar. Aus den zurückgegebenen, recycelten PET-Flaschen entstehen wiederum neue PET-Flaschen, Innenfutter für Sakkos, T-Shirts oder Fleece-Pullis. Dass daraus auch Blockmaterialien für den Modellbau gemacht werden ist ein Novum, wie RAMPF Tooling auf der diesjährigen EuroMold zeigt. Mit der hellgrünen Werkzeug-Platte RAKU-TOOL WB-1250 haben die Forscher ein besonders nachhaltiges Produkt entwickelt. Dafür setzten die Experten aus dem Hause RAMPF an der chemischen Basis an. Für die Herstellung des Polyurethan-Blockmaterials verwendeten sie nicht, wie sonst üblich, ein Polyetherpolyol, sondern ein aromatisches Polyesterpolyol aus recyceltem PET. Mit erstaunlichen Effekten. Durch die Substitution ließen sich eine verbesserte Abrasionsbeständigkeit sowie Flammwidrigkeit erzielen. Die überdurchschnittliche Schlag- und Kantenfestigkeit des hellgrünen Materials kommt hinzu. Mit diesen Charakteristika eignet sich das Blockmaterial optimal für die Herstellung von Formplatten und, Kernbüchsen in der Gießereibranche. Zudem ist auch eine Verwendung für Klopfformen, Metallumformwerkzeuge, Vakuumtiefziehformen und Hilfswerkzeuge möglich.

### Das dritte „grüne“ Blockmaterial im Bunde

„Nachhaltigkeit sehen wir nicht als Trend, sondern als Grundlage für unseren Unternehmenserfolg. Wir entwickeln daher Alternativen, die sich ökologisch und ökonomisch rechnen“, betont Yoshiaki Naganuma, Entwicklungsleiter bei RAMPF Tooling. Mit der Neuentwicklung erweitert der Modellbauspezialist sein Portfolio an „grünen“ Blockmaterialien. Das Unternehmen bietet bereits das Modellbau-Board MB-0540 und das Werkzeug-Board WB-1450 – beide sind überwiegend aus Recyclingpolyol hergestellt. Die sogenannten Recypole wie auch die Polyesterpolyole aus PET-Flakes stammen vom Schwesterunternehmen RAMPF Ecosystems, das sich auf die Wiederverwertung von Polyurethan- und PET-Reststoffen spezialisiert hat. Durch den Einsatz thermischer Glykolyse bereitet der Systemanbieter die Materialien wieder zu Recyclingpolyolen auf, die erneut in die Herstellung von Polyurethan einfließen. Das neue WB-1250 reiht sich in die bestehenden Modellbau- und Werkzeugblockmaterialien der Marke RAKU-TOOL ein. Die Produkte lassen sich sehr gut fräsen und auch manuell bearbeiten. In Kombination mit dem entsprechenden Klebstoff oder Reparaturspachtel eröffnen sie effiziente Möglichkeiten, Modelle herzustellen. RAMPF Tooling vertreibt ein Komplettpaket bestehend aus Werkzeug-, Styling- und Modellbaublockmaterialien sowie Epoxidklebstoffen und Polyester-Reparaturspachteln.

### Weniger Arbeit, weniger Abfall für den Modellbauer

Für mehr Effizienz und mehr Ökologie steht auch die konturnahe Produktreihe von RAMPF Tooling, die ebenfalls auf der Euro-

Mold präsentiert wird. Von der konturnahen Paste bis zum dreidimensionalen Gießling. Spezielle Anwendung finden die Close Contour Pasten im Automobil- und Schiffsbau, sowie in der Windenergie und der Luftfahrt. Sie lassen sich besonders schnell und einfach verarbeiten. Die Pasten aus Polyurethan oder Epoxid werden auf einen vorgefrästen Unterbau aufgetragen, der bereits die Kontur des zu fertigenden Modells besitzt. Einige der Materialien lassen sich bereits nach zwölf Stunden Aushärtung weiterverarbeiten. Auch beim Close Contour Casting Verfahren spart der Anwender Zeit und Kosten. Dabei werden konturnahe Modelle oder Formen durch ein spezielles Gießverfahren hergestellt. Das Ergebnis ist ein dreidimensionaler Gießling, welcher bereits nahe an der Endkontur vergossen ist. Zehn Produkte stehen für diverse Anwendungsgebiete wie Modellbau, Metallumformung, Legewerkzeuge, fugenlose Galvanobadmodelle und die Gießereibranche zur Verfügung. Der gesamte Gießprozess findet bei RAMPF Tooling statt und der Kunde erhält einen konturnahen Rohling. Dadurch fallen weniger Fräsarbeit und auch weniger Abfall an. „Wer mehr Freiraum für seine Idee benötigt, dem liefern wir seit kurzem auch den Close Contour Block – maßgefertigt, rechteckig und unbearbeitet“, erläutert Peter Kimmerle. ■

### VERKÄUFE

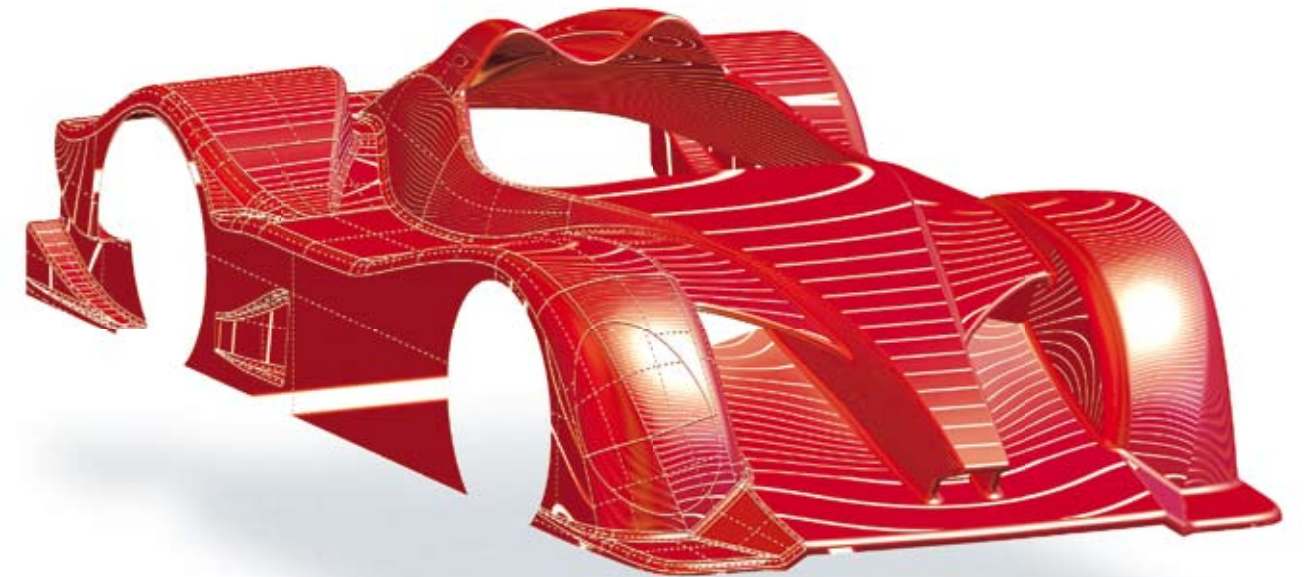
Verkaufe und kaufe gebrauchte Modellbauer-Maschinen.

Tel. 02303/12409 · Fax 21766

Alle Maschinen mit Foto unter [www.fritz-ernst.de](http://www.fritz-ernst.de)

### TEBIS VORSPRUNG ►► FLÄCHEN-OPTIMIERUNG

## Müheless und schnell wie nie: Class A Flächen erzeugen mit Tebis.



Außenhaut erzeugt mit Tebis Flächen-Technologie auf Basis eines gescannten Modells. Ausgeführt von der Tebicon GmbH im Auftrag von Giessl Automobiltechnik.

Mit der Tebis Optimizer Technologie geben Sie Ihren CAD-Flächenmodellen den Qualitäts-Schliff, der alle folgenden Prozessschritte so richtig beschleunigt. Völlig unabhängig von der Arbeitsweise und Präzision vorausgehender Abläufe erfüllen Sie so die hohen Qualitätsanforderungen der späteren: Ganz flexibel lassen sich im Design nun Bildschirm- und Handarbeit miteinander kombinieren. Weitergereicht werden CAD-Flächen – in einer Qualität, die sowohl den Designer als auch den Konstrukteur zufrieden stellt. Tebis ist Ihre zentrale Flächenplattform zum Scannen, zur Flächenrückführung, zum Editieren und Erzeugen von Regel- und Freiformgeometrie. Und ergänzt mit dem neuen Optimizer-Modul steht als Ergebnis immer ein Flächenmodell in Class A Qualität. Müheless und schnell wie nie. Mehr unter [www.tebis.com](http://www.tebis.com), [www.tebicon-gmbh.de](http://www.tebicon-gmbh.de)



ERLEBEN SIE DIE NEUE  
TEBIS VERSION 3.5 LIVE!  
EUROMOLD  
1.12 - 4.12.2010, Frankfurt  
Halle 8, Stand L112

**tebis**  
DIE CAD/CAM EXPERTEN



Projekt XY Climbing shoes,  
Design-lab der  
Hochschule Coburg



## e-Production für Jedermann

**Sonderschau zeigt Anwendungen für den Consumer-Bereich**

**Im Bereich Rapid Prototyping und Rapid Manufacturing hat sich die EuroMold bereits als größter Marktplatz für Produktentwicklung in Europa etabliert. Mit der Sonderschau „e-Production für Jedermann“ zeigt die EuroMold in der neuen Halle 11.0 bereits zum zweiten Mal die Ein-**

**satzmöglichkeiten generativer Verfahren auch für den Consumer-Bereich. Damit gibt die EuroMold einen Ausblick darauf, wie diese hoch innovative Technik künftig auch die Produktwelt im alltäglichen Leben verändern könnte.**

Die aktuellen Einsatzgebiete von Rapid Manufacturing und Rapid Prototyping finden sich zum Beispiel in den Bereichen Schmuck, Möbel, Interior Design oder in sonstigen Accessoires wie Brillen wieder. Auf der Sonderschau, die in Kooperation mit den Hochschulen Coburg und Offenbach veranstaltet wird, zeigt die EuroMold, in welche Bereiche diese hoch innovative Technik darüber hinaus noch Einzug halten kann. Gezeigt wird die Herstellung individualisierter Alltags-Produkte auf dem Messestand. Dafür kooperieren die Hochschulen mit führenden Unternehmen der Branche, die ebenfalls mit Ständen in der Halle 11.0 vertreten sind.

So wird z.B. für die Herstellung eines Schutzhandschuhs die Hand einer Person zuerst gescannt. Mit den gewonnenen Variablen wie Länge und Umfang der Finger wird im Lasersinter-Verfahren ein individueller Handschuh hergestellt. Der Handschuh inklusive Klettverschluss wird dabei aus einem Stück gefertigt, ohne Nähte und weitere Arbeitsschritte. Mit einer speziellen Struktur schützt der Handschuh unter anderem vor einem Überdehnen der Finger oder des Handgelenks.

Auch bei der Herstellung eines individuellen Fahrradsattels wird der spätere Benutzer vermessen. Mittels der so gewonnenen CAD-Daten wird ein jeweilig geformter Fahrradsattel generativ gefertigt. Das Projekt soll Impulse für zukünftige Herstellungsprozesse von individualisierbaren Produkten geben.

### 3-D-Produkte in Echtzeit verändert und gestaltet

Die Hochschule Coburg zeigt mit dem „coburg.design-lab“ die Möglichkeiten auf, wie 3-D-Produkte in Echtzeit verändert und gestaltet werden können. Dabei wird unter anderem demonstriert, wie mittels des Blutdrucks die Gestaltung von Objekten verändert werden kann. Auch die Gestaltung von Schmuck wird individualisiert – Grund-

lage hierfür sind exemplarisch die jeweiligen Leistungen auf einer Kletterautorenbahn. Außerdem zeigt die Hochschule Coburg anhand von verschiedenen Forschungsergebnissen und Entwicklungen wie individualisierten Brillen, Damenschuhen oder Kletterschuhen, dass die generativen Verfahren gerade einen Wendepunkt erreicht haben hin zu neuen Formen von Mass-Customizing und individualisierten Produkten der Losgröße „Eins“.

Die Fakultät Gestaltung der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim stellt dabei das weltweit erste Fahrzeug, das in einem Stück in 3D gedruckt und von einem Akkuschauber angetrieben wird, vor.



Projekt individualisierter Fahrradsattel der Hochschule für Gestaltung Offenbach (Hfg).

### Anwendungsbereich wächst rasant – Faktor Individualisierung

Der Anwendungsbereich der mit den Additiven Technologien hergestellten Produkte wächst rasant und spielt in Industrie und Alltag eine immer stärkere Rolle. Wichtige Einsatzbereiche sind Medizinprodukte, Nischenprodukte, Design und „e-Produkte“, die über das Internet vertrieben werden. Additive Verfahren werden durch das Auftragen dünner Materialschichten Produkte gefertigt. Der Einsatz ist in der gesamten Prozesskette möglich – bei Prototypen genauso wie bei der Produktion von Kleinserien. Der große Vorteil dieser Technologie ist die hohe Flexibilität und die nahezu grenzenlose Einbindung individueller Produktanforderungen. So wurden auf der

EuroMold 2009 bereits individuell passende Fahrradsattel, Kletterschuhe und viele andere individualisierte Produkte präsentiert.

Ein Marktpotential der Additiven Verfahren von mehr als einer Milliarde Euro in den nächsten 3 bis 5 Jahren sieht Abe Reichenthal, Präsident und CEO von 3D Systems. „Unsere Produktsysteme und Materialien geben uns die Möglichkeit, die Rapid Manufacturing-Technologie in vielen Industrie- und Produktionsbereichen anzuwenden.“ Außerdem seien 3D-Drucker inzwischen immer günstiger in der Anschaffung und leichter zu nutzen, so Reichenthal.

### 12th Annual International Wohlers Conference

Über die jüngsten Trends und künftige Entwicklungen informiert die „12th Annual International Wohlers Conference“. Unter dem Motto „The Business Impact of Additive Manufacturing“ werden auf der englischsprachigen Konferenz am Freitag, 3.12. 2010, die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen der Additiven Verfahren beleuchtet. „Die Konferenz zeigt die gewaltigen Möglichkeiten für Produktentwicklung und Fertigung weltweit sowie die wirtschaftliche Bedeutung der Additiven Verfahren“, so Chairman Terry Wohlers. „Die Teilnehmer erfahren darüber hinaus, wie Ideen, die in der Vergangenheit noch als undenkbar galten, durch jüngste Trends und Entwicklungen Wirklichkeit geworden sind.“

## API präsentiert innovativen 6DOF-Sensor



Die Lageinformation ist dabei entfernungsunabhängig immer gleich genau.

Das Bauprinzip der IntelliProbe ermöglicht einen in Zeigerichtung orientierten Taster, was dem Handsinn entgegen kommt und die Handhabung wesentlich erleichtert. Der Sensor kann darüber hinaus in zwei Achsen um 360 Grad gedreht werden – das ist eine volle Achse mehr als bei kamerabasierten Sensorsystemen, deren Taster aus Sichtgründen nach unten gerichtet ist.

So ungewöhnlich das Funktionsprinzip der IntelliProbe 360 Wireless auch ist – bei den Akkus verzichtet API auf eine eigenständige Lösung und setzt auf weltweite Standards. Durch den Einsatz handelsüblicher Camcorder-Li-ion-Akkus sind Einsatzzeiten – je nach gewählter Akkugröße – von drei, sechs oder neun Stunden erreichbar. Preiswerte Akkus für die IntelliProbe 360 Wireless sind in verschiedenen Kapazitäten weltweit erhältlich.

**Der Anbieter von mobilen Messsystemen Automated Precision Inc. (API) stellt auf der EuroMold 2010 den neuen handgeführten, kabellosen Sensor IntelliProbe 360 Wireless vor. Bei dieser Lösung entfällt nicht nur das Kabel, sondern auch die Trackerkamera konventioneller 6DOF-Systeme. „Interne Sensoren treten an die Stelle externer Messoptiken, deswegen spielen optische Fehlereinflüsse keine Rolle mehr“, erläutert Marc Keinert, General Manager Europe bei API.**

Während konventionelle 6DOF-Lösungen auf zusätzlichen Tracker-seitigen Kamerasystemen basieren, welche die drei Orientierungsparameter des Sensors optisch über die jeweilige Messdistanz ermitteln müssen, kommt die IntelliProbe 360 Wireless völlig ohne Kamerasystem aus – und vermeidet damit die größte Fehlerquelle im Zusammenhang mit Photogrammetriesystemen: Den Genauigkeitsverlust in Abhängigkeit von der Entfernung. Je größer die Entfernung zum Sensor, desto kleiner erscheint dieser dem Kamerasensor – einleuchtend, aber mit schwerwiegenden Folgen für die Genauigkeit.

Die Lageinformation des API-Sensors wird sensorintern und damit am Ort der Messung ermittelt – und nicht über ein am Tracker adaptiertes entferntes Kamerasystem. Zusammen mit den drei Positionsparametern des Trackers liefert das sensorbasierte Lagesystem der IntelliProbe die 6DOF-Information mit konstanter Genauigkeit.

# DEMAT

Messeveranstalter

## Mit DEMAT international ausstellen!

1. – 4. Dezember 2010  
Frankfurt / Main, Deutschland

amerimold

11. – 13. Mai 2010  
Cincinnati, USA

RosMould

2. – 4. Juni 2010  
Moskau, Russland

afri mold

16. – 18. August 2010  
Johannesburg, Südafrika

asiamold

15. – 17. September 2010  
Guangzhou, China

DMT

18. – 21. März 2010  
Mumbai, Indien

**Gastland Türkei**  
auf der EuroMold 2010

www.demat.com



# Auf gutem Weg



## Europäische Kunststoffindustrie arbeitet an Überwindung der Krise



Während sich Europa langsam von der schlimmsten Rezession seit vielen Jahrzehnten erholt, geht die europäische Kunststoffindustrie an eine Bestandsaufnahme und rüstet sich für die Zukunft. Die K 2010 kam dabei wohl genau zum richtigen Zeitpunkt, um die Kunststoffunternehmen bei der Wiederankurbelung ihres Geschäfts zu unterstützen.

Die Kunststoffindustrie in den 27 Ländern der Europäischen Union beschäftigt 1,6 Millionen Menschen in der Produktion von Materialien, Fertigprodukten und Halbzeugen sowie Geräten und Ausrüstungen. Sie bleibt in allen drei Bereichen Nettoexporteur. Dabei konzentrieren sich europäische Hersteller zunehmend auf hochwertige Produkte mit niedrigen Arbeitskosten und Produkte aus hochverfügbaren Einsatzstoffen.

Das bedeutet, dass in Zukunft kaum noch neue Polymerproduktionsanlagen in der Region entstehen werden, die Entwicklung von Hochleistungsprodukten wie Kohlenstoffnanoröhren und Nanoverbundwerkstoffen jedoch weitergehen wird. Die Produktion herkömmlicher Blasfolienanlagen wird schwierig bleiben, bei mehrschichtigen Hochleistungsblas- und Flachfolien dürften jedoch noch gute Margen erzielbar sein. Beim Spritzguss liegt die Zukunft in der hochautomatisierten und -integrierten „Pellet-to-Pallet“-Produktion.

Seit der letzten K im Jahr 2007 hat die europäische Kunststoffindustrie einige wichtige strukturelle Veränderungen auf Angebots- wie Nachfrageseite erlebt. Zum Bei-

spiel gehört im Spritzgussbereich inzwischen Battenfeld zu Wittmann, Demag Ergotech zu Sumitomo Heavy Industries und Sandretto zu Romi. Im Extrusionsbereich wurde Kiefel Extrusion zunächst von Brückner übernommen; heute gehört das Unternehmen zu Reifenhäuser. Einige Materiallieferanten, die durch frühere Akquisitionen eine hohe Schuldenlast haben, sind weiterhin dabei sich neu aufzustellen.

Besonders intensiv waren die M&A-Aktivitäten (Zusammenschlüsse und Übernahmen) bei den Verarbeitern, speziell im Automobil- und Verpackungsbereich. Die britische Unternehmensberatung AMI (Applied Market Information, Bristol, GB) geht davon aus, dass die Zahl der Verarbeitungsstandorte aufgrund von Standortverlagerungen und Rationalisierungsmaßnahmen in den letzten drei Jahren um mehr als 10 Prozent gesunken ist.

### In Deutschland das Schlimmste überstanden

In der kunststoffverarbeitenden Industrie in Deutschland – im Zentrum Europas –

schrumpfte der Umsatz im letzten Jahr um 14 Prozent, aber man geht allgemein davon aus, dass das Schlimmste überstanden ist. Nur 9 Prozent der Verarbeiter erwarten in diesem Jahr einen weiteren Umsatzrückgang. Uneinig ist man sich noch über die Frage, ob die Exportgeschäfte wieder anziehen werden. Und Branchenvertreter haben Bedenken, dass es für die Unternehmen schwierig sein könnte, das zur Investition in ihr Wachstum benötigte Kapital zu beschaffen – eine Sorge, die von zahlreichen Fachleuten geteilt wird und für große und kleine Unternehmen gleichermaßen gilt. Obwohl die Basiszinssätze Rekordtiefstände erreichen, sind Kredite schwer zu bekommen und sehr teuer, weil die Finanzdienstleister versuchen eigene Verluste wieder wettzumachen.

Ähnliche Signale kommen auch aus anderen europäischen Ländern. In Großbritannien erklärt der britische Kunststoffverband BPF (British Plastics Federation) zum Beispiel, dass seine Mitglieder im vergangenen Jahr einen drastischen Rückgang des Geschäfts erlebt haben. Der Verband hält Innovationen für den Rettungsanker der Branche: „Wir begrüßen die Regierungsstrategien zur För-

derung der Produktion von Verbundwerkstoffen und Kunststoffen für Elektronik Anwendungen und der Herstellung CO<sub>2</sub>-armer Fahrzeuge“, so Director-General Peter Davies. In Frankreich, wo der Markt für Kunststoffmaschinen und -materialien 2009 um 40 Prozent schrumpfte, verlangt der französische Verband der Hersteller, Händler und Importeure (ACDI) von der Regierung die Einführung von Anreizprogrammen zum Austausch alter Ausrüstungen und Maschinen gegen neuere, energieeffizientere Modelle.

### Maschinenhersteller zuversichtlich

Die europäischen Maschinenhersteller müssen sich heute mit einer neuen Weltordnung abfinden. Laut EUROMAP (europäischer Verband der Kunststoff- und Gummimaschinenhersteller) gingen die Auftragseingänge bereits Ende 2008 zurück, auch wenn das Jahr trotzdem noch ein Rekordjahr wurde – 17,6 Mrd. Euro in der Produktion (plus 1,2 Prozent gegenüber 2007) und 12,5 Mrd. Euro im Export (plus 1,5 Prozent). Davon macht der „Kernmaschinenbau“ – ohne Formen, Zusatzausrüstungen und Foliendruckanlagen – ca. 63 Prozent aus. Der Anteil der EUROMAP-Unternehmen am Weltmarkt lag 2008 bei über 50 Prozent.

Voraussichtlich werden die EUROMAP-Unternehmen für das vergangene Jahr einen Rückgang um 20 Prozent bei der Gesamtproduktion bzw. um ca. 30 Prozent bei Kernmaschinen verbuchen müssen. Vorläufige Zahlen aus Italien, Europas zweitgrößtem Ausrüstungshersteller für die Kunststoff- und Gummiindustrie, weisen einen Absatzrückgang um 24 Prozent und einen Exportrückgang um 27 Prozent aus. Trotz dieser Zahlen zieht der italienische Fachverband Assocomplast einen gewissen Trost aus der Tatsache, dass bei einer Gesamtproduktion von 3,2 Mrd. Euro immer noch eine relativ gesunde Handelsbilanz von 1,35 Mrd. Euro erzielt wurde.

Die gute Nachricht ist, dass das Schlimmste überstanden ist. Die Auftragslage in allen EUROMAP-Mitgliedsstaaten durchschritt im vierten Quartal 2009 die Talsohle. „Stimmung und Geschäftserwartungen in der kunststoff- und gummiverarbeitenden Industrie sind gestiegen und steigen weiter“, so EUROMAP im Februar dieses Jahres.

Die Krise hat sich zwar auch auf die Beschäftigung in der Industrie ausgewirkt, aber glücklicherweise nicht so stark wie es in der Vergangenheit vielleicht der Fall gewesen wäre. Die Arbeitsmärkte in Europa sind heute wesentlich flexibler als früher. Viele Unternehmen nutzten die von ihren Regierungen geschaffenen Möglichkeiten zur Kurzarbeit. In den meisten Fällen unternahmen die Unternehmen große Anstrengungen, um qualifizierte Mitarbeiter zu halten und Programme zur Aus- und Weiterbildung weiterzuführen. ■

# WIE KÖNNEN SIE MIT SICHERHEIT BESSER FRÄSEN?

Wir von Bornemann sagen Ihnen wie es geht!



## FRÄSMASCHINEN FÜR METALLBEARBEITUNG

- hervorragende Verlässlichkeit
- souveräne Performance

## INNOVATION



## FRÄSMASCHINEN FÜR KUNSTSTOFFBEARBEITUNG

- das große Maschinen- und Zubehörprogramm
- immer die richtige Lösung für jede Anwendung



## PRÄZISION



WAS HEISST „MIT SICHERHEIT BESSER FRÄSEN“ FÜR SIE?

Treten Sie in Dialog mit uns



Bornemann Maschinenbau GmbH · Klus 9 · 31073 Delligsen  
Tel.: +49 (0)5187 9400-0 · Fax: +49 (0)5187 9400-33  
www.bornemann-mb.de · info@bornemann-mb.de



# AMB

## Branche feiert ihr Comeback

**AMB weist Aufschwung den Weg und schließt mit Rekordergebnis**



**Die Konjunktur in Deutschland befindet sich derzeit in einem wahren Steigflug – und hat auch die AMB 2010 beflügelt. Die zweite Ausstellung für Metallbearbeitung auf dem neuen Stuttgarter Messegelände präsentierte sich in Bestform: Mit über 86.000 Besuchern konnte die AMB 2010 die Besucherzahl von 2008 leicht übertreffen, was nach der schwierigen Wirtschaftslage des vergangenen Jahres so nicht zu erwarten war.**

Mit 1.343 Ausstellern fuhr die AMB einen neuen Ausstellerrekord ein. Spannende und abtragende Werkzeugmaschinen sowie Präzisionswerkzeuge standen im Mittelpunkt der AMB 2010. Belegt war das komplette Gelände der Messe Stuttgart. Mit diesem Ergebnis in dieser industriellen Schlüsselbranche behauptet die AMB ihren Spitzenplatz im Reigen der internationalen Branchenleitmesse. „Die Investitionsbereitschaft der Besucher liegt wieder auf demselben Niveau wie zur AMB 2008, als sich die Wirtschaft noch in einer absoluten Hochphase befand, so das Ergebnis unserer Besucherbefragung“, sagt Ulrich Kromer, Geschäftsführer

der Messe Stuttgart. „Ein Indiz dafür, dass der Aufschwung in den Betrieben angekommen ist“, so Kromer weiter. Dr. Wilfried Schäfer, Geschäftsführer des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. (VDW), kann dies für seine Mitgliedsunternehmen bestätigen: „Die AMB 2010 ist aus unserer Sicht hervorragend gelaufen. Die Qualität der Besucher war hoch, es gab konkretes Interesse an Investitionen. Wir sind zuversichtlich, dass sich aus den vielen Anfragen ein gutes Nachmessegeschäft ergeben wird.“ Gelohnt hat sich die Teilnahme an der AMB auch für die Präzisionswerkzeughersteller.

Dr. Wolfgang Sengebusch, Geschäftsführer des Fachverbandes Präzisionswerkzeuge im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA): „Die AMB 2010 ist von der ersten Stunde an durchweg sehr erfreulich verlaufen. Eine Viertelstunde nach Messeöffnung waren die Hallen täglich voll. Unsere Mitglieder sind alle rundum zufrieden.“

### Günstiger Zeitpunkt

Entsprechend sehr gut war die Stimmung unter den Ausstellern. Das kann Lothar Horn, in Personalunion Vorsitzender des VDMA Fachverbandes Präzisionswerkzeuge und Vorsitzender Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH in Tübingen, nur bestätigen: „Es gab noch nie so viele Interessenten und hochqualifizierte Gespräche an unserem Messestand wie auf dieser AMB, praktisch durchweg, von der ersten Minute an. Der wirtschaftliche Zeitpunkt könnte nicht besser sein.“ Auch in den Maschinenhallen brummt es. „Bei uns war extrem viel los, wir hatten deutlich mehr Besucher an unserem Stand wie zur AMB 2008, darunter deutlich mehr Ausländer. Es war spürbar, dass die Unternehmen ihre Reisebudgets wieder frei gegeben haben. Schon nach drei Tagen hatten wir mehr Maschinen verkauft als während der gesamten Laufzeit der AMB 2008“, strahlt Marcus Kurringer, Global Head of Marketing, der Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH aus Nürtingen. Im Rahmenprogramm der AMB 2010 standen die Trendthemen Energieeffizienz und Medizintechnik im Mittelpunkt. Dem Facharbeiter- und Ingenieurmangel wurde mit Veranstaltungen zu den Berufschancen in der Branche und spannenden Berufswettbewerben ebenfalls Rechnung getragen. Die AMB 2012 findet vom 18. bis 22. September 2012 wieder in Stuttgart statt. ■

## Composites-Industrie erholt sich schneller als erwartet

**COMPOSITES EUROPE 2010 mit erneut mehr als 8.000 Besuchern**



**Der europäische Markt für Faserverbund-Werkstoffe hat sich nach zwei wirtschaftlich schwierigen Jahren wieder deutlich erholt. Die Belebung der Absatzmärkte führte bereits in diesem Jahr zu einem Ausbau der Composites-Produktion um bis zu 25 Prozent und zur Erschließung weiterer, neuer Märkte für Faserverbundwerkstoffe. Diese Impulse hat auch die Fachmesse COMPOSITES EUROPE 2010 in Essen widerspiegelt.**

294 Aussteller aus 25 Nationen zeigten Technologien und Produkte rund um die gesamte Wertschöpfungskette der faserverstärkten Kunststoffe. 8.101 Besucher (Vorveranstaltung in Stuttgart 2009: 6 451, Essen 2008: 8.061) kamen nach Essen, wo die COMPOSITES EUROPE zeitgleich mit der Weltmesse ALUMINIUM stattfand. Die Produktion von faserverstärkten Kunststoffen – allen voran GFK und CFK – steigt wieder deutlich an. Das ist das Ergebnis des europäischen Marktberichts, den der Fachverband AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. in Essen anlässlich seiner Internationalen Tagung im Rahmen der COMPOSITES EUROPE präsentierte. So ist die GFK-Produktionsmenge in Europa mit 1,015 Millionen Tonnen im Jahr 2010 etwa um 25 Prozent gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Damit ist das Vorkrisenniveau von 2008 fast wieder erreicht. „Der Markt für Composites wird sich wesentlich besser entwickeln als noch im letzten Jahr vorhergesagt“, so Dr. Elmar Witten, Geschäftsführer der AVK.

Die Composites-Branche spiegelt damit die Entwicklungen innerhalb ihrer Anwendungsindustrien wieder – allen voran die Regeneration im Transport- sowie Konstruktionssektors aber auch die steigende Nachfrage

aus dem Windenergie-Bereich. Motor dieser Konjunktur ist unter anderem Deutschland, wo die Produktion innerhalb des letzten Jahres überdurchschnittlich gewachsen ist.

„Die Composites-Industrie hat ein großes Innovationspotential, sowohl bei Produkten als auch bei Dienstleistungen und Verfahren“, so Dr. Elmar Witten. Es komme jedoch darauf an, so Witten weiter, das Image und die Bekanntheit von faserverstärkten Kunststoffen weiter zu steigern und auch die Nachhaltigkeit der Werkstoffe weiter unter Beweis zu stellen.

### Gute Zukunftsaussichten

Ähnlich positiv sahen auch die Besucher der COMPOSITES EUROPE die Geschäftsaussichten, das ergab eine repräsentative Befragung auf der Messe. 57 Prozent der befragten Besucher beurteilen die derzeitige konjunkturelle Situation in ihrer jeweiligen Branche mit „gut“ bis „sehr gut“. Noch optimistischer blicken die Befragten sogar in die Zukunft: Rund 80 Prozent erwarten eine deutliche Verbesserung der konjunkturellen Aussichten für Ihre Branche. Das deckt sich auch mit den Erwartungen der Aussteller: 18 Prozent bewerten die Aussichten als „sehr gut“, weitere 51 Prozent als „gut“.



Der Österreichische Motorradbauer KTM zeigte den X-Bow, seinen ersten Sportwagen mit Kohlefaser-Monocoque.

„Die COMPOSITES EUROPE hat sich zusammen mit der Internationalen Tagung der AVK erneut als die führende Kraft im deutschen Messemarkt für faserverstärkte Kunststoffe bewiesen“, so Hans-Joachim Erbel, Geschäftsführer der Reed Exhibitions Deutschland GmbH, dem Veranstalter der COMPOSITES EUROPE. Einer der Anziehungspunkte auf der Messe war auch in diesem Jahr wieder die Product Demonstration Area, auf der Unternehmen und Forschungsinstitute neben innovativen Produkten auch Verarbeitungsverfahren und wissenschaftliche Forschungsprojekte präsentierten. Das Spektrum in der Sonderausstellung reichte von RTM-Livedemonstrationen über CFK-Automotive-Komponenten bis zu neuen Materialstrukturen für Anwendungen in der Luftfahrt. Die COMPOSITES EUROPE 2011 findet vom 27. bis 29. September in Stuttgart statt. ■

## MesseSplitter

„Die Erwartungen haben sich erfüllt. Wir haben zahlreiche Lieferanten im Bereich Automatisierung, der Anlagen- und Prozesstechnik auf der Messe getroffen. Die Krise hatte uns auch getroffen, nun spüren wir aber die Erholung.“

Frank Fetscher, Director Sales + Marketing, Benteler SGL GmbH & Co KG

„Die CE ist eine absolute Fachmesse, zu der die Besucher mit technisch herausfordernden Fragen kommen. Wir sehen einen Trend im Bereich erneuerbarer Energien.“

Klaus Ahlborn, Technical Sales Representative, Huntsman Advanced Materials (Germany) GmbH



## Energieeffizienz wird zur Chefsache

### Werkzeugmaschinen demnächst mit dem „Blauen Engel“?

**Energieeffizienz gewinnt in der Metallverarbeitung – auch wegen des politischen Drucks auf EU-Ebene – an Bedeutung. Angesichts steigender Preise für Energie, ökologischer Belastung in den entwickelten Industrieländern und endlichen Vorräten an fossilen Brennstoffen, gewinnen Themen wie die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für die Industrieproduktion an Bedeutung. Letztlich entscheiden sie über die Zukunft und internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen. Drei interessante Ansätze, die das Thema Nachhaltigkeit und Energieeffizienz im Fokus haben, bot die diesjährige AMB.**

„Mit großem Interesse wurden die vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg organisierten Besuchertouren vom Fachpublikum aufgenommen – unsere Erwartungen haben sich voll erfüllt“, berichtet Hermann Kißler von der ABAG-itm GmbH, der die Besuchertour „Energieeffizienz“ leitete. Stationen waren beispielsweise die Sonderchau „Innovationstour Metallbearbeitung“ des PTW oder der Stand der Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH. Hier stellte Peter Wagner, Leiter Entwicklung Maschinen bei Heller, unternehmensspezifische Erkenntnisse in punkto Energie vor. Allerdings: „Vorrangig diskutieren wir mit Unternehmen beim Kauf von Maschinen nicht über Energiekosten, die sich in ein bis fünf Jahren amortisieren, sondern über Rabatte.“

Energetisch sparsame Maschinen habe die Maschinenfabrik bislang hauptsächlich durch neue Motorentechnik auf den Markt gebracht. Nächster Stopp war bei DMG Deckel Maho Gildemeister, hier stellte Dr. Peter Pruscek den DMG EnergySave Energiesparrechner vor. Pruscek: „Es ist ein kleines Gerät mit großer Wirkung, da mit dem Nachrüstsatz für Werkzeugmaschinen – herstellerunabhängig – bis zu 75 Prozent Energie im Stillstand eingespart werden kann.“

Das Hardwaremodul schaltet die Maschine in unproduktiven Zeiten in eine automatische Ruheschaltung und bringt sie in den sogenannten „Not-Aus-Zustand“. Dadurch werde die Stromaufnahme erheblich reduziert. Besonderer Service für Sparwillige: unter „www.gildemeister.com/de/container,dmg-nachrüstung“ können Unternehmer mittels einem Energiesparrechner das Sparpotenzial für ihre eigene Maschine berechnen lassen. Vor dem Hintergrund, dass das komplette



Abschalten der Maschine je nach Wärmelaufrufen von zehn Minuten bis einer Stunde dauern kann, sei diese Savebox eine Alternative, mit der immerhin noch rund 50 Prozent der Energiekosten eingespart werden können. Je nach Maschine bewegen sich die Kosten beim kompletten Ausschalten zwischen 500 und 3.000 Euro. Mit dem Thema Standby beschäftigten sich auf der diesjährigen AMB zahlreiche Unternehmen, da solche Geräte einen kostengünstigen Einstieg in eine energieeffiziente Produktion darstellen.

#### „Blauer Engel“ für den Werkzeugmaschinenbau

Mit der Kampagne „Blue Competence – Taking the initiative on energy and environment“ unter Federführung des Vereins der deutschen Werkzeugmaschinenfabriken (VDW) präsentierten 27 Hersteller in und um den Maschinenbau auf der AMB Lösungen zu Nachhaltigkeit und Effizienz. Die Marke „Blue Competence“ ist im weiteren Sinne mit dem „Blauen Engel“ vergleichbar, der besonders umweltschonende Produkte und

Dienstleistungen kennzeichnet. Für die Metallverarbeitung könnte eine derartige praxisorientierte Bewertung schon bald wichtig werden – vorausgesetzt die politischen Entscheidungsträger geben grünes Licht. Erstmals wurde die Marke „Blue Competence“ auf der EMO 2009 vorgestellt. Mit der Initiative und der Marke will die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie ihre Bereitschaft dokumentieren, gemeinsam mit Zulieferindustrie und Kunden Verantwortung für die Umwelt zu übernehmen. In dieser Konsequenz werden Lösungen zu Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, die von der einzelnen Werkzeugmaschine bis zum Prozess und Endprodukt reichen, entwickelt. Für die praktische Umsetzung von „Blue Competence“ haben die VDW-Mitglieder einen Maßnahmenkatalog zur umweltverträglichen und Ressourcen schonenden Auslegung des Produktionsprozesses entwickelt. Er definiert Standards für Konstruktion, Herstellung und Betrieb von Werkzeugmaschinen. Wichtig: Die einzelnen Maßnahmen können so energetisch bewertet werden.

Detlef Hagemann, VDW-Referent für Systemengineering und Automation: „Die Mitglieder des VDW unterstützen diese Initiative auf breiter Basis und setzen auf die Freiwilligkeit und Selbstregulierung der Branche.“ Ob allerdings die Politik der Industrie vertraue, zeige sich noch. Auf EU-Ebene jedenfalls werde derzeit eine Studie durchgeführt, die eigene Bewertungskriterien für die Metallverarbeitung eruiert will, weitab von der Praxis, so Hagemann weiter. Angestrebt wird vom VDW deshalb, dass die Politik – insbesondere die europäische Umweltpolitik und Europäische Kommission im Rahmen der EuP-Richtlinie das Siegel „Blue Competence“ mit Maßnahmenkatalog anerkennt und überdies der Branche die Chance einer Selbstregulierung und Selbstverpflichtung gibt.

#### Mehr Transparenz beim Energieverbrauch

Zum Thema Energieeffizienz präsentierte das Institut für Produktionsmanagement, Tech-

nologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt auf ihrem Messestand eine MAG XS 211 Maschine als „Demonstratormaschine“. Bei dem Typ handelt es sich um ein modernes Bearbeitungszentrum, das vorwiegend als Systemmaschine in agilen Fertigungslinien zur Fertigung von Powertrainkomponenten wie zum Beispiel Zylinderköpfen, Motorblöcken und Getriebegehäusen eingesetzt wird. „Im Forschungsprojekt MAXIEM (Maximierung der Energieeffizienz von Werkzeugmaschinen) ging es zunächst darum transparent zu machen, wie viel Energie eine solche Maschine braucht“, erklärt Stefan Rothenbücher, wissenschaftlicher Mitarbeiter am PTW.

„Festgestellt wurde, dass die Verbräuche im Standby-Betrieb, bei der Kühlung sowie Kühlschmierstoffherstellung und -bereitstellung am höchsten sind“, so der Elektrotechnik-Ingenieur weiter. Als Lösung wurde in die Demonstratormaschine in Zusammenarbeit mit Bosch Rexroth ein Standby-Manager implementiert. Die Maschine schaltet

sich damit praktisch bei längerer Inaktivität wie zum Beispiel Schichtende oder Teilemangel selbstständig in einen verbrauchsärmeren Zustand. Rothenbücher: „Die jährliche Energieeinsparung beträgt für das Profil 3-Schicht-Serienfertigung rund 23 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs.“ Die Firma Knoll hat im Bereich Kühlung die bedarfsgerechte Bereitstellung von Kühlschmierstoffen optimiert: liefern vorher die Pumpen mit konstanter Drehzahl, so wurden sie nun durch einen Drehzahl variablen Pumpenantrieb ersetzt. Ebenso energieeffiziente Module wurden für andere Bereiche gefunden. „Noch haben hauptsächlich Großwender Interesse an diesem Projekt. KMUs sind zurückhaltend – auch wissen sie häufig nicht wie viel Energie tatsächlich verbraucht wird“, erklärt der PTW-Mitarbeiter. Sehr interessiert und direkt beteiligt sind an diesem Forschungsprojekt, das 2008 initiiert wurde und noch bis 2011 läuft, Großwender wie SiemensPower, Audi, Daimler, Porsche oder BMW. ■

## ... das kommt von RESAU

# N

### P A F A 50

- weichelastisches, abriebfestes Polyurethangießharz
- für Werkstückaufnahmen, Dichtungen, Kerneinleger, Beton- und Gipsformen, Wachs, elastische Teile

# E

### P A F A 90

- lange Topfzeit, ähnliche Eigenschaften wie Silikon
- elastische Teile, abriebfeste Formaufnahmen, Dichtungen
- sehr hohe Temperaturbeständigkeit
- hervorragend gießbar

# U

RESAU & Co. KG • Chemische Produkte • Gutenbergstr. 11 • 73779 Deizisau

Telefon 07153/83030  
Internet: www.Resau.de

• Telefax 07153 / 830310  
• Email: info@Resau.de



# Aluminium – optimal für Formen- und Modellbau

## Kunststoffprodukte schneller auf den Markt bringen

**Der Modell-, Werkzeug- und Formenbau ist ein wichtiges strategisches Glied in der Wertschöpfungskette eines neuen Produktes. Er spielt bei der Frage, wie schnell es am Markt eingeführt werden kann, eine entscheidende Rolle. Dies bestimmt neben den Faktoren Preis, Funktionalität und Design zunehmend die Wettbewerbsfähigkeit.**

In der Automobilindustrie wurde die Zeitachse für die Entwicklung eines neuen Fahrzeugs von 60 auf unter 25 Monate verkürzt. Dieses konnte nur durch konsequentes Concurrent Engineering erreicht werden, also ein zeitlich abgestimmtes Zusammenwirken aller an dem Entwicklungsprozess beteiligten Bereiche. Wurde früher jeder Projektschritt eines Prozesses einzeln und nacheinander durchgeführt, nehmen heute Forschung, Produktplanung, Design und Produktion bei der Produktentwicklung von Anfang an teil und arbeiten während des Prozessablaufes eng verbunden zusammen.

Da ein Automobil fast ausschließlich aus Formteilen besteht und die Formen meist durch Formenbauer als Zulieferer direkt für die Automobilindustrie oder für Systemlieferanten gefertigt werden, ist das optimale Zusammenwirken in dieser Branche von hoher strategischer Bedeutung. Immer wenn die Produktion eines neuen Kunststoffformteils beginnt, ist das gleichzeitig der Abschluss eines mehr oder weniger langen und teuren Prozesses der Produktentwicklung, in dem die Anfertigung von Prototyp-Werkzeugen und Prototypenteilen eine wichtige Rolle spielt.

### Neue Verfahren

Nahezu alle Verfahren des Rapid Prototyping sind in den frühen Entwicklungsphasen gleichermaßen geeignet, um Designmodelle, geometrische Prototypen, Konzeptmuster und Anschauungsmodelle herzustellen. Aufgrund der gesteigerten Anforderungen an Funktionsprototypen ist deren Direktherstellung mit Hilfe von Rapid-Prototyping-Verfahren nach dem gegenwärtigen Stand der Technik nur eingeschränkt möglich.

Neue Verfahren bieten heute die Möglichkeit schneller von der Konstruktion über den Werkzeugbau zum fertigen Kunststoffteil zu kommen. Die Industrie fordert in zunehmendem Maße die Möglichkeit, metallische Prototypenwerkzeuge schneller und kostengünstiger herzustellen.

Um allerdings ausgehend vom Prototypenstadium die Entwicklung rasch in marktverfügbare Produkte umzusetzen, bedarf es einer Beschleunigung der sich anschließenden Prozesskette. Einen wesentlichen Beitrag hierzu kann die HSC-Technologie leisten. Diese bietet sich besonders an für hochfeste Aluminiumwerkstoffe, die sich hervorragend bearbeiten lassen.

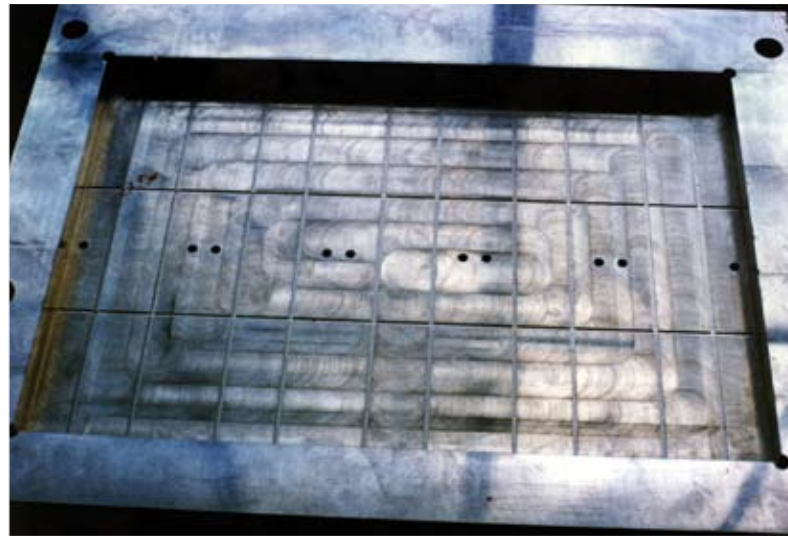
In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach hochfesten Aluminium-Werkstoffen im Formen- und Spritzgießwerkzeugbau erheblich angestiegen. Die Verwendung hochfester Aluminiumlegierungen mit Zugfestigkeiten bis zu 600 N/mm<sup>2</sup> ermöglicht die Anwendung von Aluminium in Bereichen, in denen früher Stahl obligatorisch war. Die permanente Suche nach Kosten- und Zeiteinsparungen verlangt Alternativen zu suchen.

Auch die Kunststoffindustrie muss sich heute der internationalen Konkurrenz stellen. Neben den Kunststoffteilerkosten werden auch die Formkosten von den Endabnehmern in Frage gestellt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist noch die notwendige Zeit für die Herstellung von den Formteilen und den dazugehörigen Werkzeugen. Die Verwendung von leicht zu bearbeitenden sowie gut wärmeleitfähigen Werkstoffen ermöglicht eine bedeutende Verbesserung bei der Lösung dieser Probleme der Kunststoffindustrie. Somit hat Aluminium heute eine neue Bedeutung für die Kunststoffteilerhersteller gewonnen.

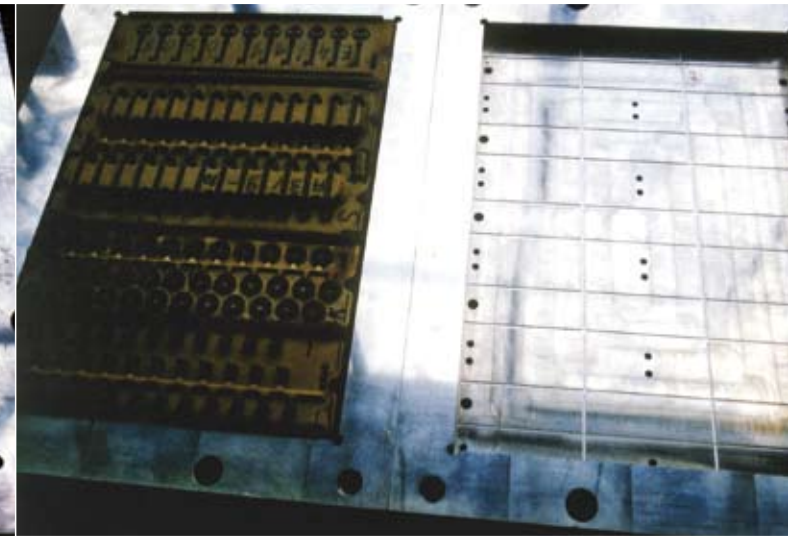
### Eigenschaften von Aluminiumlegierungen

Aluminium hat eine Dichte von 2,8 g/cm<sup>3</sup> und einen Elastizitätsmodul von ca. 70.000 N/mm<sup>2</sup>. Bei Beanspruchung mit Normalkräften (Zug, Druck) oder Biegekräften ist die elastische Verformung daher entsprechend dem Verhältnis der E-Module von Aluminium dreimal so hoch wie die von Stahl. Mindestwerte für die mechanischen Eigenschaften im Werkzeug- und Formenbau vorwiegend angewandeter Aluminiumlegierungen

Modellbauplatte aus FORTAL 7075 gefertigt.



Modellbauplatte, eine Seite bereits im gefüllten Zustand.



Die komplett gefüllte Form. Bilder: Almet



gen finden sich in DIN 1745 bis DIN 1749 und DIN 1725 sowie neu in der DIN / EN 485.

Immer dann, wenn aufgrund der Beanspruchung des Werkzeuges höchste Festigkeiten verlangt sind, bietet sich die Verwendung von FORTAL 7075 (Al Zn Mg Cu 1,5) oder dem neuen Werkstoff ALUMOLD (nicht nach DIN/EN genormt – Grundlegierung der 7000-Basis) an. Technische Werte dazu liefert Tab. 1.

Der Werkstoff ALUMOLD unterscheidet sich von dem Werkstoff FORTAL 7075 durch seine hohe Kernfestigkeit. Almet liefert dieses Material ab Lager bis 600 mm Dicke. Durch die hohe Kernfestigkeit ist es heute möglich, in neue Anwendungsgebiete vorzustoßen. Die Platten werden im Zustand T 651 hergestellt. Das heißt, diese Platten werden in spannungsarm geredeter Ausführung gefertigt.

Das Material wird in dem für die Bearbeitung nötigen Zustand angeliefert und soll beim Verarbeiter keiner Wärmebehandlung unterzogen werden. Diese Werkstoffe haben Ihre Leistungsfähigkeit im Flugzeugsektor unter Beweis gestellt, wo sie für höchstbeanspruchte gefräste Strukturteile – Spanvolumina über 50 Prozent sind üblich – seit langem erfolgreich eingesetzt worden.

### Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC)

Unter den Begriff Hochleistungserspanung werden Zerspanungstechnologien verstanden, deren übergeordnetes Ziel eine hohe Produktivität und Wirtschaftlichkeit bei gleichbleibender oder verbesserter Bauteilqualität ist. Dieser Leistungszuwachs kann eine Steigerung des Zeitspannvolumens oder der Zeitspanfläche, der Oberflächengüte, der geometrischen Formgenauigkeit des Werkstückes oder die direkte Herstellung der Formkontur betreffen. Die Hochgeschwindigkeitszerspanung, derzeit einer der wichtigsten Trends innerhalb der Zerspantechnik, eröffnet bei der Bearbeitung von Guß-, Stahl- und NE-Metallen ein enormes Rationalisierungspotential. Die Schnittgeschwind-

igkeiten sind werkstoffabhängig und liegen gegenüber einer konventionellen Bearbeitung um das fünf- bis zehnfach höher.

Die Bearbeitung von hochfesten Aluminiumlegierungen ist hier total problemlos bis tief in den Kern der Platte, bei geringstem Werkzeugverschleiß. Bei Stahl ist dieses viel problematischer, da die Abnutzung der Fräser sehr groß ist und auch die Spindel der Maschine nach einer gewissen Arbeitszeit

gewechselt werden muss. Auch kann eine tiefgreifende Bearbeitung wie bei Aluminium in Stahl nicht vorgenommen werden. Folgende Zeiteinsparungen werden bei der Aluminiumverarbeitung erzielt:

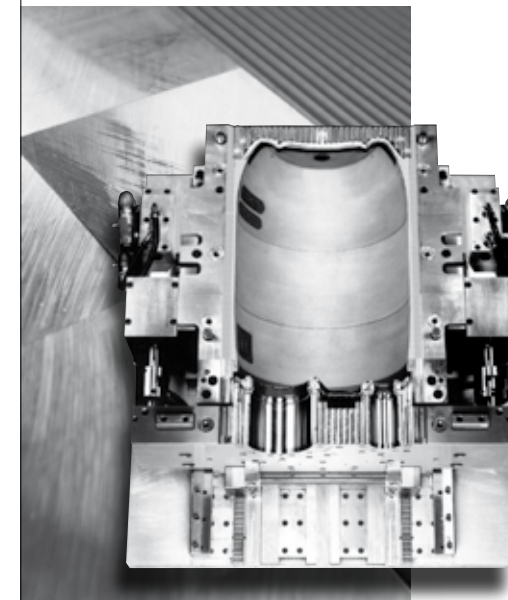
- beim Fräsen bis zu 60 Prozent,
- bis zu 50 Prozent beim Drehen und Bohren und
- bis zu 70 Prozent beim Erodieren gegenüber Stahl.

### Funken- und Drahterodieren von Aluminiumwerkstoffen

Die Anwendung der Funkenerosion ist weitgehend nur für die Stahlbearbeitung bekannt. Auch Aluminium lässt sich problemlos funkenrodieren, wobei sogar mehrfach höhere Abtragraten im Vergleich zur Stahlbearbeitung erzielt werden. Ferner entsteht keine sogenannte „weiße Schicht“ (die bei Stahl außerordentlich hart ist), so dass even-

VORSPRUNG DURCH QUALITÄT **ALMET**

## ALUMOLD<sup>®</sup>, FORTAL<sup>®</sup> UND ALCAST<sup>®</sup> – DIE ANTWORT AUF DIE ANFORDERUNGEN DES MARKTES



*Die idealen Aluminiumwerkstoffe für den Schnitt-, Stanzwerkzeug-, Spritzguß-, Stammformen-, Vorrichtung- sowie allgemeinen Formen- und Maschinenbau. Fordern Sie unser Aluminiumbearbeitungscenter für Zuschnitte und Zeichnungsteile.*

### VORTEILE FÜR SIE:

- Großes Materiallager in FORTAL<sup>®</sup>-Werkstoffen
- Industrielle Fertigung der Präzisionszwschnitte bis 200 mm Dicke
- Bandgesägte Blöcke bis 700 mm Dicke
- Oberflächenbearbeitete K-, P- und T-Normalien aus FORTAL<sup>®</sup>-Aluminium
- Kompl. Säulengestelle nach Zeichnung
- ALUMOLD<sup>®</sup> 1-500 mit hoher Kernfestigkeit bis zu 600 N/mm<sup>2</sup>
- Bearbeitungsvorteile bei der Zerspanung (HSC) bzw. Erodierung
- Gewichtsreduzierung der Werkzeuge gegenüber Stahl (50 %)
- Kürzere Zykluszeiten für die Herstellung von Kunststoffteilen
- ALCAST<sup>®</sup> von 150 mm - 600 mm

Fordern Sie unsere kostenlosen Spezialunterlagen an:

ALMET GmbH  
Alfred Erstling

Tel.: 0211/5062-101  
Fax: 0211/5062-122  
E-Mail: [aerstling@almet.ag](mailto:aerstling@almet.ag)



Tab. 1 Praxisbeispiele unterschiedlicher Materialien, Werkzeuge, Drehzahl und Schnittgeschwindigkeit für HSC und konventionelle Zerspaltung.

Werkstoff	- Werkstück - Halbzeug - Rohling	Bearbeitungs- operation	Dreh- zahl (1/min)	Werk- zeug Ø (mm)	Schnitt- geschwin- digkeit (m/min)	Bearbeitungstyp - konventionell (konv.) - Hochgeschwin- digkeit (HSC)
Stahlguß GG 25	Gußrohlinge	Nutenfräsen	24 000	12	905	HSC
		Entgraten	20 000	6	377	konv.
Alu	Platten	Planflächen erzeugen	6 000	160	3016	HSC Fall 1
	Druckguß	Formfräsen von Ölnuten Fräsen von Al-knetleg. Entgraten	45 000 36 000 30 000	3,5 40 12	495 4524 1131	konv. HSC HSC
	Bleche	Konturenfräsen Nutenfräsen	60 000 60 000	20 4	3770 754	HSC Fall 2 konv. Fall 3
	Platten, z. B. Flugzeug- integralteile	Fräsen dünnwandiger Stege	24 000	50	3770	HSC
	Strangge- preßte Profile, Leisten	Nutenfräsen	35 000	8	880	konv.
Kunst- stoff	Platten	Nutenfräsen	80 000	2,4	603	konv.
	Brillengestelle	Konturenfräsen	20 000	8	503	konv.
Verbund- werkstoffe	Leiterplatten	Bohren	100 000	0,3	94	konv.
	Faser- verbund- werkstoffe	Nutenfräsen	40 000	5	628	konv.
	GFK	Nutenfräsen	60 000	8	1508	
Nichteisen- Werkstoffe	Graphit	Nutenfräsen	54 000	6	1017	
	Kupferbleche (CuSn 6)	Gegenlaufräsen	40 000	30	3770	HSC

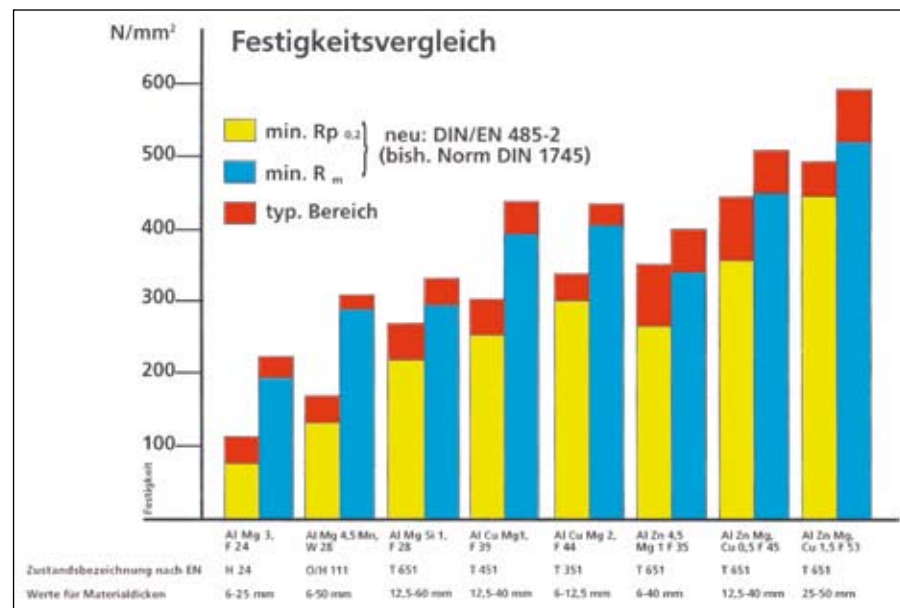
tuell notwendige Polierarbeiten auf ein Minimum reduziert werden. Die Leistungssteigerungen sind verblüffend: beim Schruppen war man teilweise sechs bis achtmal schneller, beim Schlichten drei bis fünfmal und beim Feinschlichten immerhin noch doppelt so schnell wie bei der Stahlverarbeitung. Die anschließenden Polierarbeiten lassen sich in der Regel auf etwa ein Drittel des Zeitaufwandes im Vergleich zu Stahl vermindern.

#### Schleifen von Aluminium

Der Nachteil des nichtmagnetischen Werkstoffes beim Schleifen lässt sich durch einen Trick ausgleichen; wenn die Aluminiumplatten von Stahlleisten umrahmt auf dem Mag-

netisch aufgespannt werden und mit reichlich Spülung gearbeitet wird. Alternativ bieten sich Vakuum-Spansysteme an. Zum Flachsleifen von FORTAL-Aluminiumlegierungen können die Flachscheiben DGS 6A 46 – Jot 14 VD 1 EX, DGS Sc 80-K3V, DGS SC 46-5 V 10 oder Tyrolit Typ 87 A 47 H8 V217 verwendet werden. Dies sind einige Beispiele von Fabrikaten, die eingesetzt werden können. Beratung dazu bietet der Schleifscheibenfachhandel, der auch die entsprechende Scheibe zum Schleifen von Aluminium liefert.

**Temperaturen und Werkzeugkühlung**  
Die Wärmeleitfähigkeit hat im Formenbau besondere Bedeutung, weil sie nicht nur die Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeit, sondern



auch die gleichmäßige Wärmeverteilung beeinflusst. Durch ungleichmäßige Wärmeverteilung kann – insbesondere bei großen Formen – unzulässig hoher Verzug entstehen. Die spezifische Wärme eines Stoffes bestimmt die bei Erwärmung zu- bzw. bei Abkühlung abzuführende Wärmemenge. Die gute Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums bewirkt, dass örtliche Erwärmungen schnell abgeleitet werden und zu einer gleichmäßigen, vergleichsweise geringen Erwärmung des Aluminium-Bauteils führen.

Die rationelle Fertigung für Kunststoffteile ist an kurze Zykluszeiten gebunden. Deshalb kommt der Kühlung des Werkzeuges besondere Bedeutung zu. Je näher die Temperierkanäle an die formgebende Oberfläche herangeführt werden und je enger sie nebeneinander liegen, desto genauer lässt sich die Temperatur der Formoberfläche durch das Temperiermedium beeinflussen. Sehr gute Kühlergebnisse werden bei Werkzeugen aus Aluminium erzielt. Die Zykluszeit kann je nach Kunststoffwerkstoff um 30 bis 40 Prozent verkürzt werden. Auch ist es wesentlich wirtschaftlicher die Kühlkanäle in Aluminium einzubringen als in einem vergleichbaren Werkzeug aus Stahl. Die Arbeitszeit wird hier auf ein Drittel reduziert.

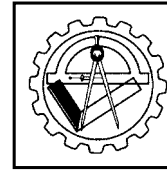
#### Zusammenfassung

Der Werkzeugbau stellt sich oft als eine traditionsbehaftete Branche dar. So mancher Konstrukteur und Werkzeugbauer hängt am Altbewährten und Althergebrachten. Daher haben es Leichtmetalllegierungen nicht gerade leicht, sich durchzusetzen. Die gewichtigen Vorteile der leichten Metalle werden vielfach weggeschoben und verdrängt. Doch der Druck der Kosten wird immer stärker, und die Lebensdauer und Haltbarkeit wird immer weniger ein Argument – zumal wenn das Produkt nicht mehr so lange lebt wie das Werkzeug. Der volumenbezogene Materialpreis für Aluminium ist etwa gleich wie der von Präzisionsflachstahl. Damit bringen die hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten beim Zerspalten und Erodieren Kosten- und Zeitvorteile. Das geringere Werkzeuggewicht erleichtert die Handhabung, verringert den Maschinenverschleiß und ermöglicht höhere Bewegungsgeschwindigkeiten, also kürzere Zykluszeiten.

Von Alfred Erstling,  
Almet GmbH, Düsseldorf

#### Literaturhinweise

- Aluminium für Spritzgußwerkzeuge, Pechiney Rhenalu
- Einsatz von Aluminium in Werkzeug- und Formenbau, Alfred Erstling
- Technologischer Leitfaden von ALMET amb
- DIN/EN Taschenbuch 450 – Aluminium 1, Beuth-Verlag
- HSC-Bearbeitung, Precise



GIESSEREIBEDARF  
**HOHNEN & CO**  
MODELLBAUBEDARF



Offizieller Sponsor des  
Bundesverbandes  
des Deutschen  
Modellbauer-Handwerks

Lipper Hellweg 47 • 33604 Bielefeld • Postf. 2190 33 • 33697 Bielefeld • Tel. (05 21) 9 22 12-0 • Fax (05 21) 9 22 12-20  
E-mail: info@hohnen.de • Internet: www.hohnen.de

### AUSWAHL · QUALITÄT · SERVICE MODELLBAUBEDARF von A - Z



#### -Tooling-Produkte (SikaBlock® u. Biresin®)



#### Zimmermann-Modellbaumaschinen



Scheibenschleifmaschinen



Profilbandschleifmaschinen



Walzenschleifmaschinen



Vertikalbandschleifmaschinen



## Neue Fräskopf-generation setzt Maßstäbe

Eine neue Familie an Fräsköpfen für seine Portalfräsmaschinen hat die F. Zimmermann GmbH zur diesjährigen Internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung AMB 2010 in Stuttgart präsentiert. Im eigenen Haus entwickelt und gebaut, bieten die Fräsköpfe neueste Technologie und setzen bei den technischen Merkmalen neue Maßstäbe im Markt.

Entwicklungsziel war es, die an den Kernprodukten vielfach eingesetzten und bewährten Fräsköpfe in den wesentlichen Merkmalen wie Geschwindigkeit, Genauigkeit, Haltemoment und Störkontur anwendergerecht zu verbessern. Die Tochtergesellschaft GIMBAL, die sich seit mehreren Jahren erfolgreich mit der Entwicklung von neuen Fräskopfkonstruktionen beschäftigt, hat die neusten Erkenntnisse in der Antriebstechnik und Steifigkeitsauslegung für diese neue Fräskopfgeneration umgesetzt.

Ergebnis sind zwei hochmoderne Fräsköpfe, die an sechs des neun Maschinentypen umfassenden Maschinenprogramms von Zimmermann eingesetzt werden. Diese wurden optimal an die Maschinenteknik und die typischen Anwendungsbereichen angepasst. Zur AMB 2010 in Stuttgart wurden die Fräsköpfe VH 20 und VH 30 zum ersten Mal der Öffentlichkeit vorgestellt. Sie verbinden starke Drehmomente mit hohen Rotationsgeschwindigkeiten. Der Antrieb erfolgt in der A-Achse über elektronisch verspannte, spielfreie Torque-Doppelmotoren. Die C-Achse



Die neuen 2-Achs-Fräsköpfe VH 20 und 30 verbinden starke Drehmomente mit hohen Rotationsgeschwindigkeiten. Bild: Zimmermann

verfügt über einen Torque-Direktantrieb. Dies ermöglicht schnelles und in Verbindung mit hochauflösenden Meßsystemen hochpräzises Positionieren. Dabei wurden die Vorschubgeschwindigkeiten um 600 Prozent, die Beschleunigungen um 130 Prozent und die Genauigkeit um 20 Prozent gesteigert. Der Kunde kann durch die erhöhten Vorschübe seine Durchlaufzeiten deutlich verkürzen und hat durch die hochpräzisen Torque-Antriebe dabei auch weniger Nacharbeit in den nachfolgenden Prozessen. Mit Hilfe der innovativen Antriebstechnik wurden deutlich höhere Haltemomente in den Rundachsen erzielt. Im Regelkreis werden 50 Prozent und im geklemmten Zustand 100 Prozent höhere Haltemomente erzielt. Durch den

symmetrischen Aufbau und die nach unten verjüngte, kompakte Bauform besitzen die Fräsköpfe eine geringe Störkontur. Vor allem bei der Bearbeitung von konkaven Teilen erleichtert das schlanke Design das Einrichten und das Bearbeiten komplexer Werkstücke. Der Kopf ist mit unterschiedlichen Spindeln ausgelegt. Somit lässt er sich vielseitig und flexibel für diverse Fräsaufgaben einsetzen. Beide Neuentwicklungen sind geeignet für die Bearbeitung von Aluminium, Verbundmaterialien und Kunststoffen. „Mit diesen Fräsköpfen heben wir uns technisch deutlich vom restlichen Markt ab. Der hohe Kundennutzen spricht für sich“, so Rolf Röhm, Geschäftsführer Vertrieb bei Zimmermann. ■

## WorkNC V21 nutzt Rechenpower

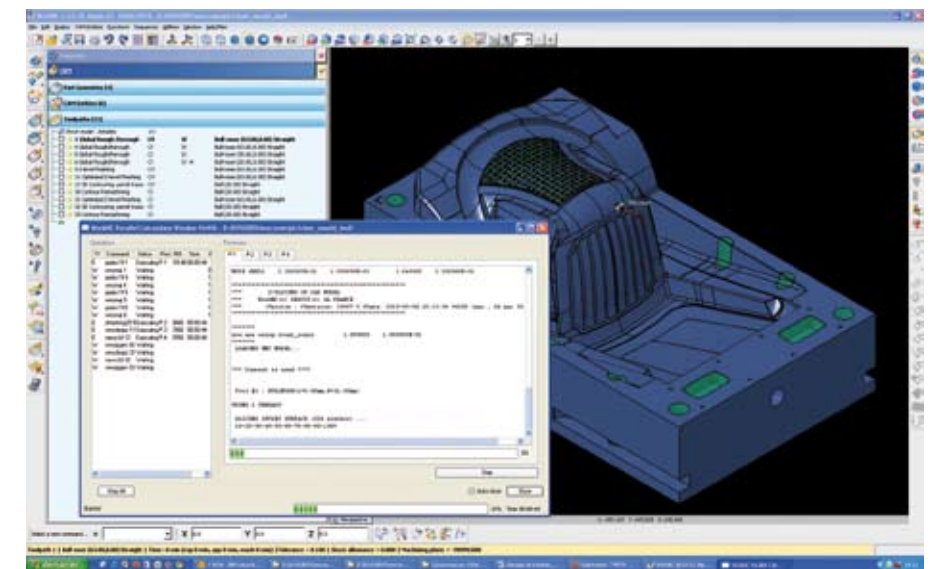
Die CAD/CAM-Software WorkNC von Sescoi wird ab der Version 21, die im Herbst auf den deutschen Markt kommt, den Rechenturbo zünden. Die neuen Funktionen Multi-Threading und Parallel Processing ermöglichen es, die Leistungsfähigkeit von Mehrprozessor-PCs für die NC-Programmierung voll auszunutzen. Je nach PC-Ausstattung und Anforderung wird dadurch nur noch ein Bruchteil der bisherigen Rechenzeit benötigt.

Mit der Möglichkeit zum Multi-Threading und Parallel Processing hat WorkNC eine entscheidende Weiterentwicklung erfahren. Denn durch den Trend zu immer komplexeren Werkstücken wurden die Rechenzeiten für die Programmgenerierung deutlich länger. Ein Umstand, den keiner gerne hinnimmt und mit dem jetzt – dank der neuen Optionen – Schluss ist.

Multi-Threading ermöglicht es, eine Fräsbahnberechnung auf mehrere CPUs zu verteilen. Dies ist zum Berechnen von Schnitten, für Kollisionskontrollen und ähnlichen Aufgaben sinnvoll. Unter Parallel Processing versteht man das gleichzeitige Berechnen mehrerer Fräsbahnen. Das lässt sich nur anwenden, wenn diese Fräsbahnen unabhängig voneinander sind. Für Schruppfräsbahnen zum Beispiel kommt ein Parallel Processing in der Regel nicht in Frage. Denn beim Schruppen mit großen Werkzeugen bleibt Restmaterial stehen. Für die Berechnung der nächsten Schruppfräsbahn mit einem kleineren Werkzeug muss demzufolge die neue Kontur als Ausgangsbasis dienen, und diese steht erst nach dem kompletten Berechnungsvorgang zur Verfügung. Schlichtfräsbahnen sind dagegen weitgehend unabhängig und können parallel berechnet werden.

WorkNC entscheidet automatisch, welche Prozesse parallel ablaufen können. Der Anwender kann dies über Symbole am Bildschirm mitverfolgen. Ein Ausrufezeichen an der Fräsbahn heißt, sie steht zur Berechnung an, zwei Ausrufezeichen zeigen den Berechnungsvorgang an, und wenn ein Plus erscheint, ist er beendet.

Selbstverständlich lässt sich Multi-Threading und Parallel Processing kombinieren. Wenn der PC mit vier oder acht Prozessoren ausgestattet ist – wofür heute nur noch ein niedriger vierstelliger Eurobetrag zu berappen ist – lassen sich extrem schnelle Rechenzeiten realisieren. ■



Schneller zum Programm: Die in WorkNC V21 enthaltene Option Multi-Threading ermöglicht es, eine Fräsbahnberechnung auf mehrere CPUs zu verteilen. Bild: Sescoi

## CAM/CAD Kompetenz im Werkzeug- und Formenbau



### Mehr Effizienz mit Software von Sescoi

**WorkNC** – Schnell, präzise und zuverlässig fertigen – Automatische Fräsbearbeitung mit der führenden 2 bis 5 Achsen CAM/CAD-Lösung Ihrer Branche.

**WorkXPlore** – 3D-CAD-Daten darstellen, analysieren und austauschen – kosten- und ressourceneffizient bis zur Fertigstellung.

**WorkPlan** – Alle Ressourcen Ihres Unternehmens effizient managen –ERP, genau auf Ihre Bedürfnisse maßgeschneidert.

Schnell, effizient und zuverlässig - Softwarelösungen für den Werkzeug- und Formenbau sowie die Einzelfertigung.

06102 7144-0 · sescoi.de



## Inspektionszelle für 3-D-Vermessung

Bei Mehrfachkavitäten-Werkzeugen mit vielen Formnestern sind schnell mehrere hundert gleiche Bauteile zu prüfen. Daher können die Atos 3-D-Messsysteme auch in automatisierte Mess- und Prüfzellen integriert werden. Die Multi-Achsen-Verfahrenseinheit der GOM Gesellschaft für optische Messtechnik mbH, Braunschweig, dient zur vollautomatischen Vermessung von kleinen bis mittelgroßen Bauteilen.

Mit ihren sechs freibeweglichen, automatisierten Achsen können komplizierte Bauteilgeometrien automatisch vermessen und inspiziert werden, die hohe Anforderungen an Auflösung und Genauigkeit setzen. Der Atos 3-D-Digitalisierer der Multi-Achsen-Verfahrenseinheit sorgt zudem für die vollständige und flächenhafte 3-D-Vermessung.

Die Automatisierung verhilft zu mehr Durchsatz und Produktivität bei der Abmusterung und während der Produktion. Besonders die Speicherung des Messplanes spart Zeit, da Vermessungen und Inspektionen leicht und schnell wiederholt werden können. Steuerung, Messung und Inspektionsauswertung ist Bestandteil eines einzigen Softwarepakets. Automatisierungsprotokolle verwalten alle Bewegungen und Messungen. Ein ausgefeiltes Ausnahme-Management garantiert bei Komplikationen automatische Messwiederholungen. Die Inspektionsanalyse beinhaltet u.a. den Soll/Ist-Vergleich zu CAD (CATIA V4/V5, Pro/Engineer, IGES, STEP, VDA, u. a.), den Import von Messplänen und Inspektionslisten (DMIS, CATIA-List, u. a.), die Analyse über Form/Lage-Toleranzen (GD&T) und weitere Auswertemöglichkeiten. ■



Die Inspektionszelle vermisst die Bauteile automatisch. Bild: GOM



# Service groß geschrieben

## Auflegepaste P 26 für fugenlose Oberflächen in der Designfindung



Realisierung einer Designstudie eines Hochgeschwindigkeitszug mit Hilfe der Epoxidpaste P 26.  
Bilder: ebalta



**Die ebalta Kunststoff GmbH hat ihr Service-Konzept rund um das Erstellen fugenloser Oberflächen ausgebaut. Großes Interesse findet hierbei die maschinell verarbeitbare Epoxidpaste P 26 für endkonturnahe Modelle.**

Die Auflegepaste ist besonders für Design- und Cubingmodelle sowie Laminierformen geeignet. Durch seine sehr gute Untergrundhaftung kann das Hightech-Material auf nahezu jeder Art von Unterbau verwendet werden. Zudem ist das Zweikomponentensystem auf Epoxidharzbasis sehr gut bearbeitbar und kann problemlos nach einer Aushärtezeit von ca. 30 Stunden bei Raumtemperatur zum fertigen Modell gefräst werden. In einem Arbeitsgang lassen sich Schichtstärken von bis zu 50 mm realisieren. P 26 zeich-

net sich dabei durch eine dichte Oberfläche, feines Gefüge und bei der chemischen Reaktion durch eine niedrige Abgabe von Wärme an die Umgebung aus. Auch ist kein Ablauen an die senkrechten Flächen zu erwarten. Umfassende Erfahrungen wurden aktuell nochmals gesammelt bei der Realisierung einer Designstudie eines Hochgeschwindigkeitszuges. Dazu wurden die erforderlichen Cuben mit P 26 bepastet. Hierbei standen den Fachleuten der EDAG AG die Spezialisten von ebalta in Sachen Auflegepasten von der Planung des Projekts bis zum letzten Arbeitsgang mit Fachwissen und aktivem persönlichem Einsatz zur Seite. Die Paste wurde in einer Schichtstärke von 15 bis 20 Millimeter aufgetragen. Nach kompletter Aushärtung bei Raumtemperatur, wurden die Teile mit einer 5-Achs-Fräsmaschine nachbearbei-

tet. Das Fazit bei EDAG: „Die Paste war gut zu fräsen, kein Verzug, keine Weichstellen, keine Lunken“. Mittlerweile bietet ebalta für die verschiedensten Bereiche Pasten an. Für den Werkzeugbau, für Prepreganwendungen und das Vakuumtiefziehverfahren eignet sich vor allem die Paste P 27. Ideale Eigenschaften für den Designmodellbau bringen das PU-System P 24 sowie die EP-Auflegepaste P 26 mit. Zur Anwendung der verschiedenen Pasten gehört bei ebalta generell ein umfassendes Service-Konzept. Philosophie ist es, dem Verarbeiter von der Beratung über das Material bis hin zur Durchführung vor Ort zur Verfügung zu stehen. Selbst das benötigte Equipment wird einfach mitgebracht. Für die spätere mechanische Bearbeitung stehen natürlich auch die entsprechenden Fräsparemeter zur Verfügung. ■

*Sie haben die Idee. Wir schaffen die Grundlage, sie zu vervielfältigen.*

Spezialkunstharze Halbzeuge Hilfsstoffe Silikone



Hochwertige Kunstharze für individuelle Lösungen

Lückenloses Netzwerk zu Kunden, Partnern, Mitarbeitern und Region

Vernetztes Expertenwissen und persönliche Betreuung

**ebalta**  
Lösung zur Form

www.ebalta.de  
Tel. ++49 9861 7007-0



# Schlüsseltechnologie für Effizienz und Nachhaltigkeit

## Großes Interesse am ersten Siebenwurst-Leichtbautag



Eine Fachausstellung und Betriebsrundgänge gaben Gelegenheit zum Austausch über aktuelle Entwicklungen im Bereich der Leichtbautechnologien.

Angesichts schwindender Ressourcen und wachsendem Interesse an Nachhaltigkeit wird Leichtbau immer wichtiger. Einen Einblick in den aktuellen Stand dieser Technologie gab der 1. Leichtbautag der Siebenwurst-Unternehmen. Rund 200 Kunden und Partner waren der Einladung des traditionsreichen Modell-, Formen- und Werkzeugbauers ins oberpfälzische Dietfurt gefolgt. Die Veranstaltung war nicht nur eine Plattform zur Diskussion der Anwendungsmöglichkeiten neuer Technologien. Sie markierte auch die Neuausrichtung der Siebenwurst-Unternehmen in ihrer Außerdarstellung.

Namhafte Experten aus Wissenschaft und Praxis stellten Forschungsprojekte und einsatzreife Lösungen für effiziente Fertigungsprozesse vor. Die Vorträge sollten den Besuchern – größtenteils aus der Automobilbranche und Zulieferindustrie – Anregungen für die tägliche Arbeit liefern, so Geschäftsführer Christian Siebenwurst zum Auftakt der Veranstaltung. Gerade in der Autobranche gewinnen der Leichtbau immer stärker an Bedeutung, um den Kunden auch künftig nachhaltige Mobilität bieten zu können.

Als Reaktion auf diesen Trend haben die Siebenwurst-Unternehmen als einer der größten unabhängigen Formenbauer Europas im vergangenen Jahr eine strategische Neuausrichtung vorgenommen. Sie konzentriert ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Werkstoffklassen Kunststoff, Aluminium und Stahl auf das Ziel Gewichtsreduzierung, um leichtere Bauteile für leichtere Fahrzeuge

zu ermöglichen. Das breite Know-how und die langjährige Erfahrung spiegelt sich auch im Bereich Werkzeugbau wider, etwa im Angebot an Metallhybridwerkzeugen.

„Die Kombination wissenschaftlicher Entwicklung und Anwendung von Prozessen und handwerklicher Qualität ist die Grundlage des gemeinsamen Erfolgs auch für unsere Kunden“, betonte Christian Siebenwurst. Es gehe darum, gemeinsam vor den Herausforderungen der Globalisierung zu bestehen. Um die neue Strategie auch nach außen deutlich zu machen, geht diese mit einer neuen Darstellung der Unternehmen unter einem neuen gemeinsamen Logo einher. Siebenwurst will die Eigenständigkeit der einzelnen Unternehmen in ihrem Geschäftsfeld fördern und zugleich deren Stärken bündeln. So können die Siebenwurst-Unternehmen ihren Kunden alle Freiheiten bezüglich Materialauswahl und Fertigungsverfahren bieten.

Gaben mit dem Leichtbautag Zeichen für die Neuausrichtung der Unternehmensgruppe: Roland (li.) und Christian (re.) Siebenwurst.



Sieht die Bewältigung des Dreiklangs aus Ökologie, Ökonomie und Mobilität als Herausforderung für alle Partner: Audi-Entwicklungsexperte Günter Deinzer.

### Leichtbau: Weniger ist mehr

Christian Siebenwurst sah in der Veranstaltung den Startschuss für intensives Nachdenken über den Stellenwert zukunftsweisender Schlüsseltechnologien: „Kaum ein Thema wird in den kommenden Jahren entscheidender für die Branche sein als Leichtbau und Ressourcenschonung.“ Auch Moderator Dr. Kord Pannkoke, Leiter des Bayerischen Innovationsclusters „Neue Werkstoffe“ betonte: „Ihr Leichtbautag kommt genau zum richtigen Zeitpunkt.“ Wegen höherer Sicherheitsanforderungen und Komfortansprüche sind die Fahrzeuggewichte in den vergangenen Jahren stark gewachsen. Nun aber sei der Wendepunkt erreicht, „jetzt muss Gewicht reduziert werden“, so Pannkoke. Speziell das

hohe Batteriegewicht bei Hybrid- und Elektrofahrzeugen mache Leichtbau unabdingbar. Zum Auftakt präsentierte Dipl.-Ing. Günter H. Deinzer den praktischen Einsatz innovativer Werkstoffkonzepte im Automobilbau. Der Leiter der Technologieentwicklung Faserverbundkunststoffe/Nichtmetalle der Audi AG zeigte an einer Reihe von Beispielen aus dem eigenen Konzern die Vorteile des Leichtbaus. Ein 30 Prozent leichteres Turboladerrad sorgt hier nicht nur für ein kleineres „Turboloch“, sondern auch für bessere Verbrennung bei höheren Temperaturen. Die beim aktuellen A 8 eingesetzten Bremsen aus faserverstärkter Keramik reduzieren die rotierenden Massen um 30 Kilogramm und dank ihrer Verschleißfestigkeit zudem die Lifetime Costs. Beim aktuellen TT ließen sich durch lastspezifische Topologieoptimierung mit bionischen Verfahren und ein optimiertes Leichtbau-Dämmungs- und Dämpfungskonzept Fahrzeuggewicht und Geräuschpegel dramatisch senken. Kostensenkung ohne Qualitätsverlust durch Prozessoptimierung ist ein wesentliches Ziel. Leichtbau ermögliche Downscaling, ohne dass ein Kunde Verzicht üben müsse, so Deinzer: Mit ihm lässt sich besseres Fahrverhalten bei gleichem Komfort und weniger Ver-

grad. Bei der Profilverstellung in der Intervallheißpresse ist die Produktionsgeschwindigkeit dank In-situ-Polymerisation und der Struktur des pCBT-Kunststoffs von 3 m/h auf 24 m/h steuerbar. Die Materialeigenschaften sind teils sogar besser als bei herkömmlichen Verfahren. Niedrige Herstellungskosten kompensieren die höheren Materialkosten.

In Kooperation mit Siebenwurst entwickelte die Universität Kaiserslautern im BMBF-Projekt „EffiPressOr“ einen Fließpressprozess in einem Schritt mit kontinuierlich faserverstärkten Materialien. Geringerer Material- und Energieeinsatz und kürzere Prozesskette steigern die Ressourceneffizienz erheblich. Die größten Herausforderungen waren hier das Sicherstellen des kontinuierlichen Materialflusses, die Online-Imprägnierung und das Temperaturmanagement. Das Verfahren bietet sich für zahlreiche Einsatzmöglichkeiten an, allerdings beschränkt sich das Verarbeitungsfenster derzeit noch auf Bauteile mit gleichen Dicken.

### Lösungen für eine Gesellschaft im Wandel

Auf welche Entwicklungen sich Hersteller in den nächsten Jahren und Jahrzehnten ein-



Entwarf ein Bild von langfristigen Megatrends und Visionen: Zukunftsforscher Matthias Horx.

brauch erreichen. Größte Aufgabe sei hier die Überzeugungsarbeit in Sachen Image, wenn nur vier statt acht Zylinder unter der Haube werkeln. Mittlerweile gelöst ist das Problem des Fügens von Leicht- und Mischbauteilen, das die Serienfertigung von Hybridkarosserien erst ermöglicht. Als Herausforderung sah Deinzer die Bewältigung des Dreiklangs aus Ökologie, Ökonomie und Mobilität. Hier müssten alle Partner an einem Strang ziehen.

Ein Werkzeugkonzept für die Verarbeitung kontinuierlich faserverstärkter thermoplastische Verbundwerkstoffe stellte Dr.-Ing. Robert Lahr (Universität Kaiserslautern) vor. Beim „Cage System“ werden Werkstück und Werkzeug induktiv aufgeheizt. Dies erlaubt sehr kurze Zykluszeiten mit Heiz- und Kühlraten von bis zu 8 K/s bei hohem Wirkungs-

stellen müssen, erläuterte Zukunftsforscher Matthias Horx in seinem Vortrag zur Macht der Megatrends und zur von ihm als „Techno-olution“ bezeichneten Diversifizierung von Technologien. Statt Krisenstimmung sei Optimismus angesagt: Globalisierung bedeute primär einen „gewaltigen Prozess der Wohlstandsvermehrung“ und die Entstehung einer neuen globalen Mittelschicht mit zwei Milliarden neuer Kunden – „wenn passende Produkte vorhanden sind“. „Womonomics“ – die wachsende Beteiligung von Frauen im Wirtschaftsleben – und das Phänomen der „jungen Alten“ haben ebenfalls Einfluss auf Gesellschaft und Märkte. Horx warf der Autoindustrie vor, sich zu lange am leistungsorientierten männlichen Fahrer orientiert zu haben. Neue Zielgruppen und Lebensweisen erforderten eine Anpassung an die Multimo-

Wir mischen mit...  
...seit über 25 Jahren

Misch- und Dosieranlagen zur Produktion von Formteilen aus Kunststoff und Kohlefaser in RTM- und Vakuum-Injektionstechnik



Nähere Informationen finden Sie auf unserer Homepage.



Ingenieurbüro TARTLER GmbH

Zur Quelle 16  
64750 Lützelbach  
Germany

Tel. 0 60 66 / 96 96-0  
Fax 0 60 66 / 96 96-295

E-Mail [info@tartler.com](mailto:info@tartler.com)  
Web [www.tartler.com](http://www.tartler.com)



bilität in der Wissensgesellschaft: Elektroautos etwa könnten 80 Prozent des Mobilitätsbedarfs decken.

Die Rolle der Produktionstechnik in diesem Szenario beleuchtete Dipl.-Ing. Kristian Arntz vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT. Neue Fertigungstechnologien ermöglichen nachhaltigere Produkte. Arntz betonte dabei die Bedeutung ganzheitlicher Prozessketten: Höhere Investitionen in der Produktion bewirkten oft größere Effizienz über die Lebensdauer eines Produkts, deshalb sei immer die Gesamtbilanz zu betrachten. Ein Beispiel ist das Projekt „TurPro“: Komplexe Geometrie und schwer zu bearbeitender Werkstoffe erfordern geschlossene Prozessketten. Am Ende des aufwändigen Herstellungsprozesses stehen dafür sehr effiziente Schaufelräder für Strahltriebwerke. Auch für die Automobilindustrie interessant ist das laserunterstützte Tapelegen bei faserverstärkten Kunststoffen. Dieses Verfahren ermöglicht das Automatisieren und Optimieren von Laminierprozessen bei hohen Faservolumenanteilen, frei definierbarer Faserausrichtung und kurzen Zykluszeiten. Gleiches gilt für das Laserlöten von Aluminium. Bislang waren dafür aggressive Flussmittel mit entsprechendem Kosten- und Energieaufwand für die anschließende Reini-

gung nötig. Kommt neben dem Lötlaser ein Puls laser zum Aufbrechen der Oxidhaut und zum Formen der Lötnaht zum Einsatz, lassen sich ein flussmittelfreier Lötprozess realisieren und die Geometrien von Fügezonen optimieren.

**Bessere Performance durch Leichtbau**  
Dass es beim werkstofflichen und konstruktiven Leichtbau nicht immer nur um Energieeinsparung geht, demonstrierte Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer anhand mehrerer mit Siebenwurst durchgeführter Projekte. Der Inhaber des Lehrstuhls für Kunststofftechnik an der Universität Erlangen stellte Verfahren zur integrativen Herstellung thermoplastischer Hochleistungsverbunde vor. Das In-Mould Forming kombiniert Urformen und Umformen in integrativer Fertigung. Dies verkürzt den Herstellungsprozess, erfordert weniger Werkzeuge und verbessert die Haftung der verbundenen Komponenten. Das Hauptaugenmerk liegt hier in der besseren Performance des Produkts, Energieeinsparung ist ein willkommener Nebeneffekt. Beim „FIT-Hybrid“-Verfahren lassen sich sehr biegesteife Produkte mit Hilfe von Gasdruck durch Ausblasen, Aufblasen oder den Einsatz begaster Schmelzen formen. Auch hier ermöglichen neue Herstellungsverfahren

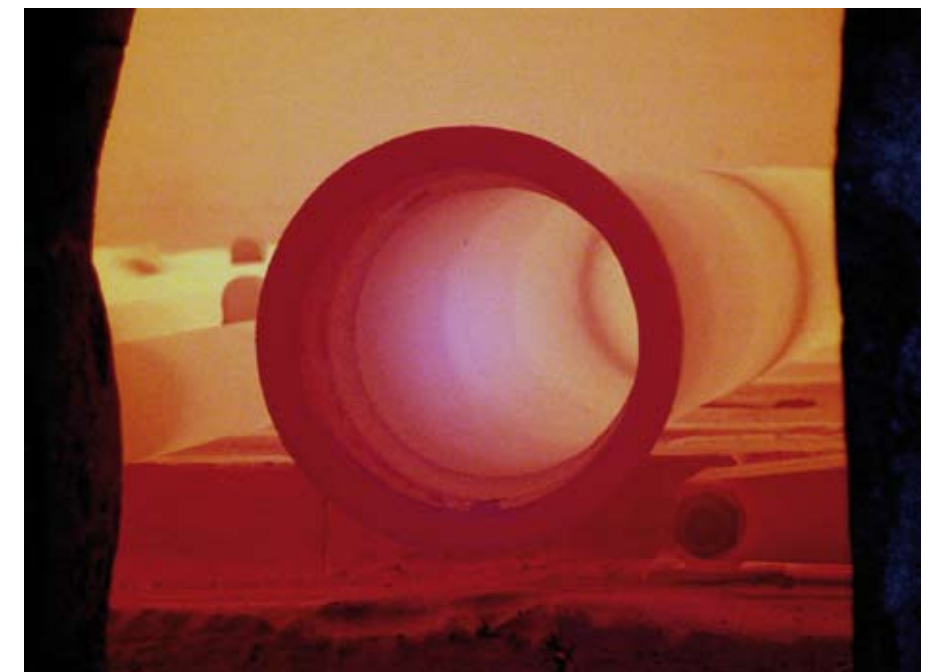
vorteilhafte neue Eigenschaften oder Eigenschaftskombinationen.

Die Großserientauglichkeit von Leichtbauverfahren thematisierte Dr.-Ing. Christian Obermann, Geschäftsführer der Bond Laminates GmbH. Beim Einsatz von Carbonfasern erreichen endlosfaserverstärkte Thermoplasten ähnliche Festigkeitswerte wie Stahl. Doch auch günstigere glasfaserverstärkte Organobleche ermöglichen gezielten Leichtbau. Als besonderen Vorteil hob Obermann die reproduzierbare Umformung bei geringen Pressdrücken hervor. Thermoplastische Composites sind in kurzen Zykluszeiten produzierbar, einfach weiter zu verarbeiten, sehr schlagzäh und gut recycelbar. Durch die stoffschlüssige Verbindung ergeben sich etwa bei Kunststoff-Kunststoff-Hybridtechnik sehr gute Materialeigenschaften bei erheblicher Gewichtseinsparung im Vergleich zu konventionellen Verfahren.

Neben den Vorträgen hatten die Besucher im Rahmen der begleitenden Fachausstellung Gelegenheit zum Austausch über aktuelle Trends im Bereich der Leichtbautechnologien. Die hier von Kooperationspartnern aus Forschung und Wirtschaft präsentierten Projekte stießen bei den Besuchern auf ebenso großes Interesse wie die anschließende Betriebsführung. ■

## Wärme behandelte Eisengusswerkstoffe gewinnen Marktanteile

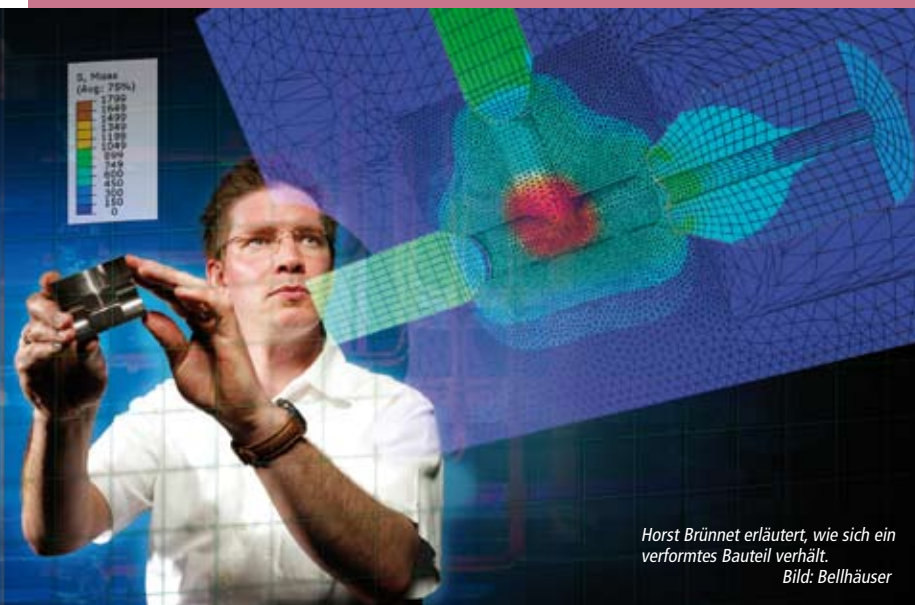
Durch eine gezielte Wärmebehandlung können die Eigenschaften von legierten und unlegierten Eisengusswerkstoffen weiter verbessert und neue Einsatzgebiete erschlossen werden. So ist es möglich, die Gefügeausbildung in weiten Grenzen so zu verändern, dass in jedem Gussteil die für seine Einsatzbedingungen günstigen Eigenschaften eingestellt werden können. Folgende für das Bauteil interessante Eigenschaften lassen sich durch Wärmebehandeln weiter verbessern: Erhöhung der Festigkeit, Zähigkeit und des Verschleißwiderstandes, Verbesserung der Spanbarkeit, Verringerung der Eigenspannungen u.v.m. Dafür stehen geeignete Wärmebehandlungsverfahren wie das Spannungsarmglühen, Weichglühen, Perlitglühen, Härten, Vergüten, Zwischen-



Gussrohr im Glühofen

stufen-vergüten und die thermochemische Diffusionsbehandlung zur Verfügung. Ein Sonderdruck des Bundesverbandes der Deutschen Gießerei-Industrie in Düsseldorf stellt diese Verfahren sowie deren verfahrenstechnische Besonderheiten vor. Weiterhin wird ausführlich auf den Einfluss der

Legierungselemente eingegangen. Der Sonderdruck ist kostenfrei zu beziehen über das BDG-Infozentrum in Düsseldorf (info@bdguss.de) oder als kostenfreier PDF-Download (<http://www.kug.bdguss.de/fileadmin/content/Publikationen-Normen-Richtlinien/buecher/Waermebehandlung.pdf>). ■



Horst Brünnet erläutert, wie sich ein verformtes Bauteil verhält.  
Bild: Bellhäuser

## Druck macht Bauteile stabiler

Wenn Kraftstoff in moderne Dieselmotoren eingespritzt wird, müssen die Bauteile einen enormen Druck aushalten. Dennoch will man für die Motoren möglichst leichte Materialien verwenden. Um beiden Anforderungen gleichermaßen gerecht zu werden, kommt Autofrettage zur Anwendung. Autofrettage ist das französische Wort für Selbstschrumpfung. Es bezeichnet ein Verfahren, bei dem Materialien einem so hohen Druck ausgesetzt werden, dass sie sich unwiederbringlich verformen.

Dies geschieht mit einer ölhaltigen Flüssigkeit, die im Bauteil ein Innendruck von mehreren Tausend Bar erzeugt. Dieser verformt die Bauteile so stark, dass sie danach selbst

unter Spannung stehen. Die Materialien werden dadurch fester und weniger anfällig für Risse, wodurch die Bauteile einen so hohen Innendruck aushalten können, wie es

sonst nur mit erheblich größerem Materialeinsatz möglich wäre. Zugleich wird jedoch auch die Weiterverarbeitung anspruchsvoller.

Wenn einzelne Schichten dieser Bauteile abgetragen oder Bohrungen eingebracht werden, kann dies die Eigenspannungen stark verändern und zu nachträglichen Verformungen führen. Deshalb entwickelten Ingenieure der Universität des Saarlandes gemeinsam mit der Maximator GmbH, Zorge, für dieses Verfahren Simulationsmodelle, mit denen vorausberechnet werden kann, wie sich die Bauteile genau verformen und an welchen Stellen z.B. noch mehr Materialien eingespart werden kann. Durch die Simulation der Verformung können die einzelnen Fertigungsschritte besser aufeinander abgestimmt werden. Das kann zu einer Verkürzung der Herstellungszeit sowie zur Senkung der Produktionskosten führen. Diese zukunftsweisende Technologie der Autofrettage ist nicht nur für Bauteile der Automobilindustrie interessant, sondern allgemein für alle druckbeaufschlagten Bauteile. Angewendet wurde es beispielsweise bereits bei Hochdruckpumpegehäusen aus Gusseisen mit Kugelgraphit.

Das Forscherteam der Universität des Saarlandes entwickelt für verschiedene Anwendungen Konstruktions- und Fertigungsrichtlinien. In gemeinsamen Industrieprojekten kann auch mittelständischen Firmen geholfen werden, die keine eigene Entwicklungsabteilung besitzen, aber dennoch das Autofrettage-Verfahren einsetzen möchten. ■

FRANKREICH - ITALIEN - GROSSBRITANNIEN - SPANIEN - DEUTSCHLAND - SLOWAKEI - INDIEN - MITTL. OSTEN - U.S.A. - MEXIKO - JAPAN - CHINA
ISO 14001
ISO 9001

HIGH-TECH-KUNSTHARZE FÜR INNOVATIVE INDUSTRIEN



# Epoxid-Pasten




Basierend auf stetig weiterentwickelten Epoxidharzen bietet Ihnen Axson wirtschaftliche und leicht zu verarbeitende extrudierbare Pasten für großformatige Modelle, Teile und Werkzeuge in den Branchen Automobilbau, Schiffsbau, Luftfahrt und Windenergie

**Besuchen Sie uns auf der**

## EUROMOLD

**Halle 11.0 Stand F26**

**Pastensysteme für großvolumige Modelle, Teile und Werkzeuge**

AXSON GmbH • Waldstraße 72, 63128 Dietzenbach • Tel.: 06074 40711-0, Fax: -77 • [verkauf@axson.de](mailto:verkauf@axson.de)

Datenblätter und Informationen zu unseren Produkten unter [www.axson.com](http://www.axson.com) und [www.axson-decoline.de](http://www.axson-decoline.de)

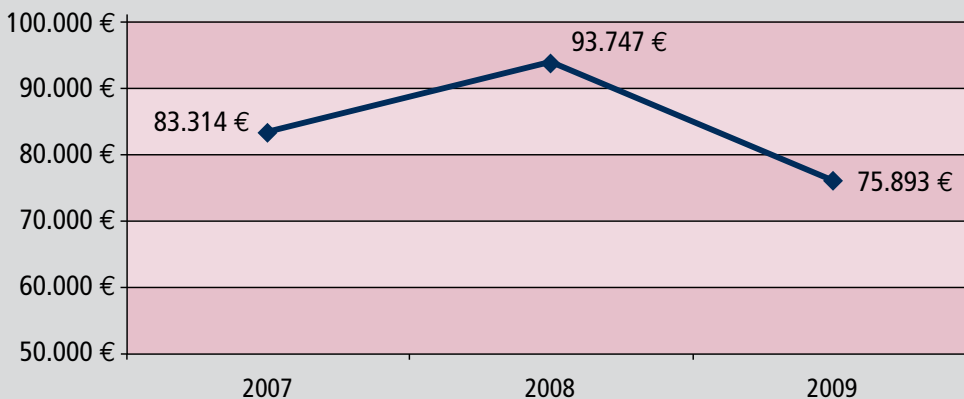


# Produktive Mitarbeiter sichern den Erfolg

## Kennzahlenvergleich im Modellbauerhandwerk – eine erste Auswertung

Vor fünf Jahren hat der Ausschuss Betriebswirtschaft beim Bundesverband Modellbau den ersten Kennzahlenvergleich im Modellbauerhandwerk ins Leben gerufen. Die erste Version war noch stark vom Vorbild aus dem Tischlerhandwerk geprägt, wo alle zwei Jahre ein umfangreicher Bundesbetriebsvergleich stattfindet. Inzwischen hat sich aber mit Unterstützung des Technologie-Zentrums Holzwirtschaft, dem durchführenden Institut, davon klar abgegrenzt und eigene branchenspezifische Akzente in der Erfassung und Auswertung der einzelnen Daten gesetzt.

### Entwicklung der Wertschöpfung/Beschäftigter im Modellbauerhandwerk



Insgesamt 46 verschiedene Betriebe haben in den vergangenen Jahren mindestens einmal an dem Kennzahlenvergleich teilgenommen. Dies ist bei etwas über 300 Mitgliedsbetrieben eine außerordentlich gute Quote. Nicht jeder Betrieb beteiligt sich bei der jährlich wiederkehrenden Datenabfrage. Aber wer mindestens zweimal hintereinander dabei war, erhält seine Auswertung nicht nur als direkte Auswertung der insgesamt elf Kennzahlen, sondern es wird ihm auch dessen Entwicklung über die Jahre hinweg graphisch dargestellt. Das macht natürlich umso mehr Sinn, wenn man dann über die Jahre hinweg die Entwicklung des eigenen Betriebes im Verhältnis zum Branchendurchschnitt veranschaulicht bekommt. Die Modellbauerbranche ist – obwohl zahlenmäßig überschaubar – sehr unterschiedlich aufgestellt. Die jeweiligen Fertigungsschwerpunkte unterscheiden sich beträchtlich. Aber aus Sicht der finanzierenden Banken interessiert eigentlich nur, wie mit dem eingesetzten Kapital gewirtschaftet wird. Die verschiedenen Kennzahlen in Bezug auf Produktivität werden in dieser Form nicht von den Banken erhoben und auch nicht durch den Steuerberater ausgewertet. Gleichwohl stellen sie

für den betrieblichen Vergleich eine wichtige Aussage dar. Vor allem die Wertschöpfung pro Beschäftigten ist hier zu nennen, die wesentliche Einflüsse durch Fremdleistungen und Materialeinsatz herausrechnet. Die Höhe der Wertschöpfung am gesamten Umsatz variiert zwischen den Betrieben zwischen 50 und 90 Prozent. Im Mittel sind es über all die Jahre hinweg regelmäßig etwas über 75 Prozent.

### Wertschöpfung hat in der Krise gelitten

Der Wirtschaftseinbruch im vergangenen Jahr hat in vielen Betrieben deutliche Spuren hinterlassen. Wie die grafische Darstellung der Entwicklung „Wertschöpfung/Beschäftigte“ verdeutlicht, gab es gegenüber dem guten Vorjahr 2008 einen deutlichen Einbruch mit einem Rückgang von mehr als 17 Prozent. Auch die durchschnittlichen produktiven Stunden pro Beschäftigten sanken im vergangenen Jahr um ca. 5 Prozent gegenüber 2008. Hier wirkte sich die Kurzarbeit aus und es wird deutlich, dass die Preissituation für viele Betriebe sehr angespannt war. Um die Mitarbeiter auszulasten wurden offensichtlich häufig auch schlechte Preise akzeptiert.

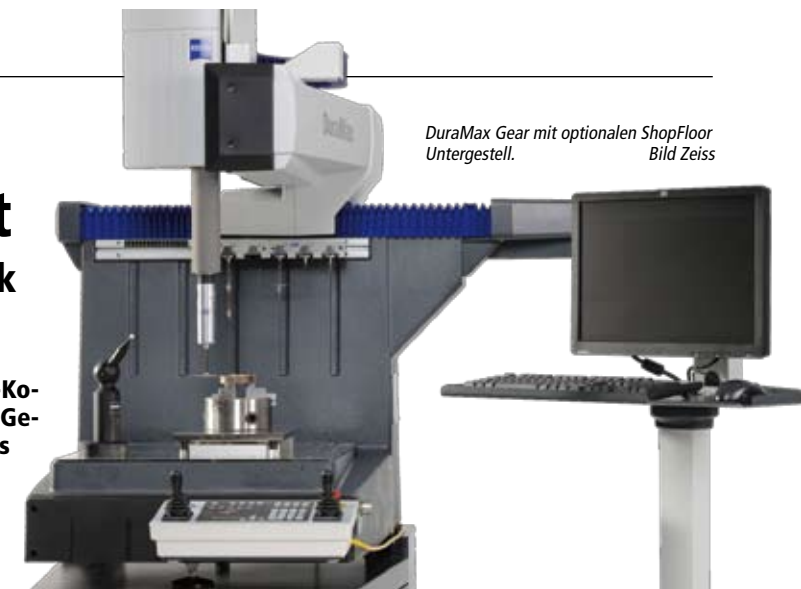
Auch die Produktivitätskennzahlen, die sich auf die eingesetzten Stunden beziehen, spiegeln das wieder. Die durchschnittliche Wertschöpfung pro Stunde hat sich in 2009 um knapp 11 Prozent auf 59,83 Euro verringert. Die Erfassung und Zuordnung der produktiven Stunden ist in den Betrieben allerdings sehr unterschiedlich gelöst. Auch wenn in der Datenerfassung darauf hingewiesen wird, alle projektbezogenen Stunden nach der Auftragserteilung mit einzubeziehen, ist häufig schwierig, wie die Projektstunden noch vor der Auftragserteilung bewertet werden, da diese häufig im Zusammenspiel mit den Kunden sehr schleppend erfolgt. Die unterschiedliche technische Ausstattung mit CNC-Maschinen und deren Laufzeiten wirkt sich hier ebenfalls aus, so dass die Wertschöpfung/Stunden bzw. der Stundenkostensatz nur bedingt zwischen den Betrieben vergleichbar sind. Aber sie stellen für den einzelnen Betrieb eine wichtige Orientierung dar. Deren Entwicklung im Zeitablauf und vor allem das Verhältnis der beiden Zahlen gilt es im Auge zu behalten, damit der Betrieb erfolgreich wirtschaften kann.

### Gute Eigenkapitalausstattung

Die verschlechterten Rahmenbedingungen in 2009 zeigten sich auch an der Kennzahl Gesamtkapitalrentabilität. Diese lag in den Jahren vor 2009 im Durchschnitt immer über 20 Prozent und sank im vergangenen Jahr auf gut 9 Prozent ab. Gleichwohl ist dieser Wert im Vergleich beispielsweise zum Tischlerhandwerk immer noch sehr gut. Das Modellbauerhandwerk konnte damit seine gute Eigenkapitalausstattung im Durchschnitt erhalten. Diese schwankte in den vergangenen Jahren um die 40 Prozent herum und verdeutlicht, dass die Betriebe im Schnitt ein gutes Polster aufweisen, um die starken Marktschwankungen abzufedern. Die immer wieder geäußerte Vermutung, dass die maschinelle Nutzung einen wichtigen Einfluss auf den betrieblichen Erfolg hat, lässt sich statistisch nicht nachvollziehen. Über die vergangenen drei Jahre hinweg, in denen der Anteil der bemannten und unbemannten CNC-Stunden erfasst worden sind, konnte weder zur Wertschöpfung/Beschäftigte noch zur Gesamtkapitalrentabilität ein Zusammenhang festgestellt werden. Anders sieht es mit dem Verhältnis des „Personal-Faktors“ zur Wertschöpfung aus. Er bewertet wie hoch die Wertschöpfung im Verhältnis zu den Personalkosten liegt. Hier ergibt sich ein deutlicher Zusammenhang. Der Erfolg im Modellbauerhandwerk wird weniger durch die maschinelle Nutzung, sondern vor allem durch die Produktivität der Mitarbeiter beeinflusst. Der optimale Einsatz der Mitarbeiter und vor allem deren Zusammenarbeit im Auftragsdurchlauf bleibt der wichtigste Erfolgsfaktor.

## DuraMax als Verzahnungsmessgerät Zeiss bringt Verzahnungsmesstechnik in die kleinste Werkstatt

Carl Zeiss verfügt mit DuraMax über ein anerkanntes 3D-Koordinatenmessgerät der Kompakt-klasse. Mit DuraMax Gear erweitert Carl Zeiss Industrielle Messtechnik nun das Einsatzgebiet von DuraMax als Verzahnungsmessgerät in der Fertigung. „Damit entsprechen wir dem Wunsch vieler Kunden, eine Verzahnungsmesstechnik mit Kleingeräten auf den Markt zu bringen, die sich möglichst nah am Produktionsprozess orientiert“, sagt Alexander Dollansky, Produktmanager beim Carl Zeiss Unternehmensbereich Industrielle Messtechnik.



DuraMax Gear mit optionalen ShopFloor Unterstell.  
Bild Zeiss

Die wesentlichen Eigenschaften des DuraMax Gear sind dessen Eignung für eine raue Fertigungsumgebung, die Höhe der zulässigen Temperaturschwankungen, die bewährte und wegweisende ZEISS Messsoftware, der geringe Platzbedarf sowie der attraktive Preis. Generell eignet sich DuraMax zur Überwachung der Fertigung, zur schnellen Überprüfung kleiner Werkstücke und zur Prüfung von Serienteilen direkt in der Fertigung. Aufgrund seiner Genauigkeit eignet sich DuraMax auch für zahlreiche Anforderungen der Verzahnungsmesstechnik. Bei DuraMax Gear ist die benötigte Hardware

mit Tastermaterial für ein breites Anwendungsspektrum sowie die notwendige Software inklusive. Ändern sich die zu prüfenden Produkte, sind bei herkömmlichen Prüfverfahren oft neue, kostspielige Anpassungen notwendig. DuraMax Gear ist dagegen ein CNC-Allrounder, der in Verbindung mit der CAD-basierten Messsoftware CALYPSO und GEAR PRO involute alle Änderungen schnell, einfach und nachvollziehbar erledigt. DuraMax Gear ist als Tischgerät oder optional mit Unterstell erhältlich und durch seine Bauweise ideal von vier Seiten mit Teilen zu beladen.

Mit der Messsoftware CALYPSO und GEAR PRO involute, die speziell für die Messung von Zylinderrädern konzipiert wurde, können die täglichen Aufgaben der Verzahnungsmessung gelöst werden. So werden unter anderem gerade und schrägverzahnte Zylinderräder sowie Steck- und Passverzahnungen entsprechend den einschlägigen Normen ausgewertet. Mit der im Lieferumfang enthaltenen Option Protokollausgabe Calypso QS-STAT OUT sind Kunden bestens für eine umfassende, statistische Auswertung fertigungsrelevanter Qualitätsinformationen zur Beurteilung von Prozessen ausgestattet.



# altropol

Ihr innovativer  
und zuverlässiger  
Partner  
im  
Modell- und  
Formenbau

NEUKADUR  
EPOXIDE

NEUKADUR  
POLYURETHANE

NEUKASIL  
SILICONE

ALTROCOLOR  
FARBASTEN

NEUKAPOL  
Spezialitäten auf Basis  
nachwachsender Rohstoffe

# altropol

ALTROPOL KUNSTSTOFF GmbH  
DAIMLERSTRASSE 9  
D-23617 STOCKELSDORF

Tel. +49 (0) 451 - 4 99 60 - 0  
Fax +49 (0) 451 - 4 99 60 - 20  
e-mail: info@altropol.de  
www.altropol.de • www.altrocolor.de



# Ohne Umweg in die Form

## Kompakte Injektionsanlage ermöglicht RTM Labor-Maßstab

Das Resin Transfer Moulding (RTM) gilt als moderne Technik zur Realisierung polymerer Großbauteile. Luftfahrt-Industrie, Bootsbauer und Windflügel-Hersteller setzen das Injektionsverfahren ein, um daraus Glas- oder Kohlefaser verstärkte Formteile zu fertigen. Um die Methode aber auch für Forschungs- und Kleinserien-Projekte wirtschaftlich nutzbar zu machen, entwickelte Tartler eine kompakte 1-K-Injektionsanlage zur Verarbeitung des weit verbreiteten Präpolymers Hexflow RTM 6.

Eigentlich ist das Resin Transfer Moulding ein Formgebungsverfahren für das große Ganze. Flugzeug- und Bootsbauer nutzen die Injektionstechnik beispielsweise, um damit mächtige Großbauteile aus Kunststoff zu fertigen, meist verstärkt mit Glas- oder Kohlefaser. Dank einer Neuentwicklung des Anlagenbauers Tartler lässt sich die innovative Technologie nun aber auch für die Produktion kleinerer Formteile und für den Einsatz in Forschungsprojekten nutzen. Dabei handelt es sich um eine mobile, kompakte 1-Komponenten-Systemlösung für die einfache Applikation des vorgemischten Epoxidharzes Hexflow RTM 6, einem der am häufigsten verwendeten Standard-Werkstoffe des Resin Transfer Moulding.

### Hohe Prozesssicherheit

Die Tartler-Anlage ist maßgeschneidert für Ausstoß-Volumen von 0,05 bis 1,0 Liter pro Minute und bietet überzeugende Vorteile: Sie verfügt über einen eigenen, beheizten Materialbehälter mit integriertem Rührwerk und eine stufenlose Volumenstrom-Regelung. Das Präpolymer muss also nicht mehr – wie sonst üblich – zunächst in einem externen Topf aufgeschmolzen und dann von der unter Vakuum stehenden Form „angesaugt“

werden, sondern lässt sich direkt und exakt geregelt injizieren. Das entspricht einer Prozessoptimierung bei zugleich deutlich höherer Dosiergenauigkeit. Der beheizte 5-Liter-Behälter der RTM-Dosieranlage von Tartler hält die Temperatur des viskosen Präpolymers konstant zwischen 120°C und 160°C. Mit Hilfe der Funktion Rezirkulation erfolgt vor der Injektion eine Systemprüfung und danach die Reinigung der Anlage. Die stufenlose Volumenstrom-Regelung erhöht die Flexibilität, indem sie den Ausstoß unterschiedlicher Materialmengen zu verschiedenen Zeitpunkten erlaubt. Zur Serienausstattung der Anlage gehören außerdem die Form-Drucküberwachung – sie ermöglicht die Steuerung des Injektionsdrucks – und die Protokollierung des Gießprozesses mit allen relevanten Parametern auf USB-Stick oder auch Online. Bedienung, Steuerung und Prozessvisualisierung erfolgen über einen modernen Touch-Screen.

### Optimale Harztränkung

Das Resin Transfer Moulding ist ein modernes Injektionsverfahren zur Herstellung hoch belastbarer Kunststoffteile mit Glas- und Kohlefaser-Verstärkung. Bei der auch als

Spritzpressen bezeichnete Methode wird ein flüssiges Epoxydharz in ein zuvor mit Fasermatten (Prewovens, Preforms) ausgekleidetes Formwerkzeug gepumpt. Unter einem Druck von bis zu 30 bar durchtränkt das Harz die eingelegte Matrix im geschlossenen und temperierten Formwerkzeug. Die neue Tartler-Anlage ermöglicht zum Erreichen einer optimalen Harztränkung und Formfüllung sogar ein Nachdrücken mit bis zu 60 bar. Mit seiner RTM-Anlage bietet Tartler eine kompakte 1-K-Systemlösung zum geregelten und prozessoptimierten Einbringen von Präpolymeren in die evakuierte Form. Aufgrund ihrer technischen Eigenschaften und ihrer Volumenleistungen ist sie bestens geeignet für die Herstellung kleiner und mittelgroßer Kunststoff-Bauteile im Klein- und Vorserien-Maßstab.



Mit der neu entwickelten mobilen Dosieranlage wird das Resin Transfer Moulding auch für Forschungs- und Kleinserien-Projekte wirtschaftlich.

Bild: Tartler

# Neue BDG-Richtlinien erschienen

Der Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG) hat zwei neue Richtlinien herausgegeben, zum für Gussstücke aus Kupfer- und Kupfergusslegierungen (P 211) und zum anderen für Gussstücke aus Aluminium-, Magnesium- und Zinkgusslegierungen (P 202).

Der Inhalt der Richtlinie P 211 bezieht sich auf Gussteile, die mit dem Sand- oder Kokillengießverfahren gefertigt wurden. In der Richtlinie P 202 geht es um das Druckgießverfahren einschließlich artverwandter Sondergießverfahren wie z.B. Squeeze-Casting oder Thixocasting, das Kokillengießverfahren und Varianten, wie z.B. dem Niederdruckkokillenguss, das Sandgießverfahren und dessen Varianten sowie das Feingießverfahren. Beschrieben werden jeweils

die Anforderungen an die Gussqualität sowie deren einheitliche Eintragung in technische Unterlagen. Der Geltungsbereich der Richtlinien ist auf innere und äußere Volumendefizite - Porosität - beschränkt. Sonstige Fehlstellen wie z.B. Einfallstellen, Kaltfließstellen, Seigerungen, Ziehriefen, Grate und Brandrisse sind nicht Bestandteil dieser Richtlinie.



Porosität kann durch eine Zusammenarbeit von Konstrukteur und Gießer minimiert, aber nicht ausgeschlossen werden, weshalb in dieser Richtlinie nach einer entsprechenden Charakterisierung der Volumendefizite und anderen Porositäten, deren mögliche Auswirkungen betrachtet werden. Neben Hinweisen zur Beurteilung der Porosität von Gussstücken werden eine einheitliche Vorgehensweise bei der Porositätsbewertung mittels der Schliff- und Schnittprüfung und der qualitativen Bildanalyse vorgestellt und Möglichkeiten für die Eintragung der Porositäten in Zeichnungen beschrieben. Sie finden die beiden Richtlinien zum Download unter [www.kug.bdguss.de/fileadmin/content/Publikationen-Normen-Richtlinien/Normen/P211.pdf](http://www.kug.bdguss.de/fileadmin/content/Publikationen-Normen-Richtlinien/Normen/P211.pdf), und [www.kug.bdguss.de/fileadmin/content/Publikationen-Normen-Richtlinien/Normen/P202.pdf](http://www.kug.bdguss.de/fileadmin/content/Publikationen-Normen-Richtlinien/Normen/P202.pdf).

## ANKAUF

gebrauchter Modellbau Maschinen

- Zimmermann und andere
- HEMA Bandsägen
- CNC Portalfräsmaschinen
- Auch alle speziellen Styropor verarbeitenden Maschinen und Werkzeuge

Gerne machen wir Ihnen ein Angebot für Ihre gebrauchten Maschinen oder Werkstatteinrichtung.



Styrotec GmbH + Co KG  
Am Schlossberg 38 – 88289 Waldburg  
Tel. 07529/972440 – Fax 972441  
email: info@styrotec.com

EUROMOLD Halle 8, Stand H53



kunstharze  
und zubehör

### Kunststoffe

RenShape®, RenPaste®, RenTool®, Epoxid, Polyurethan, Polyester, Methacrylat, (Schnell-)Gießharze, Laminierharze, Blockmaterialien, Silicone, Spachtelmassen

### Verstärkungsmaterialien

Aramid, Carbon, Glasfaser, Mischgewebe, Gewebe-/bänder, Rovings, Schläuche, Abreißgewebe

### Klebstoffe

EP-/PU-/Methacrylat-Kartuschensysteme, Sekundenkleber, Sprühkleber

### Hilfsmittel

Klebebänder, Füllstoffe, Wachsfolien, Trennmittel, Vacuumzubehör, Pinsel, Statik-/Rotationsmischer, Schleifmittel, Zubehör Resin Infusion, Werkzeuge, Gesundheitsschutzartikel

### Huntsman Advanced Materials

Airtech

Frekote

Loctite

3M Schleifmittel

3M Arbeitsschutz

3M Klebstoffe/Klebebänder

Mirka Schleifmittel

Robuso Scheren

SIA Schleifmittel

VSM Schleifmittel

Wacker Silicon

Wir suchen einen Außendienstmitarbeiter in Baden-Württemberg und Österreich.



# Praxistipps für die Ausbildung



Viele Detailfragen beschäftigen noch immer Thomas Wendt (re., Ausschussvorsitzender Berufsbildung beim Bundesverband Modellbau) und seinen Kollegen Harald Bahr bei der Umsetzung der neuen Ausbildungsordnung.

## BIBB-Umsetzungshilfe zur neuen Ausbildungsordnung erschienen

Auch erfahrene Ausbildungsbetriebe, Ausbilder an schulischen Einrichtungen und Innungsverantwortliche sehen sich durch die neue Ausbildungsordnung zum „Technischen Modellbauer“ herausgefordert. Nun liegt eine Publikation des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) vor, die mit Erläuterungen, praktischen Tipps und zahlreichen Dokumenten auf einer beigefügten CD-Rom Hilfestellung bei der Umsetzung bietet.

In der beim Bertelsmann Verlag erschienenen Broschüre werden die Ergebnisse der zum 1. August 2009 erfolgten Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe dargestellt und kommentiert. Die Empfehlungen für die Gestaltung sowie Handlungshilfen zur Planung und Umsetzung der Ausbildung und der Prüfungen dienen allen an der Ausbildung Beteiligten. Erarbeitet in Zusammenarbeit mit Sachverständigen aus der Berufsbildungspraxis soll die BIBB-Schrift zur Modernisierung und Qualitätssicherung der Berufsausbildung beitragen. Auf wesentliche Aspekte wollen wir hier eingehen.

### Ausbildungsrahmenplan bietet offene Grundlage

Der Ausbildungsrahmenplan bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Ausbildungsinhalte auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind. Die Ausbildungsinhalte sind in Form von zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten beschrieben. Diese Beschreibung orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. Die Lernziele weisen einen deutlich erkennbaren Bezug zu den im Betrieb vorkommenden beruflichen Handlungen auf. Die Ausbildungsinhalte im Ausbildungsrahmenplan beschreiben Mindestanforderungen. Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsverordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen. Damit soll deutlich gemacht

werden, so Thomas Wendt, Vorsitzender des Berufsbildungsausschusses beim Bundesverband Modellbau, dass „zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und auch von dem vorgegebenen sachlichen und zeitlichen Zusammenhang abgewichen werden kann“.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans werden die betrieblichen Ausbildungspläne erarbeitet, die die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebspezifisch regeln. Die CD enthält dafür eine geeignete Vorlage.

### Methodisches Vorgehen und zeitliche Richtwerte

Zwar schreibt der Ausbildungsrahmenplan keine Ausbildungswege und -methoden verbindlich vor. Ausbilder haben dadurch die Chance, bei unterschiedlichen Ausbildungssituationen flexibel vorzugehen. Allerdings setzt die Ausbildungsordnung einen wichtigen Akzent mit der Forderung, die Ausbildungsinhalte so zu vermitteln, dass die Lehrlinge zur Ausübung einer „qualifizierten beruflichen Tätigkeit“ befähigt werden. Gemeint

ist damit vor allem die Fähigkeit, die Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren. „In der betrieblichen Ausbildungspraxis sollte das Ausbildungsziel ‚selbstständiges Handeln‘ durchgehendes Prinzip der Ausbildung sein und systematisch vermittelt werden“, zitiert Thomas Wendt das gemeinsame BIBB-Papier. Vielfach zu Missverständnissen führen die zeitlichen Richtwerte, die als Orientierung zur betrieblichen Vermittlungsdauer der jeweiligen Inhalte dienen. Sie verdeutlichen den Stellenwert der verschiedenen Abschnitte. Wichtig zum Verständnis ist: Die im Ausbildungsrahmenplan angegebenen Richtwerte sind Bruttozeiten und müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Aus-

bildungszeiten (Nettozeiten) umgerechnet werden. Ausgehend von 52 Wochen pro Ausbildungsjahr sind die Zeiten für Berufsschulunterricht und Urlaub abzuziehen. Das BIBB stellt dazu eine Modellrechnung an und kommt nach Abzug aller Wochenenden, Urlaubs- und Feiertage sowie des Berufsschulunterrichts (ca. 12 Wochen jährlich) auf eine rein betriebliche Nettozeit von rund 163 Tagen. Das ergibt etwa drei Tage pro Woche. Für jede der im Ausbildungsrahmenplan angegebenen Woche stehen also rund drei Tage betriebliche Ausbildungszeit zur Verfügung. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit, so dass dies gegebenenfalls bei den Zeiten, die Lehrlinge tatsächlich im Betrieb sind, zusätzlich abzuziehen ist.

### Schriftlicher Ausbildungsnachweis

In der Vergangenheit hat – nicht nur im Modellbauer-Handwerk – immer wieder das Berichtsheft in der Diskussion gestanden. Grund ist das häufig sehr nachlässige Führen des „schriftlichen Ausbildungsnachweises“ (so seine offizielle Bezeichnung). Bei Prüfungskommissionen und Lehrbetrieben sorgt dieser Umstand für Verdruss, weil er einerseits ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule darstellt und sogar Voraussetzung für die Zulassung zu den

Prüfungen ist. Andererseits aber nur wenig rechtliche Handhabe besteht, diese Bedingung durchzusetzen. Deswegen sollten Ausbildungsbetriebe ihre Lehrlinge nicht nur zum Führen des schriftlichen Ausbildungsnachweises anhalten, sondern diesen „mindestens einmal monatlich mit den jungen Leuten besprechen und den Nachweis abzeichnen“, empfiehlt Thomas Wendt sehr nachdrücklich. Die regelmäßige Kontrolle sei auch aus rechtlicher Sicht bedeutsam, weil der schriftliche Ausbildungsnachweis bei eventuellen Streitfällen als Beweismittel dienen kann. Er dokumentiert die während der gesamten Ausbildungszeit vermittelten Fertigkeiten, Kennt-

nisse und Fähigkeiten. In Verbindung mit dem betrieblichen Ausbildungsplan bietet er, so Wendt, „eine optimale Möglichkeit, die Vollständigkeit der Ausbildung zu planen und zu überwachen“. Den Lehrlingen rät er im übrigen den Ausbildungsnachweis mindestens wöchentlich zu führen. Eine gute Hilfe ist dabei die Vorlage, die der Berufsbildungsausschuss des Bundesverbands Modellbau erarbeitet hat und die Nutzer der BIBB-Umsetzungshilfe auf der CD finden.

Über Fragen der Umsetzung der neuen Ausbildungsordnung werden wir weiter berichten.  
Die Redaktion.

Ausbildungsbetrieb:		Name:	
Ausbildungsnachweis - Nr.		Ausbildungswoche von	bis
		Ausbildungsjahr:	
Tag	Vermittelte Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen, etc.	Einzelstunden	Gesamtstunden
Montag			
Dienstag			
Mittwoch			
Donnerstag			
Freitag			
Samstag			
Anmerkungen:		Wochenstunden	
Auszubildende/r Datum und Unterschrift	Gesetzlicher Vertreter/in Datum und Unterschrift	Ausbilder/in Datum und Unterschrift	Berufsschullehrer/in Datum und Unterschrift

Vorlage zur Führung eines ordnungsgemäßen Ausbildungsnachweises.



### Zum Sonderpreis – 30 Prozent sparen

**Technischer Modellbauer/ Technische Modellbauerin. Umsetzungshilfen und Praxistipps.**  
Hrsg.: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)  
Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, 2010  
187 Seiten mit CD-ROM, ISBN 978-3-7639-4388-3

**Sonderpreis 17,90 Euro** inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten (statt regulär 25,90 Euro)  
Bezug zum Sonderpreis nur über Modellbau-Bundesverband, Tel. (0231) 91201027, Fax (0231) 91201010, bundesverband@modellbauer-handwerk.de

# Alfred Lienow oHG

Ihr Partner für Glaser- & Modellbaubedarf, Werkzeuge & Maschinen

## Modellbaubedarf für den Holz-, Metall-, Kohlen- und Werkzeugbau

### Modellschriften:

#### Dübel:

#### Meßwerkzeuge:

#### Schlitzdüsen:

#### Fräßwerkzeuge:

#### Modellraspeln:

#### Kunststoffe:

Aus Kunststoff, Messing, Weissmetall

Modelldübel, Scheibendübel aus Messing, Holz- & Metall-Meisterdübel

Schieblehren, Tiefenmaße, Stahl-Stabmaßstäbe in verschiedenen Schwindmaßen, Hohenmeß- und Anreißgeräte mit Schwindmaßen

Aus Messing, Stahl, Kunststoff

Schaftfräser für Holz, Metall und Kunststoff

Metallfräßer: alle Gradzahlen

DICK-Raspeln, Turboraspeln, Turbofräser, Riffelheilen,

Riffelraspeln, Präzisionsfeilen, Fräserfeilen

Epoxide, Polyurethane, Silicone, Blockmaterialien, PU-Stylingmaterialien,

Klebstoffe, Füllstoffe, Pasten und Spachtel



**DE-STA-CO**  
Metallerzeugnisse

Wir liefern alle **& Spanner**



# Mehr tun für die ökonomische Bildung

## Wirtschaft schlägt neue Standards für allgemeinbildende Schulen vor



„Eine bessere ökonomische Bildung von Schülern ist nötig und möglich“, meint der Vorsitzende des Gemeinschaftsausschusses der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft und ZDH-Präsident, Otto Kentzler.

**Konkrete Vorschläge für eine bessere ökonomische Bildung von der ersten Klasse bis zum Abitur hat der Gemeinschaftsausschuss der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft Anfang Oktober vorgelegt. „Bisher wird ökonomische Bildung meist nur bruchstückhaft vermittelt. Wir brauchen neue Ideen, um den Schülern das notwendige Rüstzeug als Wirtschaftsbürger zu vermitteln“, so der amtierende Vorsitzende des Gemeinschaftsausschusses der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft (GA) und Präsident des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH), Otto Kentzler.**

Auch Schüler wünschen in der Mehrheit eine bessere ökonomische Bildung, das bestätigen aktuelle Jugendstudien. In zwei aufeinander aufbauenden Gutachten wird erklärt, was Schüler am Ende ihrer Schulzeit über wirtschaftliche Zusammenhänge wissen müssen und was das für die Lehrerbildung bedeutet. Sie wurden im Auftrag des GA und unter Mitwirkung der Experten der Mitgliedsverbände von einem Autorenkonsortium um Prof. Dr. Thomas Retzmann (Universität Duisburg-Essen) erstellt. „Die Schülerinnen und Schüler sollen zur eigenständigen Lebensführung, zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Teilhabe befähigt werden“, beschreibt Prof. Dr. Retzmann das Ziel.

Die Konzepte setzen handlungsorientierte Standards – für den Unterricht und für das Lehramtsstudium. Sie fügen sich nahtlos in bereits vorliegende Forschungsergebnisse im Bereich ökonomische Bildung und in die umfangreichen Aktivitäten der Wirtschaftsverbände im Bereich Schule-Wirtschaft und in der Berufsorientierung ein.

### Rolle im Wirtschaftsleben einnehmen

„Das Neue an unserem Ansatz ist die Kompetenzorientierung. Danach lernen Schüler künftig nicht mehr in erster Linie bestimmte Wirtschaftsthemen, sondern sie lernen, verschiedene Rollen im Wirtschaftsleben einzunehmen: Die Rolle des Verbrauchers ebenso

wie die Rolle des Unternehmers, des Arbeitnehmers und des Wirtschaftsbürgers“, hebt ZDH-Präsident Kentzler hervor. Nach dem neuen Konzept könne jeder Schüler künftig Schritt für Schritt das Rüstzeug erwerben, was er als mündiger Wirtschaftsteilnehmer braucht. „Ein zusätzlicher aktueller Anstoß für unsere Initiative war die jüngste Wirtschafts- und Finanzkrise. Schüler fragten seinerzeit, wie es dazu kommen konnte – und erhielten oftmals keine ausreichende Erklärung.“ Schüler deshalb künftig u.a. in die Lage versetzt werden, die Gründe einer Wirtschaftskrise besser zu verstehen und die unterschiedlichen Handlungsweisen der Wirtschaftsakteure miteinander vergleichen zu können. Welche Aufgaben hat der Staat in einer Krise? Was können Unternehmer tun, die unter schwierigen Bedingungen ihre Fachkräfte halten wollen, und was der betroffene Arbeitnehmer, der einen neuen Arbeitsplatz suchen muss?

Auch die Berufsorientierung wird in das Konzept integriert. Viele Schulen haben bereits heute eine umfassende Berufsorientierung erfolgreich in den Stundenplan integriert. Kentzler fordert, dies jetzt auch flächendeckend umzusetzen.

### Einbindung von Praxisbestandteilen

Um den Ansatz der Wirtschaftsverbände in der Schule auch verwirklichen zu können, „brauchen wir Ökonomielehrer, die ihr Handwerk verstehen“, so Kentzler. Eine adäquate Lehrerbildung in Ökonomie sei daher notwendig. „Aus unserer Sicht ist dabei insbesondere die Einbindung von Praxisbestandteilen elementar. Wie soll ein Lehrer etwas über die Wirtschaft vermitteln, wenn er nicht selbst über betriebliche Berufserfahrung verfügt?“ Die Bildungsstandards für ökonomische Bildung orientieren sich in ihrem Aufbau an bereits von der Kultusministerkonferenz (KMK) für andere Fächer verabschiedeten Bildungsstandards (z.B. für Mathematik, Deutsch oder Englisch). Die 17 Mitgliedsverbände im GA versprechen sich dadurch zielgerichtete Impulse für die Diskussion mit Politik, Lehrern und Schülern, die am 26. November in eine Fachtagung in Berlin münden soll. ■

## Kostenlose Nachhilfe für Azubis

Alle Experten wissen, dass deutlich zu wenige Lehrlinge die Möglichkeiten nutzen, eine kostenlose Nachhilfe während der Ausbildung in Anspruch zu nehmen. Die Arbeitsagenturen machen erneut darauf aufmerksam, dass ausbildungsbegleitende Hilfen (abH) sowohl Schwierigkeiten in der Berufsschule als auch in der betrieblichen Praxis aufgreifen und Lösungen anbieten. Damit können Frustrationserlebnisse auf Seiten der Ausbildungsbetriebe als auch auf Seiten der Auszubildenden vermieden und

Ausbildungsabbrüche verhindert werden. Leider kennen immer noch zu wenige Auszubildende und Ausbilder dieses Instrument der Bundesagentur für Arbeit, das in allen Regionen des Landes verfügbar ist.

Eine Arbeitgeberhotline informiert unter Tel. 01801-664466. Auszubildende können sich an die Telefonnummer 01801-555111 wenden. ■

# Partner Network





# Innovative Lösungen für den Formen- und Modellbau

## Neue Materialien an der Bundesfachschule Modellbau vorgestellt

Wer bietet die effizientesten und innovativsten Lösungen? Eine entscheidende Frage in immer schnelllebigeren Märkten. Bei einer zweitägigen Fachtagung an der Bundesfachschule Modellbau in Bad Wildungen zeigte RAMPF Tooling, wie sich der Weg von der Idee zum fertigen Produkt verkürzen lässt. Zusammen mit dem Vertriebspartner Esterhammer präsentierte der Toolingspezialist Interessierten aus der Automobil- und Gießereibranche neue, innovative Lösungen – von der Polyurethanpaste bis zum Rapid Prototyping.



Konturnaher Pasten von RAMPF lassen sich schnell und einfach verarbeiten. Und: es entsteht weniger Abfall.



Selbst ausprobieren hieß es bei der zweitägigen Fachtagung in Bad Wildungen.



Geschäftsführer Rudolf Rampf im intensiven Gespräch.

Das Know-how und die Erfahrung von RAMPF Tooling im Modell- und Formenbau sind gefragt. Dies zeigte sich bei dem zweitägigen Seminar im September an der Bundesfachschule Modellbau. Die Teilnehmer waren bestehende sowie potentielle RAMPF Kunden und Interessenten. Anwender überwiegend aus dem norddeutschen Raum waren nach Bad Wildungen gekommen, um neue Tooling-Systeme und Verarbeitungstechniken kennenzulernen.

Nach einer umfassenden theoretischen Einführung, die unter anderem den interaktiven Modellbauführer RAKU-TOOL Scout zum Thema hatte, ging es an die praktische Umsetzung. Im Mittelpunkt dabei stand der wirtschaftliche Modell- und Formenbau. Wie kann der Anwender Zeit und Geld sparen? Wie lassen sich Innovationszyklen verkürzen? Eine Lösung dafür sind die Rapid Prototyping Systeme von RAMPF Tooling. Sie ermöglichen die schnelle Herstellung von Prototypen, Funktionsteilen, Null- und Kleinserien. Das Ergebnis sind Bauteile aus Polyurethan, die ähnliche Eigenschaften und Oberflächengüten aufweisen wie Spritzgussteile aus Thermoplasten. Im Vergleich zum Rapid Prototyping lohnt sich das Spritzgießverfahren erst bei hohen Stückzahlen, da die Investitionen für die Werkzeuge sehr hoch sind.

### Rapid Prototyping: neues Glasfaser gefülltes Zwei-Komponenten-System

Die RAKU-TOOL-Prototypingsysteme ermöglichen unter anderem neu entworfene Produkte oder Teile in Originalgröße auf Passform und Funktion hin zu überprüfen – bevor sie in Serie gehen. So lassen sich kostenintensive Änderungen bei der Fertigung vermeiden und die Zeitspanne bis zur Markteinführung verkürzen. Insgesamt zwölf Produkte bietet RAMPF in diesem Bereich an. Bei der Tagung in Bad Wildungen stellte das Unternehmen das neue System RAKU-TOOL PR-3654/PH-3905 erstmals der Öffentlichkeit vor. Es überzeugt durch eine hohe Temperaturbeständigkeit bis 130 °C, lässt sich bereits nach zehn bis 20 Minuten entformen, hat eine hohe Eigensteifigkeit und weist keine Sprödphase auf. Das System ist daher speziell gut für temperaturbeständige Anwendungen, wie etwa im Motorenbereich geeignet.

Aus der Produktgruppe Infusion Systeme präsentierte RAMPF das System RAKU-TOOL EI-2500/EH-2971. Beim Resin Infusion-Verfahren, am Modell eines Schiffsrumpfes, kam das Harz zur Anwendung. Seine Vorteile: Es ist temperaturbeständig (bis 110°) und hat sehr gute Fließ- und Benetzungseigenschaften. Das Resin Infusion Verfahren eignet sich sehr gut für dickwandige und komplexe Großbauteile.

Aus dem Bereich Close Contour Pasten kamen RAKU-TOOL CP-6050 und CP-6100 zum Einsatz. Durch den konturnahen Auftrag

## Ingenieurengpass verschärft sich

Trotz globaler Krise konnten im vergangenen Jahr immer noch 34.000 Ingenieurstellen nicht besetzt werden. „Wir haben nicht damit gerechnet, dass wir im Krisenjahr 2009 einen solch deutlichen Fachkräftemangel zu spüren bekommen. Tatsächlich sprechen wir von über drei Milliarden Euro entgangener Wertschöpfung für die Bundesrepublik Deutschland“, so VDI-Direktor Dr. Willi Fuchs.

Die aktuelle Studie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), Düsseldorf, und des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) zeigt darüber hinaus, dass in Deutschland rund 1,5 Mio. ausgebildete Ingenieure arbeiten. „Jeder vierte Akademiker in Deutschland ist Ingenieur, aber nur die Hälfte aller Ingenieure arbeitet in diesem Beruf. Das belegt, wie gut die Ingenieurausbildung und wie flexibel jeder Ingenieur in der Berufswahl ist“, so Fuchs. Laut der Studie sind zum Beispiel knapp 10 Prozent aller Ingenieure in wirtschaftswissenschaftlichen Berufen tätig. „Es gibt einen Wettbewerb um die Kreativität der Ingenieure. Der gesamte Arbeitsmarkt fragt das Know-how ab, denn viele Berufszweige verlangen innovative Konzepte, die Ingenieure ihnen bieten.“

Wie Dr. Hans-Peter Klös, Geschäftsführer des IW Köln, betont, werden infolge alternder Belegschaften ab 2018 rund 44.000 Ingenieure jährlich in den Ruhestand gehen. Die Entwicklung zu einer forschungs- und wissensintensiven Gesellschaft erzeuge darüber hinaus einen zusätzlichen Bedarf an Ingenieuren, der schon heute nicht mehr gedeckt werden kann. Die Anzahl junger Ingenieure reicht in Zukunft nicht mehr aus, um allein die altersbedingt aus dem Erwerbsleben Ausscheidenden zu ersetzen. Auf 347.000 Ingenieure im Alter von 56 bis 65 Jahren kommen in Deutschland 343.000 Ingenieure im Alter von bis zu 35 Jahren. Angesichts der in Zukunft sinkenden Gesamtstudierendenzahlen seien beträchtliche Anstrengungen notwendig, um der weiteren Verschärfung des Ingenieurengpasses entgegenzuwirken.

der Materialien fällt wenig Abfall an. Zudem erlauben die Materialeigenschaften eine schnelle und einfache Verarbeitung. Hinter dem Namen CP-6050 verbirgt sich eine Epoxid Paste, die bis zu einer Schichtstärke von 40 mm aufgetragen werden kann und speziell für Design und Styling Modelle entwickelt wurde. Bereits nach 24 Stunden Aushärtung bei Raumtemperatur kann sie der Anwender weiter bearbeiten. Die Epoxid-Paste CP-6100 lässt sich mit einer Dichte von 1,3 g/cm<sup>3</sup> in dicken Schichten und auch Überkopf bis zu 40 mm auftragen. Beide Systeme laufen an senkrechten Flächen nicht ab. Zu den Einsatzgebieten der CP-6100 Paste zählen der Lehrenbau, Formen und Werkzeuge und das Direkt-Tooling. Verarbeitet wurden die Pasten auf Anlagen der Firma Tartler aus Lützelbach.

### Kosteneinsparung im Gießereimodellbau

Für die Gießereibranche stellten die Experten von RAMPF und Esterhammer ein Oberflächenharz mit verringertem Gefährdungspotential vor. RAKU-TOOL PG-3104 (Härter PH-3954) weist eine hohe Abriebs- sowie Chemikalienbeständigkeit auf und ist zusätzlich beständig gegenüber der Reinigung mit Trockeneis. Großes Interesse erweckte auch das gefüllte Gießharz RAKU-TOOL PC-3415 (Härter PH-3915). Der Werkstoff eignet sich für den Voll- und Hinterguss. Er ermöglicht dem Anwender vor allem beim Hintergussverfahren Kostenersparnisse, da das Material mit preisgünstigen Füllstoffen angereichert werden kann.

Neben den Live-Präsentationen erwartete die Teilnehmer ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm. Dazu gehörte eine Ausstellung über die umfangreiche RAMPF-Produktpalette. Esterhammer-Geschäftsführer Wolfgang Löbl informierte über Produkte und Hilfsmittel der Faserverbundtechnologie. Die Bundesfachschule Modellbau, vertreten durch Norbert Koberstein, präsentierte sich als führendes Ausbildungs- und Kompetenzzentrum in Deutschland.

## Bundesfachschule Modellbau Bad Wildungen



### Termine

#### Meisterkurse (Termine voraussichtlich)

##### Vollzeitlehrgang 2011/12:

Gesamtmaßnahme:  
08. 08. 2011 – 03. 03. 2012

Teil III + IV / 2011/12  
08. 08. 2011 – 30. 09. 2011

Teil I + II / 2011/12  
04. 10. 2011 – 02. 03. 2013

##### Teilzeitlehrgang 2011/13:

auf Anfrage

### Überbetriebliche Ausbildung

<b>MOD I</b>	Grundlagen Modellbau	Lehrgänge finden laufend statt
<b>MOD II</b>	Gießereimodellbau	Lehrgänge finden laufend statt
	Karosseriemodellbau	Lehrgänge finden laufend statt
	Anschauungsmodellbau	Lehrgänge finden laufend statt

### Berufsakademie-Studiengang

**Fertigungsprozessinformatik / Computational Process Engineering:** auf Anfrage

### HOLZFACHSCHULE BAD WILDUNGEN

Giflitzer Straße 3 - 34537 Bad Wildungen  
Tel.: (0 56 21) 79 19-0 - Fax: (0 56 21) 7 38 74  
E-Mail: info@holzfachschule.de · Internet: www.holzfachschule.de



## „Ein echter Glücksfall“

Kunststofflehrgang an Berufsschule Biedenkopf zum 10. Mal durchgeführt



Auszubildende der Meissner AG in Biedenkopf-Wallau präsentieren dem Schulleiter Karl Heinz Schneider (3.v.l.) gemeinsam mit den Ebalta-Mitarbeitern Volker Dietz und Carsten Giertz (4. u. 5. v.l.) und ihrem Fachlehrer Karsten Christ (re.) ihr Projekt „Leuchtturm“.

**Eine überaus erfolgreiche Kooperation verbindet die Beruflichen Schulen Biedenkopf mit der Firma Ebalta Kunststoff GmbH. Der Hersteller von Kunstharzen für die Modellbaubranche unterstützt seit zehn Jahren die Ausbildung in der Landesfachklasse Modellbau.**

In jedem Jahr erarbeiten sich die Auszubildenden des zweiten Lehrjahrs an eigenen kleinen Projekten den richtigen Umgang mit Kunstharzen. Dabei dürfen sie in einem vorgegebenen Rahmen eigene Bauteile entwerfen und fertigen. Angeleitet durch ihren Lehrer Karsten Christ planen sie in kleinen Gruppen deren Herstellung. Sie suchen nach geeigneten Materialien und wählen entsprechende Kunstharzverarbeitungstechniken aus. Schon während dieser Phase stehen den Lehrlingen, die zum Teil aus ganz Deutschland nach Biedenkopf kommen, Mitarbeiter der Firma Ebalta zur Seite. Sie ergänzen die Projektarbeiten schon in der ersten Planungsphase mit technischem Know-how. Die Herstellung der Urmodelle und Formen erfolgt in enger Zusammenarbeit von Schule und Ausbildungsbetrieben. Manche Projektarbeiten laufen auf einem sehr hohen Niveau, wodurch auch in den betrieblichen Ausbildungsabteilungen ein hoher Aufwand an Material und Arbeitszeit erforderlich ist. Höhepunkt des schulischen Teils der Projektarbeiten sind zwei Projektstage, an denen die Auszubildenden gemeinsam mit den Ebalta-Außendienstmitarbeitern Carsten Giertz und Volker Dietz die eigentlichen Endprodukte herstellen. Von morgens bis abends durchlaufen an den zwei Tagen durchschnittlich 46 Auszubildende die Projektstage. Dabei stehen ihnen verschiedene Verarbeitungsverfahren zur Verfügung. Neben den „nor-

malen“ Gießverfahren nutzen sie auch die Möglichkeiten der Berufsschule, Bauteile im Vakuum zu gießen, Silikonformen herzustellen, Lamine aus Hightechmaterialien wie Kohle-, Basalt- oder Aramidfasern zu laminieren und diese in Vakuumsäcken zu hochfesten Leichtbauteilen zu verpressen. An den Beginn der Zusammenarbeit erinnert sich Karsten Christ als einen „echten Glücksfall für die Schule“. Mehrere Jahre hatte er verschiedene Kunstharzhersteller erfolglos um Unterstützung gebeten. Das Angebot von Ebalta zur Zusammenarbeit kam dann im Sommer 2000. Im Frühjahr 2001 wurden die ersten Projekte in die Realität umgesetzt. „Aus den anfangs bescheidenen Projekten wurden in den letzten Jahren teilweise sehr aufwändige und hochwertige Bauteile“, berichtet Christ, „die von den Auszubildenden mit viel Engagement zu echten Blickfängen gestaltet wurden.“ So entstanden zum Teil sehr innovative Bauteile wie Helme, Spiele, ferngesteuerte Fahrzeuge, Modellautos, Bobbycars, Figuren und vieles mehr. Seither haben 459 Auszubildende ihre Projekte erfolgreich durchgeführt. Schulleiter Karl Heinz Schneider bedankte sich bei Carsten Giertz und Volker Dietz für ihr langjähriges Engagement. Die Zusammenarbeit sei ein „hervorragendes Beispiel für erfolgreiche Kooperationen zwischen Berufsschule und Industrie“.

## modell+form

I M P R E S S U M

### Herausgeber

Bundesverband des Deutschen Modellbauer-Handwerks  
Kreuzstraße 108, 44137 Dortmund,  
Tel.: 02 31 / 91 20 10 27  
Fax: 02 31 / 91 20 10 10

### Redaktion

Ralf Bickert (V.i.S.d.P.)  
Kreuzstraße 108, 44137 Dortmund  
Tel.: 02 31 / 91 20 10 25  
Fax: 02 31 / 91 20 10 10  
e-Mail: redaktion@modell-und-form.com  
www.modellbauer-handwerk.de

### Anzeigenverwaltung und Verlag

winterlogistik GmbH  
Wetterstraße 10  
58313 Herdecke  
Tel.: 0 23 30 / 91 86-0  
Fax: 0 23 30 / 91 86 44  
e-Mail: anzeigen@modell-und-form.com  
www.winterlogistik.com

### Gestaltung + Druck

Winterdruck GmbH  
Wetterstraße 10  
58313 Herdecke  
Tel.: 0 23 30 / 91 86-0  
Fax: 0 23 30 / 91 86 44  
e-Mail: mail@winterdruck.com  
www.winterdruck.com

### Erscheinungsweise

4 x jährlich in den Monaten  
Februar, April, August, November

### Bezugspreise

- Jahresabonnement Inland: 21,00 EUR
- Jahresabonnement Ausland: 26,00 EUR
- Einzelverkauf Inland: 6,50 EUR
- Einzelverkauf Ausland: 7,50 EUR

Alle Preise verstehen sich inkl. Versandkosten und gesetzlicher Umsatzsteuer.

Für Betriebe und Innungen, die im Bundesverband des Deutschen Modellbauer-Handwerks organisiert sind, ist der Bezugspreis mit dem Innungsbeitrag abgegolten.

### Anzeigenpreise

MediaDaten 2010 Nr. 1 vom 1. Januar 2010

Nachdruck nicht gestattet. Nachdruck bedarf vorheriger Genehmigung des Herausgebers. Gekennzeichnete Artikel stellen die Meinung des Autors und nicht unbedingt die der Schriftleitung dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlags oder im Falle höherer Gewalt und Streik besteht kein Entschädigungsanspruch.

RAMPF Tooling

Neue Ideen in Sicht!



www.rampf-gruppe.de



Von Natur aus innovativer.

Die Zeit ist reif für neue Entdeckungen. Wir bringen dabei Innovationsgeist und Umweltbewusstsein in Einklang und setzen dabei auf Materialien, die effizient, flexibel und überaus individuell verarbeitet werden können. Ganz gleich, ob im Automobil-, Flugzeug- und Schiffsbau, in der Gießerei-, Keramik- oder Windenergiebranche. Mit RAMPF-Tooling steht Ihnen auf jeden Fall eine Komplett-Lösung für den Modell-, Formen- und Werkzeugbau zur Verfügung. Unsere erfahrenen Mitarbeiter stehen Ihnen dabei zur Seite. Wann werden Sie zum Entdecker neuer, ökologisch wertvoller Ideen?

www.rampf-tooling.de





**ZIMMERMANN**

PORTAL MILLING MACHINES



Die Portalfräsmaschinen von Zimmermann helfen Unternehmen dabei, neue Wege zu gehen und sich ohne Beschränkung an die Umsetzung ihrer Visionen zu machen. Riesige Arbeitsräume, enorme Dynamik und Zerspanleistung und höchste Oberflächenqualität zeichnen unsere Maschinen aus. Mit unserem Produktprogramm haben wir vor allem ein Ziel: Die unbedingte Wirtschaftlichkeit jeder Lösung für unsere Kunden.

Besuchen Sie uns auf der Euromold in Frankfurt.

01. Dez. – 04. Dez. 2010  
Halle 8.0, Stand L110

DAS PORTAL ZUM ERFOLG

**F. Zimmermann GmbH**  
Portal Milling Machines  
Goethestraße 23 – 27  
D-73770 Denkendorf  
Telefon +49 (7 11) 93 49 35 - 0  
[www.f-zimmermann.com](http://www.f-zimmermann.com)