

# modell + form

verband + branche

**Schnelles Team  
mit viel  
Routine und Wissen**

markt + messen

**Wenn Weichware  
Hardware  
zerspanen hilft**

betrieb + technik

**Laserschmelzen  
mit  
Metallen**

bildung + personal

**Was ist erlaubt  
am  
Arbeitsplatz?**



**BRILLANZ IN VOLLENDUNG –  
HOCHTRANSPARENT UND UV-BESTÄNDIG**



# PX 5213 – DAS QUECKSILBERFREIE VAKUUMGIESSHARZ

**Überzeugt durch brillante Ergebnisse und hervorragende optische Eigenschaften**

- Zur Herstellung hochtransparenter Teile für künstlerische und dekorative Anwendungen sowie technische Prototypenteile (Simulation von PC- und PMMA-Serienmaterialien)
- Für dickwandige Teile mit bis zu 100 mm Wandstärke
- Hochklassige Oberflächenqualität mit glasklarer Transparenz
- Leicht einfärbbar und polierbar
- Quecksilber- und lösemittelfrei
- Hohe Wärmeformbeständigkeit ( $T_c$  100°C)
- Beste Oberflächenqualitäten in Formen aus ESSIL 291 Silikon

## **Ihr Mehrwert**

- Realisierung von hochtransparenten Teilen mit dünnen und dicken Wandstärken
- Optimale Prozesszeiten durch lange Topfzeit (20 Minuten) bei kurzer Entformzeit
- Hohe Reproduktionsgenauigkeit im Herstellungsprozess
- Gute Bearbeitbarkeit durch Fräsen, Schleifen und Polieren

**SIKA DEUTSCHLAND GMBH - SikaAxson**

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.com](mailto:tooling@de.sika.com) · [www.sikaaxson.de](http://www.sikaaxson.de)



**BUILDING TRUST**



## Schnelles Team mit viel Routine und Wissen

6



## verband + branche

Ideen formen	8
Bundesverbandstagung vom 25.-27. Mai 2017 in Düsseldorf	8
Siegerpokal gewinnt Sonderpreis	10
Azubi-Rekord bei BIKAR	10
SPRING Technologies ermöglicht „Werkstatt der Zukunft“	12
Namen – Daten – Ehrungen	14
Handwerk setzt auf Digitalisierung	14

## markt + messen

Gute Stimmung im Maschinenbau	18
Blick in die Zukunft der Verbundwerkstoffe	18
Roboter auf dem Vormarsch	20
Hochschule Aalen forciert Forschung zum 3D-Druck	21



## Wenn Weichware Hardware zerspanen hilft

16

## Laserschmelzen mit Metallen

22



## betrieb + technik

Vernetzt und absolut transparent	30
Gemeinsam zu höherer Produktivität	32
Industrieller 3D-Scanner mit 16 Millionen Pixeln	34
Kompakt und extrem robust	35
„Now it's printable, it's cured!“	36
Hochpräzise Oberflächen mit „Top Surface“	36
Kompaktmaschine auf Testosteron	38
Unfallversicherung für den Konstrukteur	38
Neue Funktionen für das Fräsdrehen	40
Keine Frage der Größe	42
Komplexe Hartmetallwerkzeuge aus dem 3D-Drucker	43

## bildung + personal

Auszeichnung für Hagener Berufsschultag	45
Lohnnachweis wird digital	46
Arbeitgeber darf Browserverlauf der Mitarbeiter auswerten	46
Ausbildung der Ausbilder – „fresh up“	47
Fachkenntnisse Werkzeugmechaniker	48
Mehr Unterstützung statt neuer Gesetze	48
Azubis im Focus	50



## Was ist erlaubt am Arbeitsplatz?

44



## Finanzielle Verbesserungen für die berufliche Fortbildung

**Aus dem „Meister-BAföG“ wird das neue „Aufstiegs-BAföG“. Mit der Novelle des Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetzes (AFBG) sind zum 1. August 2016 eine Reihe von finanziellen Verbesserungen in Kraft getreten.**

Der maximale Unterhaltsbeitrag für Alleinstehende steigt auf 768 Euro pro Monat. Das ist ein Plus von 71 Euro. Der Höchstbeitrag für Lehrgangs- und Prüfungskosten steigt von 10.226 Euro auf 15.000 Euro. Weitere Sätze, Freibeträge und Zuschussanteile werden ebenfalls erhöht. Beantragen können die finanzielle Förderung alle, die an einer beruflichen Aufstiegsfortbildung teilnehmen. Geförderte erhalten einkommensunabhängig einen Beitrag zu den Kosten der Fortbildung und bei Vollzeitmaßnahmen zusätzlich einkommensabhängig einen Beitrag zum Lebensunterhalt. Die Unterstützung erfolgt teils als Zuschuss, teils als zinsgünstiges Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau. Auch Bachelorabsolventen können künftig eine Förderung nach dem AFBG erhalten, wenn sie zusätzlich einen Meisterkurs oder eine vergleichbare Fortbildung machen wollen und die Voraussetzungen für die Prüfungszulassung erfüllen. Einen schnellen Überblick zum „Aufstiegs-BAföG“ schafft ein aktueller Flyer des Bundesbildungsministeriums. ■



Download:  
Flyer „Vom  
Meister- zum  
Aufstiegs-  
BAföG“

## So wird das Smartphone im Betrieb zum Scanner

Mobile Capture ist ein Begriff, den Sie sich für die Zukunft merken sollten. Er bezeichnet die Aufnahme (Foto) eines Dokuments mit einem mobilen Endgerät, sowie die Erfassung und Weiterverarbeitung mit einer auf dem Gerät befindlichen Software. Das Verfahren kann die Arbeitsabläufe innerhalb eines Betriebs und mit Geschäftspartnern erleichtern - zum Beispiel durch das Scannen von Dokumenten.

Informationen zum Thema bietet ein kostenfreier Leitfaden des Branchenverbands Bitkom. In ihm werfen Experten einen Blick auf die bereits realisierten Anwendungsbereiche. Dies soll es Unternehmen ermöglichen, sich ein Bild vom aktuellen Stand der Technik und den bereits im Einsatz befindlichen Systemen zu machen. ■



Download:  
Leitfaden  
„Mobile Capture:  
Scannen mit dem  
Smartphone“

## 40 Euro Strafe bei verspäteter Lohnzahlung

Arbeitnehmer haben Anspruch auf Schadenersatz bei verspäteter Lohnzahlung: 40 Euro pauschal, unabhängig davon, ob ihnen ein nachweisbarer Schaden entstanden ist. Die Pauschale hatte der Gesetzgeber für eine Übergangszeit auf Arbeitsverhältnisse beschränkt, die nach dem 28. Juli 2014 begonnen hatten. Doch diese Übergangszeit ist vorbei. Seit dem 30. Juni 2016 haben alle Arbeitnehmer diesen Anspruch. Geregelt wird der Schadenersatz in § 288 BGB. Sollte indes ein nachweisbar höherer Schaden entstehen, wäre die Pauschale damit zu verrechnen. ■



Bild: DOC RABE Media - Fotolia.com



Bild: gummaz3000 - Fotolia.com

## Checken Sie Ihre Website!

Ein Internetauftritt ist heutzutage auch für kleine und mittelständische Unternehmen unabdingbar. Neben der Unternehmensdarstellung für Geschäftspartner

und potenzielle Kunden dient er vermehrt als zusätzlicher Vertriebskanal, dessen Bedeutung stetig zunimmt. Die Website eines Unternehmens prägt dabei dessen Image bei den Besuchern und stellt ein wichtiges Instrument zur Kundenbindung dar.

Eine professionelle Website trägt dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu verbessern und wird damit zu einem immer wichtigeren Erfolgsfaktor. Umso wichtiger ist, dass die Website professionell gestaltet ist. Denn veraltete Inhalte und eine schlechte technische Umsetzung fallen negativ auf Ihren Betrieb zurück. Wie gut Sie aufgestellt sind, können Sie mit einem kostenfreien Online-Ratgeber des eBusiness-Lotsen Köln (<http://wg.e-kompetenz-ratgeber.de>) testen. ■

## Kita-Wettbewerb macht Handwerk für Kinder erfahrbar

**Die Mitmach-Aktion des Handwerks „Hand in Hand durch unseren Ort“ lädt Kita-Kinder im Alter zwischen 3 und 6 Jahren zusammen mit ihren Erzieherinnen und Erziehern ein, Handwerksbetriebe in ihrer Region zu besuchen und die Vielfalt der Handwerksberufe kennenzulernen.**

Bild: AMH

An der Seite eines „echten“ Handwerkers sammeln die Kita-Kinder Eindrücke und praktische Erfahrungen, die sie in die Gestaltung eines Riesenposters einfließen lassen. Dabei können verschiedene Materialien und Techniken auf der großen Freifläche zum Einsatz kommen, die der kreativen Gesamtleistung der Kita-Gruppe Raum gibt. Die Erzieherinnen und Erzieher fotografieren das Poster und reichen das Bild mit einer kurzen Beschreibung bis zum 31.01.2017 ein. Eine Expertenjury beurteilt dann die Arbeiten der Kinder, wobei auch die Einbindung von Handwerksbetrieben in den Prozess der Postergestaltung ein wichtiges Kriterium sein wird.

Die Landessieger im bundesweiten Wettbewerb werden im Frühjahr 2017 gekürt und erhalten 500 Euro für ein Kita-Fest oder einen Projekttag zum Thema „Handwerk“. Die Poster erhalten die Kitas über Wettbewerbspakete, die von Handwerksorganisationen bundesweit ausgegeben werden. Auch interessierte Betriebe können sich aktiv an der Aktion beteiligen, indem sie kostenfreie Wettbewerbspakete anfordern und an Kitas vor Ort verteilen. Abrufbar sind die Pakete unter [info@amh-online.de](mailto:info@amh-online.de). Ergänzend zum Wettbewerb vermittelt das „große Kinderbuch des Handwerks“ im DIN A2-Riesenformat einen kindgerechten Einblick in verschiedene Handwerksberufe und bietet vielfältige Anregungen für die kreative Auseinandersetzung mit dem Thema „Handwerk“. Auch ein „Handwerker-Bildersuchspiel“ ist im Rahmen des Projekts entstanden. Bestellmöglichkeiten hierzu sowie weitere Informationen zum Projekt und zum Wettbewerb finden interessierte Handwerker unter [www.amh-online.de](http://www.amh-online.de). ■



## Die besten 30 Apps für Handwerker

Wer den digitalen Wandel verschläft, hinkt der Konkurrenz bald hinterher. Denn während so mancher Betrieb noch ohne E-Mail und Homepage auskommt, laufen bei anderen schon sämtliche Arbeitsprozesse digital. Großes Potenzial bietet der Einsatz von Apps für Smartphones und Tablets, denn mit ihnen lassen sich wertvolle Zeit und Kosten sparen. Außerdem können sie der Schlüssel für die Gewinnung junger Mitarbeiter sein. Aber welche Apps sind für den eigenen Betrieb sinnvoll? Der kostenlose „App-Atlas für das deutsche Handwerk“ ([www.hwk-stuttgart.de/67,0,1090.html](http://www.hwk-stuttgart.de/67,0,1090.html)) hilft weiter.

Er zeigt auf, wie Sie Ihre Geschäftsprozesse schnell und kostengünstig digitalisieren können. Die besten digitalen Helfer sind im Rahmen einer Forschungsstudie an der Hochschule Heilbronn und in Zusammenarbeit mit Innovationsberatern und Meistern aus dem Handwerk ermittelt worden. ■



Bild: Rostislav Sedlacek – Fotolia.com



## Die sichere Alternative bei der elektronischen Post

**Fast jeder Handwerksbetrieb verschickt täglich E-Mails an Kunden und Geschäftspartner. Doch wie ist es um die Datensicherheit der zum Teil sensiblen Inhalte bestellt? Eine Alternative ist die De-Mail, die sich aufgrund ihrer Verschlüsselungstechnik für den Geschäftsverkehr eignet.**

In der Handhabung gleichen De-Mails den herkömmlichen E-Mails. Sie verfügen jedoch über wichtige Eigenschaften, die E-Mails häufig fehlen. So können die Identitäten von Absender und Adressat eindeutig nachgewiesen und nicht gefälscht werden. Außerdem werden die Nachrichten ausschließlich über verschlüsselte Kanäle übertragen und verschlüsselt abgelegt. Sie sind deshalb für Unbefugte zu keiner Zeit zugänglich und können weder mitgelesen, noch verändert werden. Mit De-Mail sparen Sie Zeit und Geld: Anstelle des Versandes oder der persönlichen Überbringung gedruckter Unterlagen nutzen Sie die Schnelligkeit der E-Mail in Verbindung mit der Sicherheit eines Briefes und der Nachweisbarkeit eines Einschreibens. Mehr über De-Mail-Dienste erfahren Sie auf dem Online-Infoportal (<https://de-mail.info>) und in der kostenfreien Broschüre „De-Mail – Sicherer elektronischer Nachrichtenverkehr“, herausgegeben vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. ■



Download:  
Broschüre  
„De-Mail –  
Sicherer elektronischer  
Nachrichtenverkehr“

# Schnelles Team mit viel Routine und Wissen

## Ein Besuch bei Klocke Modellbau in Bad Oeynhausen

**Vieles läuft streng geheim ab, die Automobilindustrie ist einer der wichtigsten Kunden der Gustav Klocke Modellbau GmbH & Co. KG aus Bad Oeynhausen und setzt die Vorgaben. Viel Kontinuität im personellen Bereich und schnelle Reaktionszeiten sind dabei die großen Stärken des Modellbauers aus Ostwestfalen.**

Der erste Eindruck festigt sich schnell: Ein Unternehmen, in dem Werte wie Kontinuität und Mitarbeiter-Treue nicht nur leere Phrasen sind.

Die Gustav Klocke Modellbau GmbH & Co. KG aus dem ostwestfälischen Bad Oeynhausen befindet sich nicht nur in Familienbesitz, sondern wirkt auch wie eine große Familie. Mit vielen Mitarbeitern, die meist ihr ganzes Arbeitsleben bei Klocke verbringen. Damit steht der Modellbauer nicht alleine da, das ist in vielen kleinen und mittelständischen Betrieben so. Das wird sich auch in einer noch so globalisierten Wirtschaft nicht verändern.

Ein Blick in die Gesprächsrunde beim Firmentermin untermauert dies:

Modellbauermeister Ralf Remmert ist seit 1977 im Betrieb beschäftigt, Geschäftsführer Stefan Budde kommt seit 1989, Firmenchef Ludger Lönne ist seit 1981 in leitender Position, nur seine Tochter Carolin Lönne, die den kaufmännischen Bereich verantwortet, ist noch nicht ganz so lange im Betrieb. Aber sie gehört bereits zur vierten Familiengeneration, die den Betrieb führt.

Viele der 44 Mitarbeiter sind schon lange in dem Unternehmen beschäftigt. Auch in



*Blick in die CAD-Konstruktion*



*Cubing-Modelle sind eine der besonderen Spezialitäten.*

Krisenzeiten blieb die Zahl der Beschäftigten konstant, weil qualifizierte Mitarbeiter eben schwer zu ersetzen sind. Das merkt das Unternehmen jetzt auch wieder. „Das Problem sind fehlende Fachkräfte, besonders gute CNC-Fräser sind Mangelware“, sagt Stefan Budde. Zumal Klocke

nur Einzelteile fertigt und das Fräsen von Einzelteilen seine Eigenheiten hat. Nicht jeder Mitarbeiter ist dafür geeignet. Der Anspruch sei höher, es muss immer neu überlegt werden. „Jedes Teil“, weiß Ralf Remmert, „stellt spezifische Anforderungen.“



Mehrere CNC-Fräsen zählen zur Maschinenausstattung.



Noch immer ist Klocke im Gießereimodellbau tätig. Bilder: Klocke

### CNC und CAD verändern den Alltag

1949 sah die Welt da noch ein wenig anders aus. Zu diesem Zeitpunkt gründete Gustav Klocke einen Betrieb mit dem Schwerpunkt Gießerei-Modellbau. Einer der ersten wichtigen Kunden war das Eisenwerk Weserhütte aus Bad Oeynhau-

sen, das in den 1950er Jahren über 2000 Menschen beschäftigte und in den 50er und 60er Jahren eine führende Position in der Baggerproduktion einnahm. Weitere Kunden der Anfangszeit waren unter anderem der Automobilzulieferer Honsel aus dem sauerländischen Meschede und

der Maschinenbauer Heesemann, Spezialist für Schleifmaschinen, aus Bad Oeynhausen.

1984 kamen dann die ersten Anfragen aus der Automobilindustrie. So produzierte Klocke Urmodelle für Karmann Ghia in Osnabrück. Heute ist die Automobilindustrie der Schlüsselkunde des Modellbauers aus Ostwestfalen, zu den Kunden zählen etwa VW, Audi, BMW und Opel.

1986 arbeitete Klocke erstmals mit CNC-Technik, ein Jahr später tauchten die ersten CAD-Programme im Unternehmen auf. Das war die Zukunft, der Gießereimodellbau verlor deutlich an Bedeutung. Die Weserhütte war da schon längst Geschichte. „Der Durchlauf ist viel schneller geworden, CAD und CNC bestimmen die Szenerie“, sagt Remmert, der die ganze Entwicklung über fast 40 Jahre „live“ mitgemacht hat.

Heute ist der Modellbau viel breiter aufgestellt. Klocke ist spezialisiert auf die Bereiche CAD-Konstruktion, NC-Programmierung, CNC-Fräsen und Messtechnik, bietet Prüfmittelbau, Prototypenbau, Werkzeug- und Vorrichtungsbau sowie noch immer Gießerei-Modellbau.

### Kurze Reaktionszeit

„Wir können sehr kurzfristig reagieren“, nennt Geschäftsführer Ludger Lönne die besondere Stärke des Unternehmens. Weil es eben keine großen personalintensiven Hierarchien gebe, sind die Reaktionszeiten kurz. „Wenn andere drei Tage in die Planung gehen, reagieren wir sofort.“ Das alles, so der Firmenchef, in bester Qualität. Besonders stark sieht sich der Modellbauer im Bereich Cubing aufgestellt.

Unternehmensziel sei es, auch weiter langsam und stetig zu wachsen, sagt Geschäftsführer Lönne. Das größte Problem dabei – siehe oben – das passende Personal zu finden. Natürlich werden an den Prüfmittelbau neue Anforderungen gestellt, wenn die Automobilindustrie zukünftig verstärkt Elektroautos produziert. Dazu sieht das Unternehmen den 3D-Druck als große Herausforderung der Zukunft. Aber eines wird sicher sein: Mit all diesen Dingen wird das Unternehmen sich intensiv beschäftigen und wenn notwendig, schnell die richtigen Entscheidungen treffen. ■

Von Ulrich König, Dortmund

# Ideen formen



Bild: Oskar-Patzelt-Stiftung, Boris Löffert

HFM-Betriebsinhaber Horst Fularczyk (ganz links) im Kreis der fünf Finalisten aus der Wettbewerbsregion Baden-Württemberg zum „Großen Preis des Mittelstandes“

Anforderung, Skizze oder nur eine vage Idee – HFM ist durch seine langjährige Erfahrung und verschiedenste Fertigungstechnologien in der Lage, fast jede Kundenanforderung qualitativ hochwertig umzusetzen. Intern setzt man bei HFM neben Maßnahmen wie der betrieblichen Altersvorsorge und Gleitzeitmodellen auf ein Schulungssystem und interne Aufstiegsmöglichkeiten. Neben einer Teichanlage zur Erholung bietet der Betrieb seinen Mitarbeitern auch eine betriebseigene Physiotherapeutin.

## Gesellschaftliche Verantwortung

Umfangreich sind die Aktivitäten des Unternehmens im Dienste des Gemeinwohls. So stellt sich HFM im Bildungssektor für schulische und studentische Praktika zur Verfügung. Meister und Facharbeiter sitzen im Prüfungsausschuss der Handwerkskammer. Im Rahmen der Ausbildungskooperation arbeitet man mit dem Körperbehinderten-Zentrum Oberschwaben zusammen. HFM fördert den TUFast e.V. und das Rennteam der TU München. Im sozialen und sportlichen Bereich werden verschiedene Fußball- und Musikvereine sowie ein Kinderhospiz unterstützt.

Erwähnenswert sind die Bemühungen von HFM um Nachhaltigkeit. So wurde die 1795 erbaute älteste Scheune des Ortes vom Geschäftsführer im Jahr 2009 restauriert. Sie ist jetzt Teil des HFM-Betriebsgeländes. Als Modellbaubetrieb hat das Unternehmen zudem schon mehrere Kirchenfiguren auf Firmenkosten instandgesetzt.

Dank der vielen guten Argumente schaffte es HFM zur großen Gala nach Würzburg. Im Kreise von mehr als 500 Unternehmerinnen und Unternehmern sowie zahlreicher, geladener Gäste wurden wurde Geschäftsführer Horst Fularczyk für die Leistungen des Unternehmens ausgezeichnet. Kein anderer Wirtschaftswettbewerb in Deutschland erreicht eine solch große Resonanz wie der von der Leipziger Oskar-Patzelt-Stiftung ausgelobte Wettbewerb. Dabei ist der Preis nicht dotiert. Es geht für die Unternehmen einzig und allein um Ehre, öffentliche Anerkennung und Bestätigung ihrer Leistungen, ohne finanzielle Anreize. ■

## HFM Modell- und Formenbau Finalist beim „Großen Preis des Mittelstandes“

Als Finalist der Wettbewerbsregion Baden-Württemberg zum „Großen Preis des Mittelstandes“ wurde die HFM Modell- und Formenbau GmbH aus Ostrach-Kalckreute ausgezeichnet. Der Wettbewerb findet seit 1995 jährlich statt und würdigt mittelständische Unternehmen für ihre wirtschaftlichen und sozialen Leistungen innerhalb der Gesellschaft.

Bundesweit waren in diesem Jahr fast 4.800 kleine und mittlere Unternehmen sowie Banken und Kommunen für den „Großen Preis des Mittelstandes“ nominiert worden. In der Wettbewerbsregion Baden-Württemberg setzten sich fünf Betriebe durch und wurden am 24. September als Finalisten geehrt. Darunter war die HFM Modell- und Formenbau GmbH, ein familiengeführtes Unternehmen, das am südlichen Rand des Landkreises Sigmaringen beheimatet ist. In der strukturschwachen Region gehört HFM zu den größeren Arbeitgebern im ländlichen Raum. Die 1998 von Horst Fularczyk und seinem Sohn Jürgen gegründete Firma ist Hersteller und Systempartner in allen Gebieten des Modellbaus.

Aus ihren handwerklichen Anfängen auf 200 qm Produktionsfläche und vier Mitarbeitern entwickelte sie sich zu einem Partner von Weltfirmen. Heute erfüllen 75 Mitarbeiter

auf einer Fläche von über 4.000 qm Kundenwünsche in allen Bereichen des Modell- und Formenbaus. Zu den Kunden gehören hauptsächlich die Automobilbranche und deren Zulieferer. Aber auch namhafte Firmen aus den Bereichen des Werkzeug- und Maschinenbaus zählen zum wachsenden Kundenkreis der Oberschwaben.

### Das komplette Paket

Gebaut werden die Modelle und Formen in mehreren Abteilungen: Neben der rechnerunterstützten Fertigung sind es die Konstruktion, der Modellbau, die Gussbeschaffung sowie der Modell- und Lehrenbau. Auch Exportmodelle fertigt HFM. Ein Bereich, in dem das Unternehmen über großes Know-how verfügt. Konstruktion, Programmierung, Fertigung und Messtechnik erfolgen im eigenen Haus. So kann HFM seinen Kunden ein komplettes Paket anbieten. Egal ob konkrete

## Bundesverbandstagung vom 25.-27. Mai 2017 in Düsseldorf

### Jahrestreffen für Mitgliedsbetriebe und Jungorganisation

Düsseldorf ist Landeshauptstadt, internationaler Messeplatz und längste Theke der Welt. Als Versammlungsort der kommenden Bundesverbandstagung bietet die Perle am Rhein neben vielen Sehenswürdigkeiten ein Gefühl der Leichtigkeit des Seins.

Traditionell beginnt die Tagung an Christihimmelfahrt, im kommenden Jahr am 25. Mai. Der Vorstand, die Obermeister und die Mitglieder der Fachausschüsse treffen sich zu ihren Sitzungen, um an den strategischen Sachthemen des Verbandes weiter zu arbeiten. Die Mitglieder der Jungorganisation versammeln sich am Nachmittag zu ihrem ersten Jahrestreffen. Ab 19:00 Uhr besteht Gelegenheit zu einem gemeinsamen Abendessen im „Eigelstein“. Alle





Medienhafen mit Fernsehturm und Gehry-Häusern



Management- und Motivationstrainer Antony Fedrigotti

Teilnehmer sind im 4-Sterne-Hotel Courtyard Marriott unmittelbar am Medienhafen untergebracht, dort finden auch die Sitzungen am Donnerstag statt.

Auf der Mitgliederversammlung am Freitag in der Handwerkskammer stehen die Berichte von Vorstand, Geschäftsführung und Ausschüssen auf der Tagesordnung. Darüber hinaus haben Obermeister Johannes Zech und sein Vorstandsteam

mit Antony Fedrigotti einen der TOP100 Keynote Speaker Deutschlands verpflichten können. Abgerundet wird die Mitgliederversammlung durch die parallel stattfindende Hausmesse der Netzwerkpartner. Das Begleitprogramm führt die Teilnehmer/innen zu ausgewählten Sehenswürdigkeiten der Stadt. Der Tag klingt mit einem gemeinsamen Abendessen im „Meerblick“ aus.

Die Obermeister treffen sich am Samstagvormittag erneut zu einer Sitzung im Hotel. Anschließend steht der Tag zur freien Verfügung und bietet u.a. Gelegenheit zum Shopping und zum Flanieren über die Kö. Am späten Nachmittag wird eine Stadtführung angeboten, die im „Uerige“ in der Altstadt endet – im Rittersaal warten ein rustikales Essen und Altbier vom Fass auf die Teilnehmer. ■

## Wir liefern:



**gössl**  **pfaff**®

- 2-Komponenten-Klebstoffsysteme (A-/B-/S-System, UHU, 3M)
- Handpistolen (1:1 / 1:2 / 1:4 / 1:10)
- Statikmischer (1:1 / 1:2 / 1:4 / 1:10)
- Dosiernadeln (Ø 0,15–1,6 mm)

**... aller  
Hersteller  
und Arten!**

Weitere Informationen zu unserem Sortiment finden Sie unter:  
[www.goessl-pfaff.de](http://www.goessl-pfaff.de)

# Siegerpokal gewinnt Sonderpreis

## Finalist im Azubi-Wettbewerb des Bundesverbandes beim German Design Award 2017 erfolgreich



Der preisgekrönte Siegerpokal des diesjährigen Azubi-Wettbewerbs

Die Aufgabe im diesjährigen Azubi-Wettbewerb des Bundesverbandes Modell- und Formenbau war es, einen Pokal zu designen und zu fertigen, der bei allen zukünftigen Azubi-Wettbewerben den Gewinnern überreicht wird. Der Siegerpokal von Tillmann Schrempf erhielt nun eine Auszeichnung beim German Design Award 2017.

Bereits während der Jury-Sitzung im April dieses Jahres hatte Jury-Mitglied und Design-Professor Georg-Christoph Bertsch aus Offenbach das Potential des Siegerpokals von Tillmann Schrempf erkannt und empfohlen, ihn zu weiteren Wettbewerben anzumelden. Seine Begründung: „Das Objekt überzeugt mit einer vollendeten Verbindung von formaler Ausführung und Aussagekraft. Es stellt ein branchentypisches Moment, das Spanen, ins Zentrum. Die technische Ausführung, die Reproduzierbarkeit und die Symbolkraft als Trophäe sind sämtlich exzellent gelöst.“

Im Juni hatte der Bundesverband den Pokal beim German Design Award 2017 eingereicht, vier Wochen später kam die Info über die Nominierung zur Endrunde (wir berichteten in modell + form 3-2016). Und nun die überraschende Nachricht vom Deutschen Rat für Formgebung: „Wir freuen uns sehr, Ihnen mitteilen zu können, dass Sie zu den Ausgezeichneten des German Design Award 2017 gehören. Zu dieser ganz besonderen Anerkennung möchten wir Ihnen auch im Namen unserer internationalen Experten-Jury herzlich gratulieren! Der German Design Award zählt zu den anerkanntesten Design-Wettbewerben weltweit und genießt weit über Fachkreise hinaus hohes Ansehen.“

Der Siegerpokal erhielt das Prädikat „Special Mention“ in der Kategorie „Corporate Design / Official Documents“. Mit dem Sonderpreis werden Arbeiten gewürdigt, deren



Tillmann Schrempf, der die Azubi-Wettbewerbe 2014 und 2016 für sich entscheiden konnte, freut sich über die erneute Auszeichnung.

Design besonders gelungene Teilaspekte oder Lösungen aufweisen – eine Auszeichnung, die das Engagement von Unternehmen und Designern honoriert. Überreicht werden die Preise im Rahmen einer Galaveranstaltung am 10. Februar 2017 während der Ambiente-Messe in Frankfurt.

Teil der Aufgabenstellung im diesjährigen Azubi-Wettbewerb war es, das Logo eines der Wettbewerbssponsoren auf dem Fuß des Pokals anzubringen. Tillmann Schrempf hatte sich für das Logo von F. Zimmermann entschieden. Für Frieder Gänzle, Prokurist und Gesellschafter der F. Zimmermann GmbH, doppelt Grund zur Freude: „Natürlich ehrt es uns, dass unser Firmenlogo den nun ausgezeichneten Siegerpokal ziert. Noch mehr freuen wir uns aber darüber, dass durch unser Sponsoring der Bundesverband den Azubi-Wettbewerb durchführen kann und junge Modellbauerinnen und Modellbauer darüber hinaus die Chance erhalten, an so einem renommierten Designwettbewerb teilzunehmen.“

## Azubi-Rekord bei BIKAR

**Gleich acht neue Auszubildende starteten im Sommer bei der BIKAR-METALLE GmbH – ein neuer Rekord für den Metallhändler aus Bad Berleburg im Siegerland. Alle Berufsanfänger absolvieren eine kaufmännische Ausbildung zu Industrie- oder Groß- und Außenhandelskaufleuten.**

Am ersten Arbeitstag standen neben der Begrüßung durch die Geschäftsleitung Kennenlernspiele, eine Firmenpräsentation sowie eine „Firmen-Schnitzeljagd“ durch alle Abteilungen auf dem Plan. In den folgenden Wochen und Monaten lernten die Auszubildenden die Betriebsabläufe kennenlernen, bevor sie in den einzelnen Fachabteilungen berufsspezifisch geschult werden. Insgesamt bildet die BIKAR-Gruppe an ihren Standorten in Bad Berleburg und dem thüringischen Korbußen über 30 junge Menschen aus. Dies ist für den in den vergangenen Jahren stark gewachsenen Metallhändler von entscheidender Bedeutung, denn wie Geschäfts-

führer Pascal Bikar betont „bedeutet unser Engagement in der Ausbildung junger Leute auch die Zukunftssicherung für unser Unternehmen. Wir freuen uns, bereits heute die Fachkräfte von morgen in unseren Reihen zu haben und sie nach Abschluss ihrer Ausbildung in unseren Mitarbeiterstamm über-

nehmen zu können.“ Eine Investition in die Zukunft, die sich für das 1962 gegründete Unternehmen sicherlich rentiert. So wurden bereits mehrfach Auszubildende des Unternehmens als Beste ihres Jahrgangs durch die IHK ausgezeichnet und besetzen heute Schlüsselpositionen im Unternehmen.

Die Ausbilder Ingo Miß (ganz links) und Marvin Braun (ganz rechts) nehmen ihre neuen Schützlinge in Empfang.



# **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



ALUMINIUM

KUPFER

MESSING

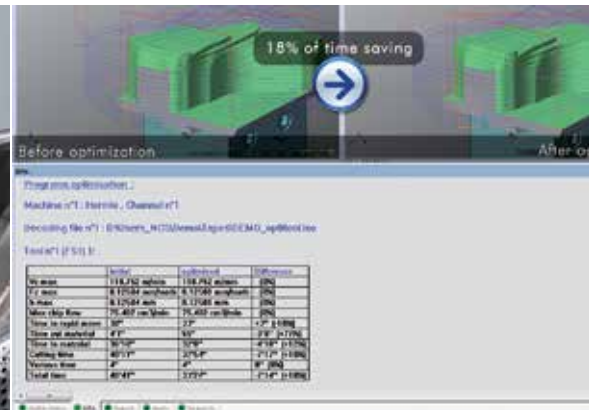
BRONZE

BIKAR-METALLE GmbH  
Industriestraße  
D-57319 Bad Berleburg

Tel.: +49(0)2751/9551-111  
Fax: +49(0)2751/9551-555

info@bikar.com  
www.bikar.com

**BIKAR**  
**METALLE**



Optimierung der Werkzeugpfade mit NCSIMUL MACHINE

Alle relevanten NC-Informationen sind in 3D verfügbar – auch mobil.

## SPRING Technologies ermöglicht „Werkstatt der Zukunft“

### Revolutionäre Softwarelösung NCSIMUL 4CAM gewinnt renommierten MM Award zur AMB 2016

Nichts weniger als die Revolution des CAM-Prozesses verspricht SPRING Technologies mit seiner Plattformlösung NCSIMUL SOLUTIONS. Das modular aufgebaute Software-Paket ermöglicht eine Effizienzsteigerung des kompletten CNC-Fertigungsprozesses bei maximaler Flexibilität, Produktivität und Sicherheit. Mit NCSIMUL 4CAM wurde nun das jüngste Mitglied der Programmfamilie auf der AMB in Stuttgart mit dem „MM Award zur AMB 2016“ des Vogel Verlages ausgezeichnet.

1983 in Frankreich gegründet, verfügt SPRING Technologies heute über Standorte in Europa, USA und Asien. In Deutschland sind in Wetzlar und Böblingen knapp 20 Mitarbeiter in Entwicklung und Vertrieb beschäftigt, weltweit sind es über 100. Als technologisch führender europäischer Anbieter von Gesamt-Softwarelösungen für die CNC-Fertigung arbeitet das Unternehmen sowohl mit Global Playern als auch mit kleinen und mittleren Unternehmen aus Maschinenbau, Automobil, Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Transport, Energie und der Medizintechnik eng zusammen.

„Fertigungsunternehmen stehen heute unter enormem Kosten- und Zeitdruck, immer häufiger werden individualisierte Lösungen nachgefragt, selbstverständlich mit hoher Qualität. Wer hier mithalten will, muss seinen Maschinenpark optimal auslasten und flexibel fertigen“, skizziert Herbert Schönte, General Manager bei SPRING Technologies und zuständig für die DACH-Region, den Status Quo.

Genau hier setzt die Softwarelösung NCSIMUL SOLUTIONS an: Mit ihren Modulen steuert sie den gesamten CNC-Prozess und hilft Anwendern schneller, effizienter und in hoher Qualität zu produzieren – durch eine flexible, maschinenübergreifende NC-Programmierung, einer leistungsstarken Simulation und Optimierung, DIN/ISO-gerechtem Werkzeug-Management, sowie DNC und Monitoring für einen perfekten Überblick über den Maschinenstatus.

#### Digitale 3D-Modelle von Maschine, Werkzeug und Werkstück

Für die Simulation und Optimierung des CNC-Fertigungsprozesses ist das Modul NCSIMUL MACHINE zuständig. Es greift dabei auf ein vorab erstelltes 3D-Modell der Bearbeitungsmaschine zurück. „Wir lesen die Daten der Maschine und ihrer Steuerung bei unseren Kunden aus, implementieren das in ein entsprechendes virtuelles Maschinenmodell und erreichen so eine 100%-ige Abbildung der realen Verhältnisse“, beschreibt Herbert Schönte mit wenigen Worten eine der Kernkompetenzen von SPRING Technologies.

Ähnlich verhält es sich mit dem Modul NCSIMUL TOOL: In einer Datenbank liegen alle verfügbaren Werkzeuge als 3D-Modelle im DIN/ISO-Standard vor. Dabei gehen die Möglichkeiten von NCSIMUL TOOL weit über die

einer normalen Werkzeugverwaltung hinaus, denn auf die digitalen Werkzeuge greift NCSIMUL MACHINE bei der Simulation und Optimierung ebenfalls zu. Werkzeugmodelle können ebenfalls über Werkzeugplattformen bezogen werden.

Herbert Schönte: „Als dritte Komponente neben den 3D-Maschinen- und Werkzeug-Modellen erhält NCSIMUL MACHINE noch die Daten für die Fertigung des Werkstückes aus dem im Unternehmen üblicherweise bereits vorhandenen CAM-Programm. Der daraus entstehende NC-Code ist 100 Prozent fehlerfrei und kollisionsicher. Durch eine intelligente Optimierung können wir darüber hinaus die Bearbeitungszeit für ein Werkstück auf der Maschine um bis zu 20 Prozent reduzieren, gleichzeitig die Werkzeugstandzeiten erhöhen, sowie etliche unproduktive Serviceaufgaben im Produktionsumfeld unserer Kunden minimieren.“

#### Revolution im CAM-Prozess

Jüngstes Mitglied in der Programmfamilie ist NCSIMUL 4CAM. Das Modul bricht mit einem 30 Jahre alten maschinenspezifischen CAM-Prozess: Mussten früher bestehende CNC-Programme für die Verwendung auf neuen Maschinen aufwändig umprogrammiert werden, können die NC-Programme nun automatisch auf die neuen Maschinen konvertiert werden. Herbert Schönte: „NC-Programme auf neue Maschinentypen, auch mit komplett anderen Steuerungen oder Kinematiken, mit einem einzigen Klick konvertieren, ohne dabei erneut manuell umprogrammieren zu müssen – das ist eine Revolution!“

Flexibler Maschinenwechsel ohne manuelles Umprogrammieren dank NCSIMUL 4CAM



NCSIMUL 4CAM : Flexible Umprogrammierung  
Maschinenwechsel mit einem Klick

Möglich wird das durch die Besonderheit, dass die neueste Version von NCSIMUL SOLUTIONS nicht nur Programme einlesen, sondern auch schreiben kann. Damit ersetzt ein integrierter interner NC Code Generator den externen Postprozessor. Für Herbert Schönle kann in diesem Zusammenhang ein Aspekt nicht hoch genug bewertet werden: „Ganz im Sinne von Industrie 4.0 werden bei NCSIMUL SOLUTIONS virtuelle und reale CNC-Umgebung immer besser aufeinander abgestimmt, die Übergänge sind fließend und die Prozesse zunehmend automatisiert und intelligent. Der entscheidende Vorteil unserer Lösung ist, dass nur finale NC-Codes der jeweiligen Bearbeitungsmaschine nach extern übermittelt werden - das technische Know-how bleibt geschützt im eigenen Unternehmen. Damit eröffnen sich auch im Zuliefermanagement ganz neue Möglichkeiten.“

Während im herkömmlichen CNC-Fertigungsprozess der Maschinenbediener Informationen zur Umrüstung für den nächsten Bearbeitungsschritt üblicherweise auf einem Datenblatt in Papierform erhält, stellt NCSIMUL SOLUTIONS das NC-Programm mit allen Informationen zum Rüstvorgang entweder als automatisch generiertes digitales Einrichteblatt oder auch als 3D-NC Film zur Verfügung. Letzteren kann der Bediener mit dem integrierten NCSIMUL PLAYER mobil abrufen. So wird der CAD-CAM-NC Prozess ohne Medienbruch durchgängig digital.



Das Team von SPRING Technologies mit General Manager DACH Herbert Schönle (ganz rechts) freut sich über den Gewinn des MM Award 2016. Bilder: SPRING Technologies

#### And the winner is: NCSIMUL 4CAM

Von den zahlreichen Vorteilen insbesondere des Moduls NCSIMUL 4CAM hat sich offensichtlich auch die Jury des Industriemagazins MM MaschinenMarkt von Vogel Business Media überzeugen lassen und verlieh dem Unternehmen im Rahmen der AMB 2016 in Stuttgart in der Kategorie Software den MM Award.

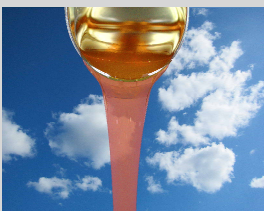
„Für unser Team von SPRING Technologies ist der MM Award zur AMB eine großartige

Auszeichnung und Anerkennung unserer Entwicklungsarbeit, die wir in NCSIMUL 4CAM investiert haben. Unser Ziel mit NCSIMUL SOLUTIONS war und ist es, die Programmier- und Produktionsprozesse unserer Kunden in der CNC-Fertigung flexibler und schneller zu gestalten - perfekt abgestimmt auf die Anforderungen einer ‚Werkstatt der Zukunft‘ mit durchgängig digitalen Prozessen“, so Herbert Schönle. Weitere Informationen unter [www.ncsimul.de](http://www.ncsimul.de)



## Moderne Gießharzsysteme gesucht?

- > mehr als 20 Jahre Kompetenz und Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung hochwertiger duromerer Kunstharze
- > über 1.500 Epoxidharze, Polyurethane, RTV Silicone, Farbpasten und Polyole auf Basis nachwachsender Rohstoffe, die auf modernsten Produktionsanlagen in Deutschland gefertigt werden
- > Zukunftssicherheit durch REACH / RoHS konforme Produkte, ISO 9001 zertifiziertes Qualitätsmanagement, AEO-C zertifiziertes Unternehmen
- > fundierte technische Beratung durch erfahrene Anwendungstechniker
- > ressourcenschonende, nachhaltige und ethisch verantwortungsvolle Unternehmenspolitik



Wir freuen uns auf Ihre Anfrage



Besuchen Sie uns: 8a/C11



ALTROPOL KUNSTSTOFF GmbH  
 Rudolf-Diesel-Straße 9 - 13 · D-23617 Stockelsdorf  
[info@altropol.de](mailto:info@altropol.de) · [www.altropol.de](http://www.altropol.de)  
 Tel. +49 451 499 60-0 · Fax +49 451 499 60-20

# altropol

# N A M E N – D A T E N – E H R U N G E N



Besondere Geburtstage feierten zuletzt gleich drei langjährige Vorstandsmitglieder des Bundesverbands Modell- u. Formenbau. Seinen 75. Geburtstag feierte am 9. Oktober 2016 **Georg Hutfliesz** (unser Bild). Der Modellbauer-

meister aus Schwanstetten war von 1991 bis zum Frühjahr 2001 Mitglied im Bundesvorstand. Seine Meisterprüfung absolvierte Hutfliesz 1965 in Nürnberg, wo er auch fünf Jahre zuvor seine Lehre erfolgreich abgeschlossen hatte. 1974 wurde er Teilhaber des noch in Nürnberg ansässigen Unternehmens. Acht Jahre später siedelte er dann als Alleininhaber vor die Tore der fränkischen Großstadt. Bereits in jungen Jahren stieg Hutfliesz in die ehrenamtliche Arbeit ein. Mit 34 Jahren wurde er 1975 erstmals zum Obermeister der Modellbauer-Innung Nordbayern gewählt, ab 1992 fungierte er zudem als bayerischer Landesinnungsmeister. Beide Ämter gab Georg Hutfliesz 2002 an jüngere Kollegen ab. ■

Einer seiner Weggefährten im Vorstand des Bundesinnungsverbandes war **Karl-Heinz Kopp**. Der Modellbauermeister aus Frankfurt/M. war von 1988 bis 1998 Beisitzer und kümmerte sich dort insbesondere um Berufsbildungsfragen. Sein besonderes Augenmerk galt dabei der Bundesfachschule Modellbau in Bad Wildungen, wo er an der ständigen Weiterentwicklung der Aus- und Weiterbildung für die Branche mitwirkte. Am 5. November feierte der frühere Inhaber eines auf den Elektro-Apparatebau sowie den Modell- und Formenbau spezialisierten Betriebes nun den 85.

Geburtstag. Sein ehrenamtliches Engagement startete er 1966 im Gesellenprüfungsausschuss der Modellbauer-Innung Hessen, 1969 wurde er zudem in den Meisterprüfungsausschuss berufen. Seine spätere Tätigkeit als Lehrlingswart tauschte er 1982 gegen die Position des Obermeisters. ■



Seinen 75. Geburtstag feierte am 12. November 2011 **Klaus Fecker** (unser Bild). Der Modellbauermeister aus Stuttgart prägte mehr als drei Jahrzehnte lang die inhaltliche Arbeit der Vereinigung der Modellbaubetriebe in

Württemberg sowie die des Bundesinnungsverbandes des Deutschen Modellbauer-Handwerks. Auf Bundesebene interessierte sich Fecker besonders für tarif- und sozialpolitische Entwicklungen in der Branche. Weitblick und Verhandlungsgeschick brachte er daher ab 1980 auch aktiv in den Tarifausschuss des Bundesverbandes ein. Von 1988 bis 2001 war er zudem Vorstandsmitglied des Bundesverbandes, davon zehn Jahre als stellvertretender Bundesinnungsmeister. Mit hohem fachlichen Know-how sowie insbesondere mit ausgeprägtem Insiderwissen brachte er die Verbandsarbeit maßgeblich voran. ■

Am 1. Oktober 2016 wurde **Rudolf Braach** (unser Bild) 80 Jahre alt. Der Modellbauermeister aus Bad Laasphe stand von 1984 an 17 Jahre lang dem Berufsbildungsausschusses beim Bundesverband Modell- und Formenbau vor. In seine Amtszeit und seine Verantwortun-

gung fiel unter anderem die vorletzte Novellierung der Erstausbildung zum Modellbauer. Sein insgesamt 35-jähriges Engagement für die Ausbildung junger Mädchen und Jungen im Modellbauerhandwerk begann bereits 1966 als Lehrlingswart und Vorstandsmitglied der Modellbauer-Innung Arnberg (heute Westfalen-Süd). Kein Wunder sind daher die vorbildlichen Ausbildungsleistungen des Jubilars. Insgesamt 85 Mädchen und Jungen durchliefen in 35 Jahren im eigenen Betrieb erfolgreich die Lehre. Erste Plätze im Leistungswettbewerb der Handwerksjugend auf Landes- und Bundesebene sind zusätzlicher Beleg. ■



80 Jahre alt wurde am 30. Oktober Modellbauermeister **Hans-Dieter Heun** aus Dortmund. Er begann seine Modellbauer-Karriere 1950 in seiner Geburtsstadt Erfurt. Von dort führte ihn der Weg in seine zweite Heimat Dortmund, wo er bei der Fa. Modellbau Säger zunächst als Geselle, ab 1961 als Meister tätig war. Anfang 1975 übernahm er das Unternehmen und verlagerte es 1987 in die Nachbarstadt Schwerte. In der Berufsstandsarbeit hatte er sich seit 1984 im Vorstand der Modellbauer-Innung Dortmund und Münster engagiert. Von 1989 an nahm er die Aufgaben des Lehrlingswartes wahr, fünf Jahre später wurde er Obermeister. 2001 übergab er seinen Betrieb an zwei Existenzgründer sowie das Obermeisteramt an seinen Nachfolger. Auf Bundesebene hat Heun als Kassenprüfer lange Jahre ein wachsames Auge auf die Finanzen des Bundesverbandes. ■

## Handwerk setzt auf Digitalisierung



Bild: denisismagilov – Fotolia.com

**Die Digitalisierung der Arbeitswelt steckt voller Chancen für das deutsche Handwerk. 83 Prozent der Führungskräfte von Handwerksorganisationen stimmten in einer aktuellen Sonderrumfrage des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH) so ab.**

Das Handwerk arbeitet daran, mit Hilfe der Digitalisierung neue Geschäftsfelder und Kundengruppen zu erschließen, sowie Arbeitsprozesse zu optimieren. „Neues wagen, Innovationen vorantreiben – das macht seit jeher den Erfolg des Handwerks aus“, kommentiert ZDH-Generalsekretär Holger Schwannecke das Ergebnis. Am für den digitalen Umbau notwendigen schnellen Ausbau leistungsfähiger Breitbandnetze hapert es bisher jedoch. 93 Prozent der Befragten kommen aufgrund der Rückmeldungen der Unternehmen zu dem Schluss, dass der Ausbau außerhalb der Ballungszentren mit den Notwendigkeiten digitaler Geschäftsprozesse nicht Schritt hält. Schwannecke mahnt daher Handlungsbedarf bei der Politik an: „Nur mit einer zukunfts-fähigen Infrastruktur auf Glasfaserstandard können Handwerksbetriebe ihre Ziele umset-

zen. Deutschland darf digital nicht abgehängt werden.“ 95 Prozent der Befragten plädieren zudem dafür, dass seitens der Politik in allen Wirtschaftsbereichen eine Transformation hin zu digitalen Geschäftsmodellen angestrebt werden muss. Eine gezielte Unterstützung nur einzelner Bereiche – Stichwort „Industrie 4.0“ - reicht dem Handwerk nicht. Die Erfordernisse im Zusammenhang mit der Digitalisierung und die Auswirkungen auf das Handwerk greift die „Digitale Agenda des Handwerks“ auf, die das ZDH-Präsidium im Juni 2016 verabschiedete. ■

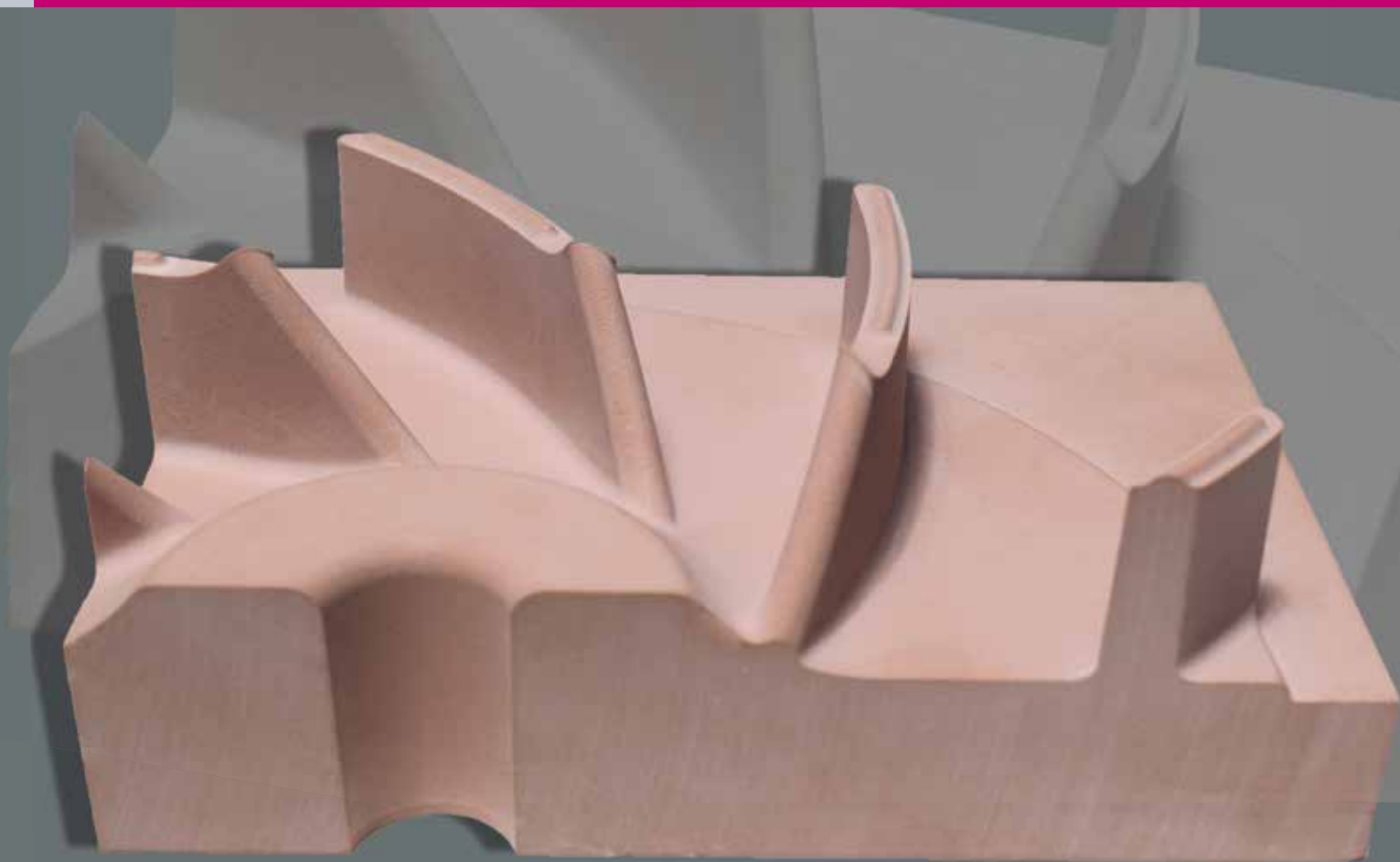


Download:  
„Digitale Agenda  
des Handwerks“

# *ebaboard 0700*

*Die neue PU-Platte  
für höchste Qualitätsansprüche.*

*Spezialkunstharze   Halbzeuge   Hilfstoffe   Silikone*



**Eigenschaften:**

- Dichte 0,70 g/cm<sup>3</sup>
- feines Gefüge
- gute Kantenstabilität
- Komplettes System  
inklusive Kleber und Reparaturpaste

*Wir freuen uns auf Sie!*

**Tel.: +49 9861 7007-0**  
**[www.ebalta.de](http://www.ebalta.de)**

**ebalta**  
Lösung zur Form



„Wir befinden uns mitten in einer umfassenden digitalen Transformation“, meint Dr. Axel Pols, Chefvolkswirt Bitkom. Bild: Bitkom



Freut sich über die erste weltweit gültige Norm für Schnittstellen in automatisierten Fertigungssystemen: Dr. Hartmuth Müller vom Verein Deutsche Werkzeugmaschinenfabriken (VDW). Bild: VDW

und Vernetzung“, erklärte Bitkom-Chefvolkswirt Dr. Axel Pols kürzlich im Interview. „Wir befinden uns mitten in einer umfassenden digitalen Transformation“. Konsequenz für die Unternehmen: Digitalisierung macht zwar die Geschäftsprozesse effizienter, führt aber auch dazu, dass sich Geschäftsmodelle verändern und neue entstehen. Das kann stahlgewohnte Maschinenbauer vor Probleme stellen.

Helfen will der VDW Verein Deutsche Werkzeugmaschinenfabriken seinen Mitgliedern mit verschiedenen Initiativen. So stellte er kürzlich Tagen beispielsweise einen umfassenden, flexibel anwendbaren Standard vor, mit dem Roboter und andere Werkstück-Trägersysteme einfach in ein Fertigungssystem integriert werden können. „Damit leiten wir eine erste weltweit gültige Norm für Schnittstellen in automatisierten Fertigungssystemen in die Wege“, freut sich Dr. Hartmuth Müller, Vorsitzender der VDW-Arbeitsgruppe „Schnittstelle Werkzeugmaschine–Automation“.

### Die Werkzeugmaschinenfertigung wird digital

Die Digitalisierung verändert die gesamte Wertschöpfungskette, vom Design der Produkte und dem Engineering, der Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen bis zur Produktion, Wartung und Instandhaltung. Die Siemens AG entwickelte hierfür ihre „Digital Enterprise Software Suite“ mit vier Kernelementen: industrielle Software und Automatisierungsportfolio, industrielle Kommunikation, Sicherheit und Services. Das Unternehmen verbindet die virtuelle und reale Welt zu einem vernetzten „Ecosystem“. Was hat der Werkzeugmaschinenbauer davon? Er soll von der Integration aller Daten aus Entwicklung, Test und Produktion über den gesamten Produktlebenszyklus profitieren. So sollen Maschinenbauer wesentlich gezielter als bisher auf die individuellen Wünsche ihrer Kunden eingehen und neue, digitale Geschäftsmodelle entwickeln können.

Die Daten fließen lassen will die Zimmer & Kreim GmbH & Co. KG. Der Hersteller von Erodiermaschinen, Handlingsystemen und Softwarelösungen stellte auf der AMB seine Prozess-Software „Alphamoduli“ vor. Damit richtet sich das Unternehmen in erster Linie an Formenbauer, die oft sehr unterschiedliche Prozessabläufe und damit Anforderungen an eine solche Software haben. Als einziger Hersteller bietet man eine technologie- und prozessübergreifende Lösung für alle Betriebe im Werkzeug- und Formenbau.

### Weltweit Zugriff auf Werkzeugdaten

Auf einen ungehemmten Datenfluss setzt auch der Softwarehersteller TDM Systems GmbH. Zur AMB stellte der Spezialist für das Werkzeugdatenmanagement, der sich selbst an der Schnittstelle zwischen fertigendem und kaufmännischem Bereich verortet, „TDM next generation“ vor. Es vereinigt die bekannte TDM-Software mit der neuen, internetbasierten Linie Global Line. Vorteile für die Kunden: Beide Linien laufen parallel und redund-

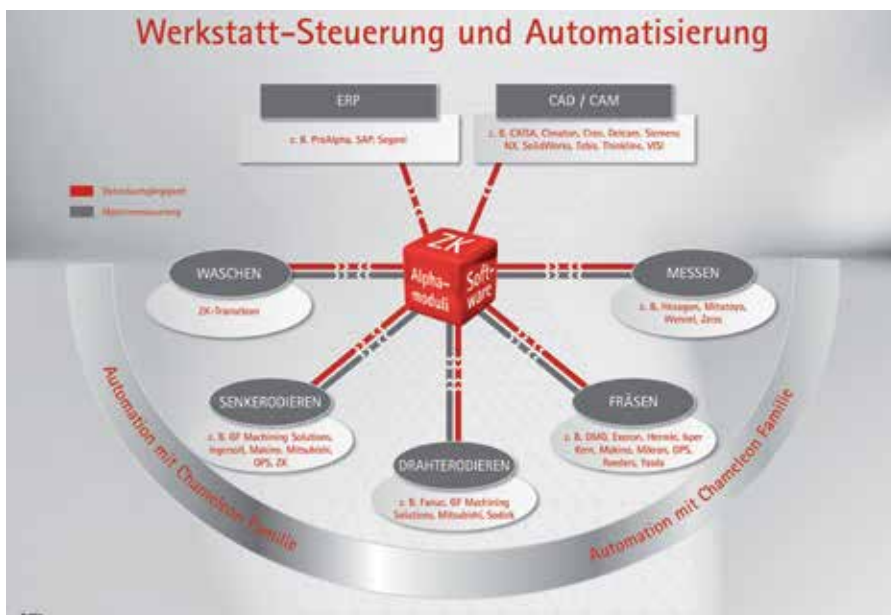
# Wenn Weichware Hardware zerspanen hilft

## Steigende Bedeutung von Software und Engineering

**An der Digitalisierung kommt niemand vorbei. Manche Hersteller von Werkzeugmaschinen stellt das vor Probleme. Die Software, die sie bisher benötigten, saß zumeist in der zugelieferten Maschinensteuerung. Aber wie im zukünftigen Internet der Dinge bestehen, wenn alle Komponenten ein Stück Software mitbekommen und die Steuerung in die Cloud wandert? Auf Internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung AMB im September zeigten die Hersteller von Software, Engineering, Steuerungen und Antrieben Lösungen auf dem Weg zu Industrie 4.0.**

Bitkom, der Branchenverband der Softwarehersteller, fragt jährlich seine Mitglieder, was wichtig ist. Ergebnis 2016: IT-Sicherheit,

Cloud-Computing und gleich an dritter Stelle Industrie 4.0, direkt gefolgt von Big Data und dem Internet der Dinge. „Es geht um Daten



Technologie- und prozessübergreifende Lösung für die Werkstattsteuerung und Automatisierung aller Betriebe im Werkzeug- und Formenbau: Alphamoduli von Zimmer & Kreim. Grafik: Zimmer & Kreim





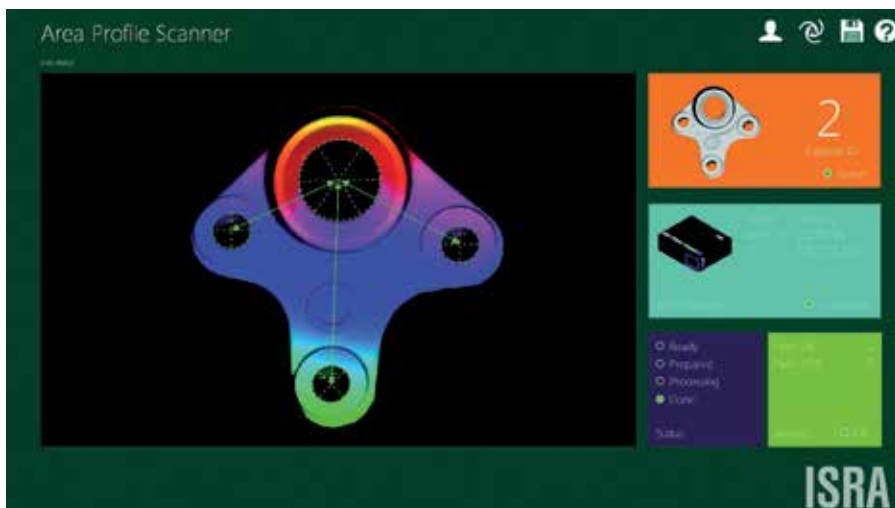
Mit „TDM next generation“ und Global Line geht TDM Systems in Richtung Industrie 4.0, ohne mit bestehenden Lösungen zu brechen. Bild: TDM Systems



Verspricht die Bearbeitungszeiten um bis zu 20 Prozent zu senken: Spring Technologies mit ihrer Ncsimul Solutions-Plattform. Bild: Spring

Geschwindigkeiten von Maschinen in drei Achsen auf und verarbeitet sie. Die ermittelten Werte lassen sich dabei direkt auf das Werkzeugüberwachungssystem Toolinspect übertragen und dort prozessspezifisch auswerten. Zerspanen wird immer noch eine Maschine.

Bei aller Bedeutung der Software: Welchen Anteil sie in Zukunft an der Wertschöpfung einer Werkzeugmaschine tatsächlich haben wird, das will Manfred Maier, COO der Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH nicht beziffern. Fest stehe, dass die Abhängigkeit der Wertschöpfung von Software-gestützten Funktionen und Eigenschaften branchenübergreifend steige. So werde in Folge der umfassenden Vernetzung auch ein neue Steuerungsarchitektur Einzug halten: „Künftig werden ausschließlich produktionsrelevante Funktionen an der Maschine ausgeführt, während bisher nur situativ an der Steuerung ausgewertete Prozessdaten permanent an Netzwerkrechner abgeführt werden, um sie dort intensiver, nutzenorientierter und bei Bedarf in Echtzeit zu analysieren.“ Die Steuerung könne sich ihrem eigentlichen Job widmen und die Maschine produktiver machen. Zusätzliche, höherwertige Informationen aus der Zustandsanalyse der Maschine im Netzwerk sorgten zudem für mehr Stabilität der laufenden Prozesse. „Entscheidend bleibt aber, dass die Software die Produktionsprozesse einer Maschine lediglich unterstützt und optimiert.“



Blickt bereits weiter als Industrie 4.0: Isra Vision, Spezialist für die optische Kontrolle, mit dem „Touch & Automate“-Ansatz und kabellos verbundenen Sensoren. Bild: Isra

danzfrei, Investitionen in bestehende Module bleiben gesichert. Mit Global Line können die Anwender erste Schritte in Richtung Industrie 4.0 unternehmen, ohne mit Bewährtem brechen zu müssen. Dank der Tier 3-Architektur kann weltweit praktisch in Echtzeit auf zentral gehostete Daten und Anwendungen zugegriffen werden.

Nichts weniger als die Revolution des CAM-Prozesse verspricht die Spring Technologies GmbH mit ihrer Ncsimul Solutions-Plattform. Sie soll mit ihren Modulen eine flexible, maschinenübergreifende NC-Programmierung, leistungsstarke Simulation und Optimierung, DIN-gerechtes Toolmanagement sowie DNC und Monitoring für einen perfekten Überblick über den Maschinenstatus bieten. General Manager Herbert Schönle: „Durch eine intelligente Optimierung können wir die geplante Bearbeitungszeit für ein Werkstück auf der Maschine meist um bis zu 20 Prozent reduzieren, gleichzeitig die Werkzeugstandzeiten erhöhen sowie etliche unproduktive Serviceaufgaben im Produktionsumfeld minimieren.“

### Adaptive Sensortechnik in vernetzten Produktionsumgebungen

Mit „aufgabenbezogenen Softwarebausteinen und kollaborativer Datenverwendung“ will die Isra Vision AG die nächste Stufe der Industrieautomation einläuten: „Touch & Automate“ werfe bereits einen Blick „beyond Industry 4.0“. Begründung: „Die zukunftsorientierte Systemarchitektur ermöglicht den Einsatz kabellos verbundener Sensornetze - und dank aufgabenbezogener Softwarebausteine sind die Systeme in hohem Maße anpassungsfähig.“ Die Sensoren kommunizieren per WLAN sowohl mit einer Datenbank als auch miteinander. Ermittelte Daten stehen prozessübergreifend für eine kollaborative Datenverwendung zur Verfügung. Was Prozessüberwachung heute vermag, demonstrierte die MCU GmbH & Co. KG mit Toolinspect. Immer wichtiger werde die Analyse von Prozessen und daraus abgeleiteten Prozessoptimierungen. Ein Beispiel ist MZA Analyse Condition Monitoring. Ein Setac-Sensor nimmt Beschleunigungswerte und



Manfred Maier (Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH): „Entscheidend bleibt, dass die Software die Produktionsprozesse einer Maschine lediglich unterstützt und optimiert.“ Bild: Heller



## Gute Stimmung im Maschinenbau

### Zahlreiche Innovationen und Weiterentwicklungen erstmalig zu sehen

„Eine durchweg positive Stimmung und strahlende Gesichter sind eindeutige Zeichen für den Erfolg“, kommentierte Ulrich Kromer, Geschäftsführer der Messe Stuttgart, die diesjährige AMB 2016. Insgesamt wurden wieder knapp 90.000 Fachbesucher bei der internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung gezählt. Die Aussteller präsentierten zahlreiche Innovationen und Weiterentwicklungen, die erstmals zu sehen waren.

Was zu Messebeginn von den beiden Verbänden VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken und VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau bereits prognostiziert wurde, bestätigte die Stimmungslage



Bild: Messe Stuttgart

am letzten Messtag. Die AMB setze „den von uns erwarteten Impuls für eine weitere positive Entwicklung in der zweiten Jahreshälfte“, resümierte VDW-Geschäftsführer Dr. Wilfried Schäfer. Lothar Horn, Vorsitzender des Fachverbandes Präzisionswerkzeuge im VDMA, schloss sich dieser Einschätzung an: „Das sehr hohe Niveau der Vorveranstaltung wurde gehalten. Die Gespräche auf den Ständen machten extrem Spaß und die Messehallen waren zum Bersten voll.“ Die Besucherqualität blieb ebenfalls auf hohem Niveau. Rund drei Viertel gaben an, bei Einkaufs- und Beschaffungsentscheidungen beteiligt zu sein und 75 Prozent kamen mit konkreten Kauf- und Investitionsabsichten zur Messe. Mit 37 Prozent machte der Maschinenbau den größten Anteil der Besucherbranchen aus. Der

Werkzeug- und Formenbau war mit 12 Prozent vertreten.

Neben der Maschine der Zukunft, also allen Entwicklungen unter dem Begriff Industrie 4.0 und den Innovationen der Aussteller, prägten Nachwuchs- und Fachkräfteförderung die Angebote im Rahmenprogramm. Von Sonderschau Jugend, veranstaltet von der VDW-Nachwuchsstiftung, über WorldSkills, die Aktion Kunst trifft Technik bis hin zur parallel veranstalteten European MINT Convention, reichte bei den beruflichen Angeboten die Palette. Im technischen Bereich fanden die Experten-Lounge powered bei mav, das VDMA Forum Industrie 4.0, die Innovationstour Metallbearbeitung vom PTW Darmstadt sowie zahlreiche Live-Vorführungen und Veranstaltungen viel Resonanz. ■



## Blick in die Zukunft der Verbundwerkstoffe



Leichtbau, Ressourcen-Effizienz und Multimaterial-Design stehen im Mittelpunkt der diesjährigen COMPOSITES EUROPE, die vom 29. November bis 1. Dezember in Düsseldorf stattfindet. 350 Aussteller zeigen auf der größten Veranstaltung ihrer Branche in Deutschland den State of the Art und die künftigen Marktpotentiale von Faserverbundwerkstoffen – und das nicht nur im Ausstellungsbereich, sondern auch auf zahlreichen Rahmenveranstaltungen. Mit dem neuen Lightweight Technologies Forum geht die Messe auch auf aktuelle Fragestellungen im multimaterialen Leichtbau ein.



Bilder: COMPOSITES EUROPE

Faserverbundwerkstoffe haben ihre Leistungsfähigkeit bereits auf zahlreichen Gebieten unter Beweis gestellt. „In Zukunft wird es darum gehen, mit modernsten Produktions- und Automatisierungslösungen die Serienfertigung sicherzustellen um damit weitere Marktpotentiale zu erschließen“, so Olaf Freier, Event Director der Messe. Eine Premiere feiert in diesem Jahr der Gemeinschaftsstand der Wirtschaftsvereinigung Composites Germany. Die Dachorganisation der deutschen Faserverbund-Industrie präsentiert sich auf dem Gemeinschaftsstand mit insgesamt 18 Mitgliedsunternehmen.

### Know-how aus Industrie- und Wissenschaft

Eine Messe, sechs Formate – mit diesem Motto hat sich die COMPOSITES in den vergangenen zehn Jahren zur wichtigsten Treffpunkt der Branche in Deutschland entwickelt. Know-how aus Industrie und Wissenschaft finden die Besucher auf den Sonderflächen und in den Foren, die in diesem Jahr noch stärker die Anwendungsindustrien von Verbundwerkstoffen adressieren.

Auf der „Product Demonstration Area“ zeigen Aussteller wie KraussMaffei, SAERTEX, Gaugler und Lutz oder die Eastman Machine Company ihre Hightech-Produkte und demonstrieren Produktionsprozesse in Live-Vorführungen. Das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), Aachen, präsentiert auf der Sonderfläche „Industry meets Science“ zusammen mit seinen Partnern der RWTH Aachen University Composite-Entwicklungen und Highlights unter dem Motto „Resource efficiency for increased profitability“, darunter Entwicklungen aus den Bereichen Industrie 4.0, Additive Fertigung und Hybrider Leichtbau.

Die Themen Windenergie, Automobilbau, Luftfahrt und thermoplastische Composites stehen im Mittelpunkt der „Guided Tours“. Die geführten Rundgänge führen zu Aus-

stellern, die an ihrem Messestand einen Überblick über Ihre Produkte und aktuellen Projekte geben. Die Teilnahme ist kostenlos, aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine Anmeldung aber erforderlich.

Herausforderungen, Potentiale und Grenzen von Composites in den Anwender-Industrien stehen im Mittelpunkt des Vortragsforums. Die Themen der Experten-Beiträge reichen von der Massenproduktion im Fahrzeugbau über den Rotorblattbau in der Windenergie bis zur Ressourceneffizienz und zum Lightweight Design 4.0. Der Besuch des Forums ist für Messebesucher kostenlos.

### Premiere des Lightweight Technologies Forum

Den Trend zu modernen Multimaterialsystemen spiegelt unterdessen das neue Lightweight Technologies Forum im Rahmen der COMPOSITES und der parallel stattfindenden ALUMINIUM wider. Das kombinierte Ausstellungs- und Vortragsforum wird zur materialübergreifenden Schnittstelle von Metall- und Faserverbund-Technologien in Strukturbauteilen. In anwendungsorientierten Themenblöcken referieren Experten aus der Praxis zu aktuellen Fragestellungen rund um Materialverbünde in den Bereichen Automotive, Luft- und Raumfahrt und Architektur. Zudem stehen branchenübergreifende Themenblöcke zur Fertigungs- und Produktionstechnik auf dem Programm, wie z. B. das Fügen und Verbinden von unterschiedlichen Materialien. Der Besuch des Forums – wie auch der ALUMINIUM – ist für die Messebesucher im Ticket inbegriffen.

Im begleitenden Ausstellungsbereich des Lightweight Technologies Forum zeigen ausgewählte Unternehmen ihre Lösungen für den Multimaterial-Leichtbau, darunter Gummiwerk Kraiburg, Gunnar International Weissenberger, Linn High Therm, Saertex, Trilogiq Deutschland und Wickeder Westfalenstahl. ■

**Mischen  
“is possible”!**

**...seit mehr als  
30 Jahren**

**Dosier- und Mischanlagen  
und Zubehör**

zur Verarbeitung von flüssigen  
oder hochviskosen  
Kunststoffen aus Epoxy,  
Polyurethan oder Silikonen



MDM 6  
Die Alternative in der  
Verarbeitung von flüssigen Kunstharzen.



Nodopox 50 2K V  
Die Anlage zur rationellen Verarbeitung von  
pastösen Kunststoffen aus Polyurethan-  
oder Epoxidharzen.  
Fasswechsel auf **KNOPFDRUCK**  
● kein Spritzen  
● kein Materialverlust



**TARTLER  
GmbH**

Relystr. 48  
64720 Michelstadt (Germany)

Phone +49 (0) 60 61 / 96 72-0  
Fax +49 (0) 60 61 / 96 72-295  
E-Mail [info@tartler.com](mailto:info@tartler.com)  
Web [www.tartler.com](http://www.tartler.com)

# Roboter auf dem Vormarsch

## Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl sieht Robotik und Automatisierungstechnik auf dem Vormarsch



„Die Werkzeugmaschine wird mehr und mehr mit dem Roboter zusammenwachsen, sie werden nicht mehr als getrennte Komponenten nebeneinanderstehen“, sagt Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl. Bild: Fraunhofer-IPA

**Roboter erobern die Werkshallen und integrieren sich in die Werkzeugmaschinen, Automatisierungseinrichtungen werden zu Plug-and-Play-Modulen. Die zunehmende Vernetzung und Plattformanbindung führt zu völlig neuen Steuerungsarchitekturen. Kurz: Die Welt rund um die Werkzeugmaschine verändert sich stürmisch. Das sorgte auf der Messe AMB für viel Diskussionsstoff. Professor Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl, Leiter des Instituts für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart sowie des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, fordert, die Entwicklungen ernst zu nehmen und chancenorientiert zu diskutieren.**

**modell + form:** Herr Professor Bauernhansl, Roboter erobern die Fertigungshallen. Werden Roboter zu Konkurrenten der Werkzeugmaschinen?

**Bauernhansl:** Nach wie vor kann kein Roboter die Werkzeugmaschine ersetzen. Er kann nur Nicht-Kernprozesse der Maschine übernehmen. Beispiele sind Handlingtätigkeiten oder unterstützende, begleitende Tätigkeiten des Mitarbeiters, der die Maschine bedient. Typische Aufgaben sind das Entgraten, Positionieren oder der Werkstückwechsel. Aber er wird nicht die Zerspanung übernehmen, da reichen weder die Genauigkeit noch die Dynamik. In Zukunft könnte allerdings der Übergang zwischen Werkzeugmaschine und Portalroboter fließender werden. Für den Roboter sprechen seine Flexibilität und die weit fortgeschrittenen Möglichkeiten der

Programmierung. Sicher wird die Werkzeugmaschine mehr und mehr mit dem Roboter zusammenwachsen, sie werden nicht mehr als getrennte Komponenten nebeneinanderstehen.

**modell + form:** Wie entwickelt sich generell die Automatisierungstechnik rund um Werkzeugmaschinen weiter?

**Bauernhansl:** Wir stellen fest, dass die Werkzeugmaschinenkompetenz bei den Automatisierungsherstellern zunimmt. Sie optimieren Layout und Systementwurf. Das Thema Flexibilität spielt eine große Rolle, also die Frage der Skalierbarkeit von manuell über semiautomatisiert zu voll automatisiert und wieder zurück. Das schränkt den integrativen Ansatz wieder etwas ein. Komponenten an Werkzeugmaschinen müssen schnell austauschbar sein. So kann man Roboter oder Palettiersysteme schnell integrieren und auch wieder entfernen. Es geht nicht nur um Wandlungsfähigkeit, sondern auch um Wirtschaftlichkeit, also das Thema Plug-and-Produce durch den Maschinenbediener.

**modell + form:** Dem muss sich doch auch die Steuerungstechnik anpassen. Welche Veränderungen werden wir da erleben?

**Bauernhansl:** Die klassische Steuerungstechnik der Werkzeugmaschine verändert sich in Richtung Plug-and-Produce. Fest verdrahtete hardwarebasierte NC-Systeme haben keine Zukunft mehr. Für Plug-and-Produce brauche ich mehr Intelligenz in der jeweiligen Komponente, also im Roboterarm, im Greifer, in der Spindel, im Zuführband usw. Diese autonomen Systeme besitzen einen eigenen Mikrokontroller und melden sich über eine Schnittstelle bei einer Plattform an. Sie teilen mit, welche Dienste sie zur Verfügung stellen, und der Mitarbeiter an der Maschine kann

das dann zu einem smarten Workflow konfigurieren. Mit zunehmender Bandbreite und Latenz der Netze kann man Dienste aus der Werkzeugmaschine auslagern und beispielsweise auf cloudbasierten Plattformen anbieten. Letztlich werden nur noch wenige Aufgaben wie die Sicherheit lokal abgebildet. Funktionalität als Service ist ein großer Trend.

**modell + form:** Wie geht Automatisierungstechnik mit unterschiedlichen Anforderungen durch einerseits Massenfertigung, andererseits eine immer stärkere Individualisierung der Produkte um?

**Bauernhansl:** Es wird immer Massenfertigung geben, aber zunehmend das personalisierte Produkt, das an die persönlichen Bedürfnisse des Kunden angepasst ist. Die Automatisierung in der Massenfertigung ist weit fortgeschritten. Da geht es nur noch darum, die Prozesse durch das geschickte Nutzen von Daten noch robuster zu machen und das letzte Prozent herauszuholen. Customization verlangt hingegen ein Höchstmaß an Flexibilität, also Stückzahl-1-Fähigkeit, Umrüsten innerhalb von Sekunden oder sogar während des Prozesses. Diese Themen erfordern eine andere Automatisierungstechnik mit entsprechender Wandlungsfähigkeit, vielleicht zukünftig die Fähigkeit zur selbstständigen Optimierung in Kommunikation mit dem Bauteil.

**modell + form:** Wo steht Deutschland da im internationalen Vergleich?

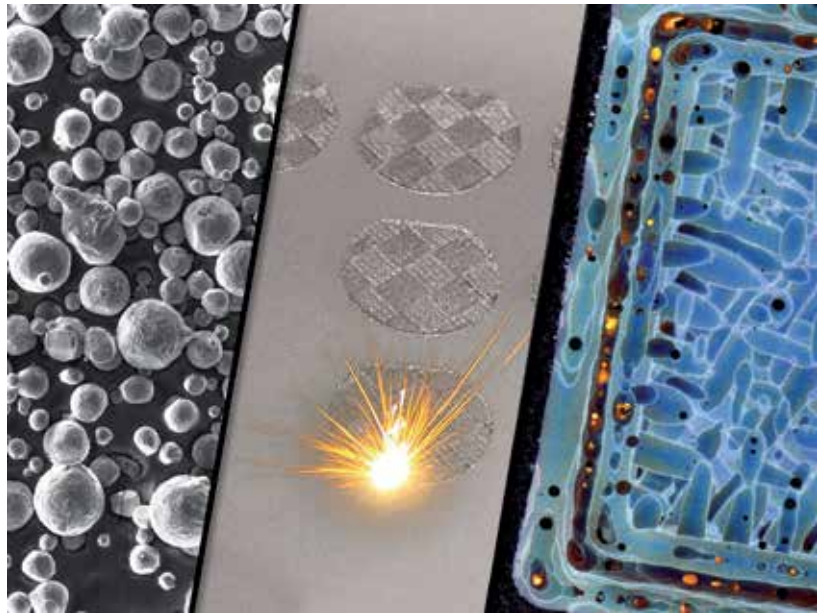
**Bauernhansl:** Dieses Thema nimmt in den USA, in Japan, Korea und mittlerweile auch in China stark Fahrt auf. Wir müssen in Deutschland diese Entwicklung ernst nehmen und uns intensiv damit auseinandersetzen. Die Umfragen sind alarmierend, auf der einen Seite sagen 80 bis 90 Prozent der Unternehmen, sie sind von der Entwicklung betroffen, aber nur zwischen zehn und 20 Prozent beschäftigen sich damit ernsthaft. Da müssen wir mehr Aktivierung hinbekommen und mehr Unternehmen müssen einsteigen in die Entwicklung. Wir müssen vor allen Dingen chancenorientiert diskutieren und uns nicht nur mit den Risiken auseinandersetzen. ■



# Hochschule Aalen forciert Forschung zum 3D-Druck

Seit knapp zwei Jahren verfügt die Hochschule Aalen über hochwertige 3D-Druck-Anlagen, um komplexe Bauteile aus unterschiedlichsten Materialien herzustellen. Professoren der Hochschule gelang es nun, drei anwendungsnahe Forschungsprojekte zum 3D-Druck nach Aalen zu holen. Die Projekte im Umfang von knapp zwei Millionen Euro werden in enger Kooperation mit regionalen Unternehmen durchgeführt.

Der 3D-Druck ist für viele Anwendungsgebiete vom Anlagen- und Maschinenbau bis hin zur Medizintechnik interessant. So lassen sich damit relativ rasch und kostengünstig Prototypen in Kleinserie herstellen, um deren Produkteigenschaften und Funktionsfähigkeit zu untersuchen. Vor dem breiten Einsatz des 3D-Drucks sind aber noch zahlreiche Fragen zu beantworten. Welche Materialien oder Kombinationen von Materialien sind zum Drucken geeignet? Sind die gedruckten Bauteile ebenso funktionstüchtig wie konventionell hergestellte Bauteile? Müssen gedruckte Bauteile vor ihrer Verwendung umfangreich nachbearbeitet werden? Diese und ähnliche Fragen sind Gegenstand von kürzlich gestarteten Forschungsprojekten an der Hochschule Aalen.



Innovative Forschungsaktivitäten zum 3D-Druck von Bauteilen aus Metallpulver  
Bild: Hochschule Aalen

Im Projekt der Professoren Andreas Heinrich, Rainer Börret und Herbert Schneckenburger soll ein innovatives Beleuchtungssystem entwickelt werden, dessen optische und mechanische Komponenten erstmalig vollständig mittels 3D-Druck hergestellt werden. Mit im Boot sind die Carl Zeiss AG sowie die Universität Augsburg. Die Erar-

beitung von Grundlagen zur Einsetzbarkeit von Hartmetallen als Ausgangsmaterial für den 3D-Druck in der Werkzeugtechnik steht im Mittelpunkt des Vorhabens der Professoren Markus Merkel und Gerhard Schneider. Am Projekt beteiligt sind die Unternehmen Mapal, H.C. Starck, Trumpf und Zeiss Industrielle Messtechnik. ■



**NECURON®** PLATTEN-, BLOCK- UND VERGUSSMATERIAL FÜR  
MODELL-, WERKZEUG- SOWIE VORRICHTUNGS- UND LEHRENBAU

**FÜR JEDE ANWENDUNG DAS RICHTIGE BLOCKMATERIAL -**  
mehr als 30 unterschiedliche **NECURON®**-Produkte im Sortiment



Besuchen Sie uns  
auf der Composites Europe.  
Stand 8a/E41

**NECUMER GmbH** • Industriestraße 26 • D-49163 Bohmte  
Tel +49 5471 9502-0 • Fax +49 5471 9502-99 • info@necumer.de • www.necumer.de



Dr.-Ing. Martin Hillebrecht,  
EDAG Engineering GmbH Bild: EDAG



Sergio Raso,  
BLM Group, Cantù (I) Bild: BLM Group



Prof. Dr.-Ing. Claus Emmelmann, Laser Zentrum  
Nord GmbH Bild: Laser Zentrum Nord



Frank Herzog,  
Concept Laser GmbH Bild: Concept Laser

# Laserschmelzen mit Metallen

## NextGen Spaceframe: Experteninterview zum Thema Leichtbau und mehr Flexibilität in der Fertigung von Automobilen

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

In einem Gemeinschaftsprojekt zeigten die EDAG Engineering GmbH (Wiesbaden, D), die Laser Zentrum Nord GmbH (Hamburg, D), die Concept Laser GmbH (Lichtenfels, D) und die BLM Group (Cantù, IT) mit dem bionisch optimierten, hybrid gefertigten Spaceframe eine neue Perspektive auf, wie ein wandelbares und flexibel zu fertigendes Karosseriekonzept realisiert werden kann, um die zunehmende Fahrzeugvarianz durch die Vielzahl von Antriebsvarianten und Laststufen beherrschbar zu machen. Kombiniert werden generativ hergestellte Karosserieknoten und intelligent bearbeitete Profile. Die Knoten können dank generativer Fertigung hochflexibel und multifunktional gestaltet werden, um z.B. unterschiedliche Fahrzeugvarianten ohne zusätzliche Werkzeug-, Betriebsmittel- und Anlaufkosten „On Demand“ produzieren zu können. Als Verbindungselemente dienen Profile aus Stahl. Auch diese können durch unterschiedliche Wandstärken und Geometrien individuell und einfach den vorgegebenen Laststufen angepasst werden. Der NextGen Spaceframe ist Teil des EDAG Concept Car „Light Cocoon“, ein kompakter Sportwagen mit einer bionisch gestalteten und generativ hergestellten Fahrzeugstruktur, überzogen mit einer Außenhaut aus wetterbeständigem Textil.

Wir sprachen mit allen beteiligten Projektpartnern über den neuen Ansatz eines fertigungsoptimierten Leichtbaurahmens.

**modell + form:** Wird es im Bereich Automobile schwieriger, die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen? Wenn ja, worin liegt der Beitrag der hybriden NextGen Spaceframe-Bauweise von EDAG?

**Hillebrecht:** Die Automobilhersteller entwickeln unter Hochdruck Fahrzeuge mit Produktionsstarts zwischen 2015 und 2020. Die neuen Karosserien sollen weniger wiegen, eine hohe Steifigkeit für ein hervorragendes Fahrverhalten aufweisen und anspruchsvolle Crash-Lastfälle erfüllen. Höhere Kundenanforderungen, denken wir an alternative Antriebe, Komfort, Funktionalität und Vernetzung, sowie auch neue Sicherheitsanforderungen der internationalen Gesetzgeber wirken als Verkaufskriterien trotz aller ambitionierten Gewichtsziele dem Leichtbau entgegen. Kernidee eines visionären und bionischen Spaceframes wäre es aus meiner Sicht u.a., nur dort Werkstoffe einzusetzen, wo es für Funktion, Sicherheit und Steifigkeit benötigt wird. Also ein reduzierter Ansatz nach dem Motto „weniger ist mehr“. Durch werkzeuglose generative Fertigung und das werkzeugarme Profiliervorgehen könnten zukünftig vielleicht sogar alle Karosserievarianten laststufengerecht ausgelegt und „on demand“ gefertigt werden. Wie auch immer, hier liegen Potenziale.

**Raso:** Nachhaltigkeit ist das führende Ziel der Automobilindustrie. Verschiedene Kerntechnologien für die Zukunft der Automo-

bilproduktion wurden bisher untersucht. Die Rahmenkonstruktion des EDAG Light Cocoon vereinigt viele dieser Technologien in einem Ansatz. So z.B. Hybridleichtbauweise zur Gewichtsreduzierung und Kraftstoffeffizienz, die Verwendung von additiven Verfahren für ein bionisch optimiertes Design und die Verwendung von Rohren und Profilen für eine hochflexible Fertigung des Fahrzeugrahmens.

**modell + form:** Wie das Beispiel Elektrofahrzeuge in Europa zeigt, braucht es von ersten Innovatoren, wie den Pionieren Hayek (Ur-Smart) oder Tesla Motors (USA), bis hin zu adaptierten Innovationen lange Zeiträume. Ist die Automobilindustrie wirklich reif für völlig neue Sichtweisen auf ihre Produkte?

**Hillebrecht:** Ein möglicher Einstieg in neue Fertigungsstrategien, wie dem Leichtbau, wird erfahrungsgemäß häufig über kleine Stückzahlen im Luxus- und Supersportsegment möglich. Diese Kundschaft identifiziert sich deutlich mehr mit Leichtbau, E-Mobilität und technischen Innovationen als im Massengeschäft. Diese „Innovatoren“ sind bereit, zugunsten der Fahrdynamik, des Komforts, der Sicherheit und aus ökologischen Motiven heraus wesentlich höhere Herstellkosten zu akzeptieren. Bei entsprechendem Potenzial der Technologie und bei fortschreitender Technologieentwicklung für die automobilen Massenproduktion können



Das von EDAG auf dem Genfer Autosalon im März 2015 sowie auf der Internationalen Automobilausstellung IAA im September 2015 in Frankfurt präsentierte Concept Car „EDAG Light Cocoon“. Der „EDAG Light Cocoon“ ist ein visionärer Ansatz eines kompakten Sportwagens mit einer umfassend bionisch optimierten und generativ gefertigten Fahrzeugstruktur, die mit einer Außenhaut aus wetterbeständigem Textil und variablem Lichtdesign kombiniert wird.  
Bild: EDAG

dann die Prozesse aus der Nische hin zu größeren Stückzahlen transferieren. Das erfordert aber durchaus seine Zeit, nachhaltige Investitionen in die Zukunft der Unternehmen und viel technische Kompetenz. Ich will nicht gelten lassen, von „langen Zeiträumen“ zu sprechen, aber es braucht Zeit für die Adaptation neuer Technologien.

**Raso:** In der Automobilindustrie hängt die Zahl der Arbeitsplätze in hohem Maße von Fertigungsmethodik und -strategie ab. Sie bestimmen maßgeblich die Kostenstrukturen, die erzielbaren Margen und den Erfolg. Diese Faktoren bestimmen unsere Sichtweise auf Mobilität und nicht zuletzt auch den Wohlstand vieler Volkswirtschaften. Um das erreichte Niveau der automobilen Mobilität zu erhalten, hat die Automobilindustrie kontinuierlich in technologische Fortschritte ihrer Automobile und die dahinter stehenden Produktionsprozesse investiert. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung sind daher obligatorisch, und auch wir von der BLM Group sind auf diesem Pfad der Innovation und Fortentwicklung.

**modell + form:** Stichworte Ressourcenschonung und „grüne Technologie“. Wie sieht dies der Automobilbauer?

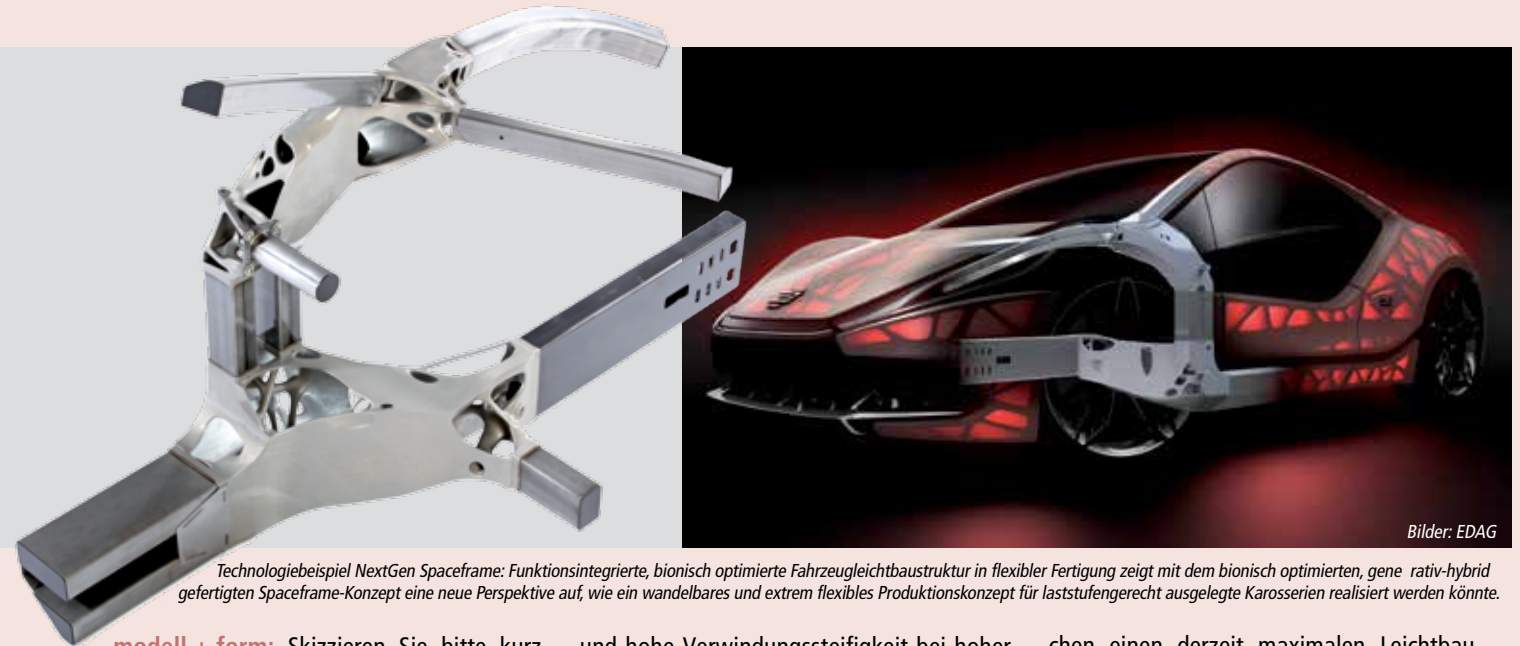
**Hillebrecht:** Dank intelligentem Leichtbau, vor allem in Mischbauweise, sollen die Fahrzeuge je nach Marktsegment um etwa 100 kg leichter gegenüber den jeweiligen Vorgängern werden. Hierbei können in der Karosserie und den Anbauteilen noch weitere 10 bis 20 % an Gewicht eingespart werden. Vielen Herstellern ist die Trendumkehr der Gewichtsspirale bereits im Ansatz gelungen. Fakt ist aber auch: Höhere Kundenanforderungen an alternative Antriebe, Komfort, Funktionalität und Vernetzung sowie auch neue Sicherheitsanforderungen der internationalen Gesetzgeber wirken als Verkaufskriterien trotz aller ambitionierten Gewichtsziele dem Leichtbau entgegen. Es ist ein Spagat, den wir da versuchen.

**Raso:** Lösungen für „grüne Technologien“ und intelligentes Energiemanagement sind stark abhängig von Regierungen durch deren politische Zielvorgaben, Gesetze und sicherlich auch durch die gesetzten Anreize. Diese Zielausrichtung, blicken wir einmal auf den US-Staat Kalifornien, sind ein immer augenfälliger Fakt, dem wir uns stellen müssen und nicht entziehen können. Die Automobilhersteller nehmen diese Anforderungen an und sehen politische Zielvorgaben auch als Motor der Innovation. Ergo: Es gibt also ein gemeinsames Interesse von Politik und Herstellern. Zusammen mit den bekannten Lösungen für das Energiema-

nagement, wie beispielsweise der Entwicklung von Elektrospeichern und -antrieben, oder auch den Fahrzeugen mit Brennstoffzellen, können auch die Fertigungsprozesse stark an die Visionen der „grünen Technologie“ herangeführt werden. Das Fertigungsdesign mit vollelektrischen Biegemaschinen, Laserschneidanlagen mit hohem Wirkungsgrad oder das Laserschmelzen sind Beispiele für das Engagement der BLM Group hin zu einer „grüneren“ Zukunft. Der Pfad hin zu intelligenter Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit ist ein unumkehrbarer Megatrend. Alle Akteure der Automobilindustrie haben das in den Köpfen.

## Teilnehmer der Expertenrunde

- **Dr.-Ing. Martin Hillebrecht** ist Leiter Competence Center Leichtbau, Werkstoffe und Technologien bei der EDAG Engineering GmbH, Wiesbaden (D). Das Unternehmen entwickelt als unabhängiger Entwicklungspartner der Automobilindustrie serienreife Lösungen für die Mobilität der Zukunft. Die verantwortliche Entwicklung von Fahrzeugen, Derivaten, Karosserien, Modulen und den Produktionsanlagen gehört ebenso zum Leistungsspektrum wie der Modell-, Prototypenbau und die Fertigung von Werkzeugen und Karosseriesystemen.
- **Sergio Raso** ist strategischer Marketingleiter - Laser Produkte der italienischen BLM Group (Cantù), weltweit bekannt als Hersteller von Rohrbearbeitungs-Automatisierungssystemen für 2D- und 3D-Laserschneiden, Sägen, Biegen, Umformen und Messen bekannt. BLM sorgt für Konzeption, Konstruktion und Fertigung, gleich ob es um Automobile oder Nutzfahrzeuge, Landmaschinen, Motorräder, Innen- und Außen-einrichtung, private und industrielle Heizungs- und Klimatechnik, Immobilien oder Mechanik geht.
- **Prof. Dr.-Ing. Claus Emmelmann** ist CEO der Laser Zentrum Nord GmbH (LZN) in Hamburg. Das LZN versteht sich als Kompetenzzentrum für Lasertechnologien und Bindeglied zwischen Grundlagenforschung sowie industrieller Anwendung. Die Forschungs-, Entwicklungs- sowie Beratungsaktivitäten umfassen die gesamte Prozesskette von der Machbarkeitsanalyse bis hin zum qualitätsgesicherten Bauteil.
- **Frank Herzog** ist geschäftsführender Gesellschafter der Concept Laser GmbH. Das Unternehmen in Lichtenfels stellte 2001, ein Jahr nach der Gründung als Start-up, die weltweit erste industrielle Laserschmelzanlage vor. Heute verfügt der Pionier mit seinem LaserCUSING-Verfahren über 50 erteilte Patente sowie 100 Patentanmeldungen. Es entstehen 3D-Bauteile aus Metall in einer digitalen Prozesskette, die mit klassischen Methoden der Zerspanung nicht bzw. kaum herstellbar wären.



Technologiebeispiel NextGen Spaceframe: Funktionsintegrierte, bionisch optimierte Fahrzeugleichtbaustruktur in flexibler Fertigung zeigt mit dem bionisch optimierten, generativ-hybrid gefertigten Spaceframe-Konzept eine neue Perspektive auf, wie ein wandelbares und extrem flexibles Produktionskonzept für laststufengerecht ausgelegte Karosserien realisiert werden könnte.

Bilder: EDAG

**modell + form:** Skizzieren Sie bitte kurz die Vor- und Nachteile konventioneller Karosseriebauweisen.

**Emmelmann:** Aktuelle Karosserien sind intelligente, last- und crashoptimierte Konstruktionen, deren Material- und Konstruktionskonzepte einen hohen Reifegrad erlangt haben. Sowohl im Leichtbau als auch beim Insassenschutz. Die eingesetzten traditionellen, werkzeuggestützten Fertigungsverfahren stoßen hinsichtlich der Flexibilität und Realisierbarkeit an ihre Grenzen. Das Laser Zentrum Nord konnte mit den Projektpartnern durch die bionischen, der Natur nachempfundenen, Konstruktionsprinzipien diese Grenzen konzeptionell überwinden. Das Spaceframe-Konzept versucht, das „beyond limits“ in Bezug auf Produkt, Fertigung und Automation aufzuzeigen.

**Hillebrecht:** In einer typischen Karosserie in Schalenbauweise sind Beplankungen, Verstärkungen, Aufnahmebleche und Profile mit Füge-technik verbunden. Alle Bauteile wirken als Schalen. Die geforderte Steifigkeit wird hierbei durch Blechquerschnitte erzielt. Der Vorteil sind die geringen Herstellkosten in einer industriellen, weltweit einheitlichen Massenproduktion. Neben kostengünstigen Halbzeugen aus Blech kommen bewährte und robuste Technologien wie das Umformen und das Punktschweißen zum Einsatz. Nachteil ist hier, dass Werkzeug- und Anlageninvestitionen sich nur über große Stückzahlen rechnen und Variantenvielfalt erschweren. Zudem sind werkzeuggebundene Teile mit Werkzeugkosten verbunden, und man braucht Vorbereitungszeiträume für die Werkzeugtechnik. Schließlich müssen die Werkzeuge über den Lebenszyklus des Produktes abrufbar sein. Eine Spaceframe-Bauweise besteht aus geschlossenen Hohlprofilen, die über Knoten miteinander verbunden sind. Flächige Bauteile wie das Dach nehmen die Schubkräfte auf. Mit einem Spaceframe-Konzept einhergehend können zukünftig neue Werkstoffe verwendet werden. Das wäre zu untersuchen. Generell gilt aber schon heute, das Konzept ermöglicht dem Hersteller signifikante Gewichtseinsparung

und hohe Verwindungssteifigkeit bei hoher Wirtschaftlichkeit für Fahrzeuge mit eher kleineren Stückzahlen.

**Raso:** Ein großer Vorteil der herkömmlichen Konstruktionen von Fahrzeugrahmen ist das Zusammenspiel konsolidierter Technologien, die heutzutage für die Herstellung und die Montage des Rahmens zur Verfügung stehen. Heute müssen Fertigungslinien in der Regel verschiedene Prozesse und Phasen vor der Endmontage des Fahrzeugrahmens abbilden. Der Nachteil dieses Konzepts ist der Aufwand und die begrenzte Flexibilität im Montage-Workflow. Hier sind neue Ideen und, daraus abgeleitet, wirtschaftliche und flexible Konzepte für die zukünftige Fertigung gefordert. Ich möchte dies so formulieren: Es sind große Herausforderungen.

**modell + form:** Welche Merkmale und neuen Verfahren wurden beim NextGen Spaceframe-Konzept aufgezeigt?

**Hillebrecht:** Der gemeinsam erarbeitete Stahl-Spaceframe-Knoten kombiniert generativ gefertigte Knoten auf Basis des „selektiven Laserschmelzens“ mit intelligent bearbeiteten Profilen in Hybridbauweise. Dieser Ansatz verspricht eine extreme Flexibilisierung der Produktion. Und er verspricht eine denkbare hohe Variantenintensität bei null Euro für weitere Investitionen in Vorrichtungen, Werkzeuge und Anlagentechnik pro Fahrzeugvariante. Ich denke, dass sich eine hohe Modellvielfalt ergeben kann, weil restriktive Kostenhürden entfallen. Zudem erlaubt die generative Fertigung im Hinblick auf die eingesetzten Werkstoffe eine größtmögliche Ressourceneffizienz. Außerdem ergeben sich bionische und lastpfadoptimierte Strukturen, die mit anderen Fertigungsverfahren geometrisch gar nicht herstellbar sind.

**Emmelmann:** Das Spaceframe-Konzept vereint die Vorteile des 3D-Drucks, wie Flexibilität und Leichtbaupotenzial, mit der Wirtschaftlichkeit bewährter konventioneller Profilbauweise. In beiden Technologien spielt der Laser die zentrale Rolle. Die bionisch optimierten Knoten ermögli-

chen einen derzeit maximalen Leichtbau und einen hohen Grad an Funktionsintegration. Sowohl die Knoten als auch die Profile können ohne Zusatzaufwand auf neue Geometrien und Lastanforderungen angepasst werden. Sie bieten so die Möglichkeit, jedes einzelne Teil laststufengerecht auszuliegen – und nicht wie bisher die Dimensionierung der Bauteile an der größten Motorisierung auszurichten. Der Grundgedanke ist also eine Rahmenbauweise, die optimal auf die Anforderung der Modellvariante abgestimmt werden kann.

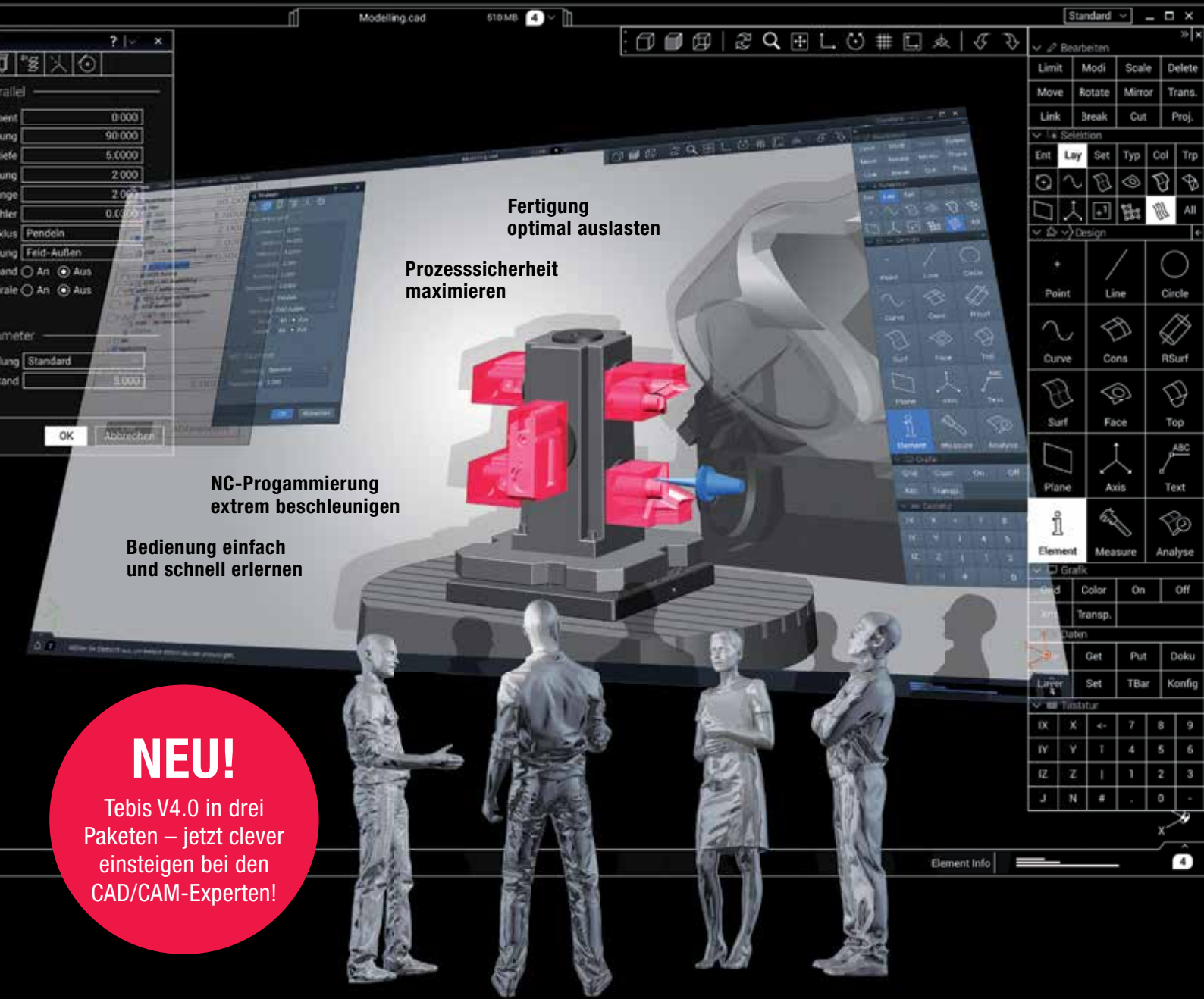
**Raso:** Das Hauptmerkmal des NextGen Spaceframe-Konzepts ist eine konsequente Ausrichtung auf extreme Flexibilität von Prozessen zur Herstellung und Montage. Mit additiven Fertigungstechnologien sowie Profilen, die leicht gebogen und im 3D-Laserschnitt hergestellt werden, liegen mögliche Antworten für ein Plus an Flexibilität. Additiv hergestellte Freiform-Knoten ermöglichen neue Design-Lösungen und eine Vielzahl von Varietäten an Modellen. Die Einbeziehung von bionischen Konstruktionen, Hohlbauweise oder Gitterstrukturen ermöglicht ein optimiertes mechanisches Verhalten des Rahmens. Die Integration von Merkmalen der Kraftaufnahme in den Profilen und Knoten eröffnet eine kontrollierte Verformung des Rahmens und eine erhöhte Sicherheit der Passagiere. Die Einbeziehung des AM und die Gestaltung von Schnittstellen für das Laserschweißen optimiert die Fertigung. Also erstens Flexibilität, zweitens Sicherheit und drittens die Vereinfachung von Prozessen sind einige Beispiele für die Vorteile dieses Ansatzes.

**Herzog:** Ich möchte hier nur einwerfen, dass die Hybridbauweise auch in anderen Branchen bereits zum Einsatz kommt. Relativ einfache oder überlange Geometrien, wie hier vielleicht die Profile, werden mit der klassischen Zerspannung hergestellt, und komplexere Geometrien entstehen dann additiv. Das Phänomen bildet die Wirtschaftlichkeit ab. Mischbauweise ist in vielen Bereichen interessant, wenn es gilt, eine Brücke zwischen Funktion und Wirtschaftlichkeit zu bauen.



# Maximale Effizienz Tebis Version 4.0

**tebis**  
DIE CAD/CAM EXPERTEN



**NEU!**

Tebis V4.0 in drei Paketen – jetzt clever einsteigen bei den CAD/CAM-Experten!

**Tebis ist Prozess.**

Vorsprung mit Automatisierung und Prozesssicherheit! Mit dem Tebis Branchenpaket Werkzeug- und Formenbau in den drei Stufen Standard, Profi und Premium integrieren Sie maximale Effizienz in Entwicklung, Konstruktion und Fertigung. Vereinfachen Sie Ihre Prozesse radikal, steigern Sie mit Tebis Erfolg und Rentabilität. Gewinnen Sie mit kompletten Softwarelösungen und hocheffizienten Prozessen von Tebis den Vorsprung, den Sie brauchen.



Mit welchem Paket gewinnen Sie den größten Vorsprung?

Informieren Sie sich online. Wir beraten Sie auch gerne persönlich!

Tebis Technische Informationssysteme AG  
Einsteinstr. 39, 82152 Martinsried/Planegg  
Tel. +49/89/81803-0, info@tebis.com

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

**modell + form:** Welche neuen Fertigungsstrategien und Automationspotenziale ergeben sich zukünftig daraus? Welche Potenziale sehen Sie in Konstruktion und Fertigung?

**Emmelmann:** Die Potenziale der Konstruktion sind in der flexiblen, laststufengerechten Auslegung zu sehen. Und in der Chance, mit den gezeigten bionischen Strukturen einen maximal möglichen Leichtbau zu betreiben, so wie er bisher noch nicht umsetzbar war. Am Laser Zentrum Nord entwickeln wir Gestaltungsrichtlinien, um bionische Vorbilder, wie z. B. eine Bambus- oder Vogelknochenstruktur, in solch anspruchsvolle technische Leichtbauteile mit Gewichtseinsparungen von in der Regel 30 bis 50 % erfolgreich umzusetzen. „Bionisches Konstruieren“, wie es mit Additive Manufacturing möglich wird, zeigt zahlreiche Optionen auf. Die Fertigung profitiert mehrfach von



Die NextGen Spaceframe-Knoten können durch generative Fertigung hoch funktionsintegriert gestaltet werden. Verkettet wurde die laseradditive Fertigung mit dem Profilieren sowie Biegen und der Endenbearbeitung von Profilen mittels Laser. Zugrunde liegt hierbei ein Laststufenkonzept mit jeweils punktgenau in der CAE ausgelegten Karosserievarianten und maßgeschneiderten generativ gefertigten Knotenstrukturen. Bild: EDAG

den neuen Fertigungsverfahren: Nicht nur die investitionsintensiven Werkzeuge entfallen, sondern es können auch flexible Kleinserien oder auch Bauteiländerungen innerhalb des Modellzyklus ohne Mehraufwand sofort abgebildet werden.

**Hillebrecht:** Außerdem sind die Reaktionsfähigkeit auf Stückzahlschwankungen sowie „updatefähige“ Bauteile während eines Fahrzeuglebenszyklus im Sinne einer „lernfähigen Industrie 4.0“ hervorzuheben. Das sind ganz neue Ideen für die Branche. Wir sind selbst sehr gespannt, wie unsere Kunden hierauf reagieren werden.

**Raso:** Das neue Konzept bedeutet für die Entwickler und Konstrukteure eine hohe

Designfreiheit. Das vorgeschlagene Konzept eröffnet den Designern der Automobilindustrie leichtere Lösungen, ökologischere Ansätze und verbesserte Sicherheitslösungen. In der Fertigung bedeutet die Adaptation von laserbasierten Verfahren, wie additiver Fertigung von Knoten, Laserschneiden und Laserschweißen von Rohren und Profilen, ein unvergleichliches Maß an Flexibilität. Nicht zuletzt können diese Fertigungsverfahren zu einer Erhöhung der Automatisierung beitragen. Diese Verfahren stehen für die Innovation von Fertigungsprozessen.

**Herzog:** Ich danke Herrn Dr. Hillebrecht für den Hinweis auf die „Industrie 4.0“. Kernelemente dieses Konzeptes wie Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung spielen in unserer neu vorgestellten „AM Factory of Tomorrow“ eine elementare Rolle. Ziel ist es, manuelle Prozesse zu automatisieren und somit zu minimieren, um Totzeiten in der Produktion der Bauteile zu vermeiden. Maschinen, die bisher als Stand-alone-Lösungen konzipiert waren, werden zudem im Sinne einer Smart Factory in beliebiger Anzahl miteinander vernetzt. Dabei wird es auch zu einer Automatisierung und Vernetzung additiver und konventioneller Techniken kommen, insbesondere in der Nachbearbeitung der entstandenen Bauteile. Klassische Fertigungsmethoden gehen dann einher mit additiven Verfahren. Unsere „AM Factory of Tomorrow“ deckt sich mit den Anforderungen des Industrie 4.0-Leitgedankens und wird unser Verfahren zukünftig auch für die Serienfertigung von metallischen Bauteilen aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv machen. Dieses gilt dann sicher auch für die Automobilindustrie, bei der es vornehmlich auf hohe Stückzahlen ankommt.

**modell + form:** Welche Bedeutung hat das pulverbasierte Laserschmelzen von Metallen heute und zukünftig in Automotive?

**Emmelmann:** Aktuell ist das 3D-Drucken von Metallen im Bereich des Prototypenbaus in der Automobilindustrie nicht mehr wegzu-denken. Mit dem Verfahren ist es möglich, schnell und ohne die sonst üblichen hohen Werkzeugkosten voll belastbare Erprobungsbauteile herzustellen. Der Schritt in die Serienfertigung steht allerdings noch bevor. Durch die kontinuierliche Produktivitätssteigerung der 3D-Druckanlagentechnik wird dieser Schritt jedoch auch in den nächsten 5 bis 10 Jahren erfolgen. Mit den beiden auf der IAA-Messe 2015 vorgestellten Projekten, dem bionischen Spaceframe und dem Leistungselektronikgehäuse, wurden zwei konkrete Ansätze gezeigt, wie diese Technologie schon in Kürze bei Fahrzeugen der Elektromobilität oder auch anderen Kleinserienfahrzeugen wirtschaftlich zum Einsatz kommen kann.

**Raso:** Additive Fertigungstechniken werden heute vor allem in der Automobilindu-

strie für die Herstellung von Funktionsteilen in kleiner Serie eingesetzt. Allerdings sehen wir auch, wie Luft- und Raumfahrtbranche es vormachten, dass der Übergang auf additive Fertigungsstrategien die Produkt- und Prozess-Performance signifikant erhöht. Die Einführung des Paradigmas „Manufacturing for Functionality“ anstelle des eher restriktiven „Design for Manufacturing“ ebenso wie die „Just-in-time-Fertigung“ und punktgenaue Konzepte haben bereits begonnen, sich in der Automobilindustrie zu verbreiten. Wir sehen hier Grundlagen für etwas ganz Neues.

**Hillebrecht:** Heute stellen die generativen Verfahren ein großes Potenzial im Prototypen- und Werkzeugbau sowie der Ersatzteilfertigung dar. In der Automobilproduktion sind diese Verfahren bisher nicht angekommen. Das liegt sicherlich auch an den hohen Preisen für Werkstoffe und Anlagentechnologien. Auf die Zukunft sind wir gespannt. Es würde uns freuen, wenn die Branche unsere Ideen der werkzeuglosen generativen Fertigung in Kombination mit klassischen Fertigungsverfahren aufgreifen würde. Hier liegen ja einige Chancen.

**Herzog:** Das Interesse wird zunehmen, je weiter sich der Stand der Technik beim Thema Additive Manufacturing fortentwickelt. Natürlich ist eine starke Annahme in Automotive erst dann zu erwarten, wenn man sich, wie in der Luft- und Raumfahrt, bereits in der Konstruktion auf die neuen Möglichkeiten einer additiven Fertigung einlässt. Eine reine Substitution von Teilen aus klassischen Methoden bietet wenig Vorteile. Es kommt auf eine verfahrensgerechte Konstruktion an – und diese Teile sehen dann anders aus, sind leichter und wahrscheinlich oft auch leistungsfähiger.

**modell + form:** Danke für den Hinweis auf die Konstruktion. Wie verändert dies die Konstruktion oder Projektabläufe von Strukturelementen in Automotive? Was wird sich zukünftig noch verändern?

**Hillebrecht:** Die Entwicklungsprozesskette vom Lastenheft über die Topologieanalyse, Funktionsentwicklung, bionische Gestaltung und fertigungsgerechte Gestaltung ist heute noch nicht etabliert und noch sehr zeitintensiv. CAD und CAE werden zunehmend verschmelzen. Es wird eine übergreifende CAX-Kompetenz gefordert. Zudem benötigen wir bionische Kompetenzen und Tools, nicht zuletzt eine funktionierende Schnittstelle zur Laserschmelzanlage, damit dann später wirklich alles „druckbar ist, was denkbar wäre“.

**Raso:** Der Einsatz von 3D-gebogenen und lasergeschnittenen Rohren und Profilen für die Strukturmontage konnte sich bereits als gewichtseinsparende Anwendung unter Beibehaltung der mechanischen Eigenschaften in der Montage bewähren. In diesem Entwurf fällt der lastspezifischen Abstimmung von lasergeschmolzenen 3D-Knoten und lasergeschweißten 3D-Profilen eine wichtige Rolle zu. Knoten, mit traditionellen Gusstechnologien hergestellt, erwiesen sich in der Vergangenheit als eine bewährte Lösung. Die gene-

rative Fertigung erlaubt den 3D-Knoten nun durch Bionik, Hohlräume und Gitterstrukturen noch mehr Möglichkeiten für Design, Variationen und Sicherheitsaspekte. Ich sehe das als einen wichtigen „next step“.

**modell + form:** Kann ein neues Konzept wie der EDAG Light Cocoon die Nachfrage der Autokäufer beeinflussen?

**Raso:** Autos stehen heutzutage wie kaum etwas anderes für die „Ausübung von Freiheit“ jedes Einzelnen. Das Lichtkonzept des Cocoon stimuliert sicherlich „gute Gefühle“ im Straßenverkehr. Allerdings zielt die Nachfrage der Käufer heute primär auf praktische Bedürfnisse wie Kosten, Sicherheit und Zuverlässigkeit der Marke. Daher hat das Konzept eines leichten Hybrid-Designs realistisch zu berücksichtigen, erst einmal nur einen Blick in die Zukunft werfen zu wollen. Ein möglicher Schritt in Richtung Innovation. Es braucht natürlich weitere Anstrengungen und möglicherweise viel Zeit, um Schritt für Schritt die etablierten Kaufentscheidungen in neue Bahnen zu lenken.

**Hillebrecht:** Werkstoffe sind zwar nicht, wie das Fahrzeugdesign in Interieur oder Exterieur, für die Kaufentscheidung des Endkunden verantwortlich, sie sind allerdings für die wirtschaftliche Herstellung und Funktionalität eines Fahrzeugs unerlässlich in der Betrachtung. Intelligente Mischbauweisen sind im Leichtbau ebenso wichtig wie die Energie- und Ressourceneffizienz von Fahrzeugen im globalen Kontext. Mir wäre ein Aspekt wichtig: Sichtbare bionische Strukturen im Fahrzeug mit ihrem positiven Image in der Gesellschaft, realisiert durch die Zukunftstechnologien der generativen Fertigung, könnten aber erstmals dazu führen, dass auch Endkunden spannende Werkstoffentscheidungen treffen. Wie viele Euro Mehrkosten pro reduziertem Kilogramm durch bionische Lösungen würden es den Kundensegmenten wert sein umzustiegen – darüber lässt sich nur spekulieren.

**Herzog:** Stimmt. Hier können wir nur spekulieren. Es wird aber noch etwas dauern, bis die Vorzüge der additiven Fertigung auch in die Argumentationsketten der Werbung der Automobilindustrie Einzug halten. Das Thema Nachhaltigkeit ist aber schon mal gesetzt.

**modell + form:** Zu den Stichworten Leichtbau und Bionik: Die Gewichtsreduzierung scheint ein klarer Vorteil zu sein. Wo stößt man an Grenzen bei sicherheitsrelevanten Bauteilen und beim Crash-Test?

**Raso:** Das vorgeschlagene Konzept kann klare Vorteile für sicherheitsrelevante Komponenten aufzeigen. Sollte es zu einem Unfall kommen, sorgen Funktionalisierung der 3D-Profile und 3D-Knoten für eine kontrollierte Deformation des Rahmens. Simulationen haben bereits gezeigt, dass das Zusammenspiel von Knoten, Quer- und Längsträgern das Verhalten unter Crash-Bedingungen deutlich verbessert. Das Abführen von mechanischer bzw. kinematischer Energie ist gegenüber einer konventionellen Rahmenkonstruktion ungleich besser realisierbar.

**Hillebrecht:** Bei crash-beanspruchten Bauteilen, z.B. den Längsträgern und A-Säulen-Knoten, wird durch ein „definiertes Faltenbeulen“ des Trägers Energie abgebaut. Eine entsprechende CAE-Methodik zur Crash-Optimierung bionischer Konstruktionen ist aktuell ein neues und spannendes Thema für Forschung und Entwicklung geworden. Zudem wurde die Angebotspalette generativer Werkstoffe bisher noch gar nicht auf die Anforderungen von Automobilherstellern abgestimmt. Hier stehen wir häufig mit Rat und Tat zur Seite. Generative Strategien verändern alles: Konstruktionen, Funktionen, Materialwahl – und das mögliche Qualitäts- und Leistungsspektrum.

**Emmelmann:** Bionisch optimierte und gedruckte 3D-Bauteile sind im Bereich der

Bauteilfestigkeit ebenbürtig gegenüber konventionellen Bauteilen. Durch eine gezielte Bauteilnachbehandlung, wie z. B. durch Sandstrahlen oder Wärmebehandlungen, können die Material- und Bauteileigenschaften anwendungsspezifisch eingestellt werden. Im Grunde gelingt es erstmals, Leistungsmerkmale überzeugend zu „designen“. Im Laser Zentrum Nord beschäftigen sich die Mitarbeiter im Bereich Forschung und Entwicklung u.a. mit den Themen Bauteiloptimierung, Prozessqualifizierung, Qualitätssicherung und auch mit der Ermittlung und gezielten Einstellung von Materialkennwerten. Die bionische Optimierung bietet dabei die Chance, das Material optimal und lastgerecht einzusetzen und somit maximalen Leichtbau zu realisieren.

**modell + form:** Die Automobilbranche ist volumengetrieben und denkt in hohen Stückzahlen und Plattformstrategien, um die Kosten zu beherrschen. Wie kann sich der neue Ansatz eines solchen Konzeptautos gegen diese tradierten Prämissen behaupten?

**Raso:** Es ist schwierig zu glauben, dass die neue Hybrid-Leichtbauweise zu einer sofort umwälzenden Innovation in der Massenproduktion von Autorahmen führen kann. Ein realistischeres Szenario ist die Annahme des neuen Konzepts für kleine Serien hochwertiger Automobile, während parallel traditionelle Design-Paradigmen für die „Low cost“-Massenproduktion erhalten bleiben. Es dürfte sich ein „Sowohl-als-auch“-Denken etablieren. Das wäre aus meiner Sicht realistisch.

**Hillebrecht:** Unser Thema ist derzeit nicht für die kostenminimierte Produktion eines weltweiten Massenproduktes unter „Low cost“-Gesichtspunkten geeignet. Unser Anspruch ist es, mit dem Konzept einer High-Tech-Fertigung im Premiumsegment aufzuzeigen. Natürlich liegt der Charme auch in

## Gebrauchtmaschinen An- und Verkauf



### Gebrauchtmaschinen für den Modell- und Formenbau

- 5-Achs Portalfräsmaschinen
- Zimmermann konventionell
- Holzbearbeitungsmaschinen allgemein
- Styropor Fräsmaschinen und -equipment

#### Aktuell auf Lager

FZ15/40, Frizi, FZ1, FZ3S, SZ1/2/3/4, PS, OZ, Bandsägen uvm.

Ständig aktualisierte Angebote unter [www.styrotec.com](http://www.styrotec.com)

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



**STYROTEC**  
Fräsen mit Leidenschaft.

PARTNER OF  ZIMMERMANN  
milling solutions

einer konsequenten Nutzung von Funktionssteigerungen und Automatisierungen für den Standort Europa. Ich bin auch überzeugt, dass ein durchgängiges Konzept erst dann entstehen kann, wenn eine Vielzahl von elektrischen und nichtelektrischen Antriebsvarianten für Fahrzeuge als generelle Anforderung mit ins Spiel kommt. Das Thema entwickelt sich ja gerade erst.

**Herzog:** Die Erfahrung zeigt, dass Innovationen im Bereich Automotive zuerst im Premium-Segment ansetzen. Denken wir nur an Themen wie den Airbag, LED-Licht oder ABS. Nach und nach arbeitet sich eine Innovation nach unten durch die Produktpalette. Dabei gibt es „Economies of Scale“, die die Kostenseite positiv beflügeln. Wenn wir langfristig sinkende Kosten für das Kilogramm lasergeschmolzener Produkte aufgrund des technischen Fortschritts unterstellen, dann wird das Thema Additive Manufacturing immer interessanter für die Automobilisten. Den Experten von Roland Berger zufolge lag im Jahr 2012 der Durchschnittspreis inklusive aller Kosten in der AM-Verarbeitung, also für Maschinenteknik, Pulver, Energieaufwand, Nachbearbeitung usw. bei rund 3,14 EUR/cm<sup>3</sup>. Für das Jahr 2018 sagen diese Analysten ca. 1,60 EUR/cm<sup>3</sup> voraus. Für das Jahr 2023 wird 1,10 EUR/cm<sup>3</sup> prognostiziert. Ich will damit nur sagen, es gibt wohl eine deutliche Tendenz, die veranschaulicht, dass auf der Kostenseite noch einiges passieren wird.

**modell + form:** Als logistische und kostenintensive Herausforderung gelten die Ersatzteile für Automobile. Globale Verfügbarkeit, Lagerhaltung, Lebenszyklus und Zeitdruck sind Herausforderungen für die Ersatzteilexperten. Nicht zuletzt sind Ersatzteile derzeit ein Segen für Automobilzulieferer als Erstausrüster oder Nachrüster oder auch Kopierer. Wie kann eine generative Fertigung diese Situation verändern?

**Hillebrecht:** Die generative Fertigung ermöglicht es vor allem, Komponenten verteilt und an unterschiedlichen Standorten zu fertigen. So lassen sich lokale Vorteile nutzen: Varianten können zeitlich später und örtlich nahe an der Produktion entstehen. Dadurch entfallen Transport- und Logistikkosten, Komponentenvarianten sind nicht mehr zu bevorraten, und die markt- und kundennahe Produktion verkürzt die Lieferzeit.

**Emmelmann:** Mit der generativen Fertigung ist es möglich, nicht länger physisch Bauteile, sondern einfach CAD-Datensätze weltweit zu versenden und dann, bei Bedarf, Ersatzteile vor Ort auszudrucken. In der dezentralen Fertigung liegt eine Option, deren Auswirkungen wir nur erahnen können. Dieses Verfahren verändert die Ersatzteilversorgung radikal – Lieferzeiten werden signifikant verkürzt und Lagerhaltungskosten entfallen vollständig. Dieses Szenario wird aktuell mit der Luftfahrtindustrie aktiv umgesetzt. Damit wird der Grundstein gelegt, dieses auch auf die Automobilindustrie zu übertragen.

**Raso:** Autorahmen auf Basis 3D-gebogener und geschnittener Profile sowie Knoten aus additiver Fertigung werden neue Paradigmen

auch für das Management von Ersatzteilen und deren Logistik ermöglichen. Vollautomatische Herstellung von Profilen und Knoten basierend auf Just-in-time-Ansätzen würde eine drastische Kostensenkung ermöglichen, auch unter Berücksichtigung der Annahme neuer Richtlinien zur Reparatur von Fahrzeugen.

**modell + form:** Welche generellen Veränderungen durch 3D-Strategien sehen Sie für zukünftige Fahrzeuge?

**Hillebrecht:** Generative Fertigungsverfahren bzw. das Additive Manufacturing werden die klassischen Anwendungsgebiete des „Rapid Prototyping“ oder „Industrial Prototyping“ verlassen. Sie werden an die Seite der klassischen Fertigungsverfahren treten und konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten um eine weitere Dimension erweitern. Für mich sogar radikal. Die generative Fertigung erlaubt die Darstellung von sehr komplexen, funktionsintegrierten und hocheffizienten Strukturen, die mit anderen Verfahren nicht herstellbar sind. Komplexe Komponenten für variantenintensive Produkte könnten somit zukünftig maßgeschneidert ausgelegt werden und werkzeuglos individuell optimal hinsichtlich Funktion, Sicherheit und Gewicht „on demand“ gefertigt werden. Das ist fundamental neu in der Branche.

**Herzog:** Ich teile diese Einschätzung auf mittlere Sicht. Ich denke aber auch, dass klar sein muss, dass wir konstruktiv, wie hier beim NextGen Spaceframe, ganz neue Wege gehen müssen, um Additive Manufacturing stärker im Bereich Automotive zu implementieren. Auch die Funktionsintegration, wie eine Kühlleistung, kann ein wichtiger Mosaikstein sein. Ein additiv gefertigtes Produkt muss konsequent von den Leistungskriterien her entwickelt werden. Wenn es mehr kann als das alte und auch noch geringere Kosten und mehr Flexibilität ins Spiel kommen, wird es interessant.

**modell + form:** Können diese neuen Ansätze die Entwicklungszyklen und die Modellpalette vitalisieren? Welche Potenziale ergeben sich in der Kostenstruktur und im Fahrzeugendpreis?

**Raso:** Die hohe Flexibilität des Spaceframe-Designs ermöglicht eine parametrische Konstruktion des Autorahmens. Prinzipiell stoßen wir ein Fenster für eine wesentlich breitere Palette von Modellen oder sogar individualisierten Autos auf. Sicher ist für mich, dass sich durch diesen strategischen Ansatz die Kostenstruktur verbessern lässt – und dadurch hoffentlich auch die Fahrzeugendkosten für den Käufer sinken.

**Herzog:** Die Frage wäre aber auch generell, wohin steuert die Automobilindustrie? Will sie eher in Volumenstrategien gehen, oder sind zukünftig nicht auch individualisierte Autokonzepte gefragt, um Käufer zu stimulieren? Im letzten Szenario, und möglicherweise wird es beide Tendenzen parallel geben, kann das Additive Manufacturing ein paar Akzente setzen.

**modell + form:** Welche Möglichkeiten sehen Sie bei Bauteilen der Zukunft zur Funktionsintegration bei Automobilen, wie etwa Kühlfunktionen, oder in der Option, leistungsfähigere Bauteile zu konstruieren?

**Hillebrecht:** Ohne diese funktionalen Mehrwerte, die ich stillschweigend in jedem, egal welchem, Konzept voraussetze, wird es kaum gelingen, die zur Zeit hohen Herstellkosten der generativen Fertigung zu argumentieren.

**modell + form:** Kritiker sagen, dass die aktuellen Bauraumgrenzen und Aufbaugeschwindigkeiten in der 3D-Fertigung die Möglichkeiten beschränken. Wie bewerten Sie diese Diskussion?

**Emmelmann:** Aktuell ist die Produktivität des Prozesses für gewisse Einsatzbereiche, wie der automobilen Großserie, begrenzt. Insofern stimmt die These. In Branchen wie der Medizintechnik oder der Luftfahrt wird das Verfahren bereits intensiv eingesetzt. Ich prognostiziere einen signifikanten Produktivitätssprung der Technologie für die kommenden Jahre und somit auch die Chance, beim Automobilbau im Bereich Großserien nach und nach attraktiv zu werden. Das Laser Zentrum Nord arbeitet mit seinen Partnern intensiv an neuen Maschinen- und Automatisierungskonzepten, die dies möglich machen sollen.

**Hillebrecht:** Die Bauräume sind heute schon ziemlich ausreichend, aber typische Werkstoffe sind noch unzureichend entwickelt und deutlich zu teuer. Wir würden uns generative Fertigungsprozesse wünschen, die eine vielleicht 100-fach höhere Aufbaugeschwindigkeit bei gleicher Oberflächengüte ermöglichen. Den Anlagenbauern sei gesagt: Machen Sie weiter auf dem eingeschlagenen Weg.

**Raso:** Diese Einschränkung in Bezug auf Bauraum und Preise wird in naher Zukunft dank der Einführung neuer Lasersysteme für die additive Fertigung mit höherer Leistung und gesteigerten Aufbauraten reduziert werden. Allerdings lässt die eingeschlagene Hybridbauweise mit Knoten und Profilen für hohe Längsabmessungen schon heute einen wirtschaftlichen Ansatz erkennen. Das Thema ist im Fluss.

**Herzog:** Blicken wir doch einmal zurück und nach vorne. Die Aufbaugeschwindigkeiten haben sich bereits dank der Multilaser-technik und der zunehmenden Laserleistung stark erhöht. Es gilt aber auch, genau zu beachten, dass jede neue Laserquelle die Komplexität des Prozesses und somit auch die Fehleranfälligkeit erhöht. Rein quantitative Ansätze halte ich aus heutiger Sicht nicht für primär zielführend. Wie wir mit unserer AM Factory of Tomorrow zeigen, gilt es, sich aus unserer Sicht auf sogenannte Totzeiten während des Produktionsprozesses zu konzentrieren, um diese letztendlich zu minimieren. Diese stehen meist in Zusammenhang mit manuellen Arbeiten in vor- und nachgelagerten Prozessstufen, wie z.B. dem Zuführen von neuem Pulver oder der Nachbearbeitung der Produkte. Hier sehen wir zunächst einen viel wichtigeren Ansatzpunkt, um unser Verfahren im Sinne einer wirtschaftlichen Serienfertigung weiterzuentwickeln - auch wenn die Laserleistung sicher noch Möglichkeiten zur Steigerung bietet. Zudem stehen für uns qualitative Bemühungen im Vordergrund, denn ein additiv gefertigtes Produkt sollte natür-

**HWS**<sup>®</sup>

**SCHURG**<sup>®</sup>

Modellbauwerkstoffe für die Industrie



- ◆ Modellschaumstoff Vollform-PORESTA
- ◆ Gießschaum Vollform-EXPORIT / CN 18
- ◆ **HWS**<sup>®</sup>-Blockmaterialien, bis 2 x 1 x 0,2 m
- ◆ **HWS**<sup>®</sup>-Blockguss/-Formguss/-Konturguss
- ◆ PU-Stylingmaterialien, Dichte: 32 - 300 g/l
- ◆ Selektierte Blockmaterialien, auch II.-Wahl
- ◆ Klebstoffe, Reiniger
- ◆ Werkzeugharze
- ◆ Wabenplatten
- ◆ Füllstoffe
- ◆ u. v. a. m.



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)



Das Nachfolgemodell der X line 1000R, die X line 2000R von Concept Laser (Bauraum: 800 x 400 x 500 mm), ausgestattet mit 2 x 1.000 W Lasern. Bild: Concept Laser

uns voraussichtlich noch zu einem höheren Qualitätsniveau führen. Die Technologie kann sehr gut, auf der Basis des digitalen Prozesses, in eine digitale Produktion der Zukunft integriert werden. Zusammen mit dem Thema Automation liegen hier interessante Potenziale der „Industrie 4.0“.

**modell + form:** Zum Schluss bitte noch einen Blick in die Zukunft. Welche generativen Bauteile werden in Automotive in der nächsten Dekade denkbar sein?

**Hillebrecht:** Neben der klassischen Prototypenteilefertigung, z. B. von Gussteilen, erlaubt die generative Fertigung die Darstellung von sehr komplexen, funktionsintegrierten und hocheffizienten Strukturen, die mit anderen Verfahren nicht herstellbar sind. Es lohnt sich also, in die Nischen zu schauen und abgesehen von Rennsport und dem Ultra-Leichtbau im Kontext spezieller Anforderungen, z. B. Elektromobilität, nach Zukunftslösungen zu suchen. Diese können dann mit uns als dem unabhängigen Entwicklungsunternehmen der Automobilindustrie konkretisiert werden.

**Herzog:** (lacht) Schauen wir mal, was die „Generation 3D“ für Flausen im Kopf hat. Als wir vor 15 Jahren Concept Laser gründeten, hatten wir auch Flausen im Kopf. Inzwischen wurden wir von der Entwicklung mehr als positiv überrascht. Und das ist auch gut so.

**Raso:** Ich bin kein Prophet. Laut den Wissenschaftlern der ESA wird die Menschheit nur auf Missionen, wie einer bemannten Mars-Mission, aufbrechen können, wenn Technologien für die Reparatur des menschlichen Körpers auf der Reise zur Verfügung stehen. Könnte der Fahrer eines Fahrzeug dies als politisch korrekte Antwort akzeptieren? Ich will sagen, in der Zukunft werden wir Lösungen akzeptieren, die heute nicht vermittelt werden können. Fakt ist schon einmal, dass das 3D-Drucken auf Raumstationen durch die NASA exploriert wird. Und was immer passieren wird, es liegt unter kosmischen Gesichtspunkten sehr viel Zukunft vor uns. ■

lich auch immer rein qualitativ überzeugen. Ist diese Basis sicher beherrschbar, kann man in puncto Leistung einen Schritt nach vorne gehen. Ich würde die Anmerkung von Dr. Hillebrecht unterstützen wollen, dass die Bauräume schon recht groß sind. Concept Laser bietet mit der X line 2000R den weltweit größten Bauraum (800 x 400 x 500 mm) an. Noch größere Teile sind vielleicht möglich, aber in Bezug auf sehr große Teile kommen wir an die Grenzen der Physik: Die Spannungen im Teil würden zunehmen. Prozessual kann man das heute nicht beherrschen. Als Ausweg sehe ich dann immer Fügetechniken, um z.B. sehr schmale, lange Teile modular zusammenzufügen. Trotz aller Euphorie um die additive Fertigung, sind wir gut beraten, realistisch und mit Augenmaß nach vorne zu blicken.

**modell + form:** Beurteilen wir das Thema Qualität von 3D-Bauteilen. Wie bewerten Sie das Niveau klassischer Fertigungsmethoden gegenüber additiven Verfahren?

**Hillebrecht:** Standards und Qualitätsanforderungen sind durch Branchenexperten in Erarbeitung und werden sich mit Sicher-

heit auch an die Normen für klassische Fertigungsmethoden anlehnen.

**Herzog:** Fairerweise gesagt: Wir stehen noch vor einer mehr oder weniger „weißen Landkarte“, was die Additive Manufacturing-Lösungen der Zukunft betrifft. Der Next-Gen Spaceframe ist allerdings ein so mutiges Signal für die Automobilindustrie, sich dem Thema konstruktiv zu nähern. Vielleicht sehe ich das zu zurückhaltend, aber was wir zukünftig erleben werden, ist eine „Generation 3D“: Ingenieure und Konstrukteure, die vertraut mit dem 3D-Drucken umgehen, weil junge Menschen sich heute ein Leben ohne Smartphone und Internet kaum vorstellen können. Die „Generation 3D“ steht sicherlich in den Startlöchern, braucht aber auch konkrete Projekte, um sich zu beweisen. Ich bin aber zuversichtlich, dass diese „Generation 3D“ sich ihre Themen suchen wird.

**Raso:** Die 3D-Lasermaterialbearbeitung ist weltweit als zuverlässige Technologie etabliert. Sie ist aus meiner Sicht in der Lage, Qualitätsstufen des Prozesses und der Produkte besser als traditionelle Fertigungslösungen zu gewährleisten. In diesem Szenario werden additive Fertigungsverfahren

## Vernetzt und absolut transparent

### Tebis bietet mit Proleis auch Planungs- und Steuerungsfunktionen

Der Softwareanbieter ID GmbH aus dem nordrhein-westfälischen Erdtbrück hat sein Prozess-Leit und Steuerungssystem Proleis komplett überarbeitet. Die Softwareversion Proleis 4.0 stellte das Unternehmen erstmalig auf der diesjährigen Hausmesse seines Kooperationspartners Tebis AG in Martinsried bei München der Öffentlichkeit vor. Proleis lässt sich an die Tebis CAD/CAM-Software anbinden. Ergebnis ist eine Zentralisierung der Fertigungsdaten durch die Vernetzung unterschiedlicher Systeme.

Mit Proleis 4.0 will die ID GmbH die Qualität sowie die Kosten- und Ressourceneffizienz in der Fertigungsindustrie weiter steigern. Proleis ist ein durchgängiges Organisations- und Planungssystem mit hoher Anpassungsfähigkeit und moderner Softwarearchitektur. Sie ist besonders ausge-

legt für die Einzelfertigung im Werkzeug- und Formenbau und die Kleinserienfertigung. Die Software rüstet nach Aussagen des Herstellers Anwender mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik aus und macht sie fit für den Einstieg in Industrie 4.0.

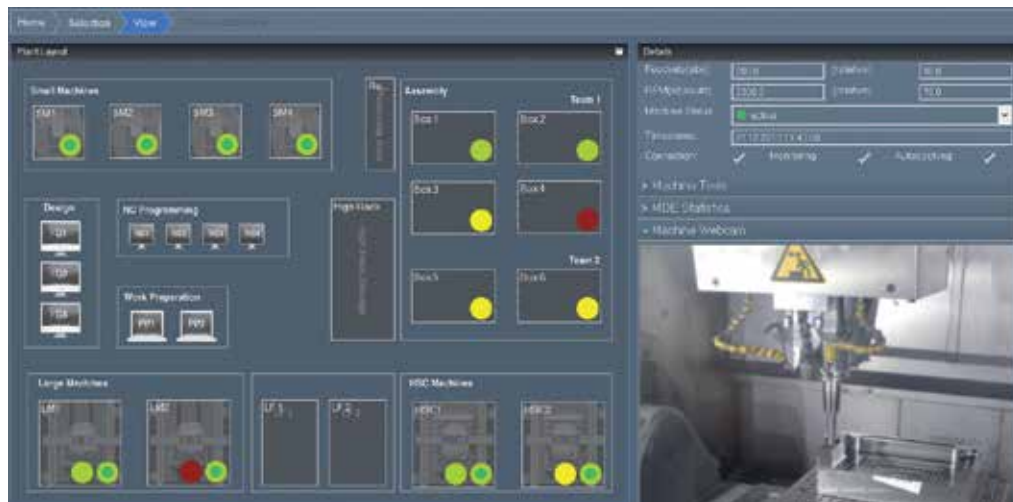
Die Proleis-4.0-Benutzeroberfläche zeigt sich im modernen Design und für die Touchbedienung optimiert. Das System unterstützt jetzt mobile Plattformen wie Tablets und Smartphones durch die abgeleitete Web-Oberfläche. Einfache, anpassbare rollen- und aufgabenspezifische Apps erleich-

tern die Bedienung. Dank der Applikations- und Web-Server-Technik eignet sich Proleis 4.0 noch besser, um verteilte Standorte und externe Lieferanten einfach anzubinden. Der Status einzelner Prozesse wird visualisiert und ist leicht einsehbar – inklusive Live-Bilder via Webcams, beispielsweise vom Fräsvorgang.

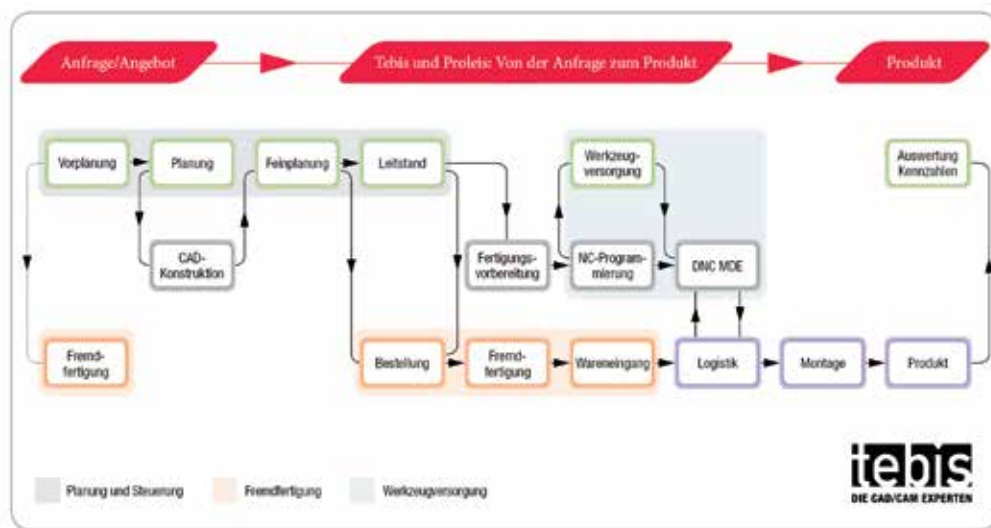
In der Industrie-4.0-Fertigung mit Tebis und Proleis reichern sich „intelligente Bauteile“ im Laufe des Fertigungsprozesses vom Auftrag bis zum fertigen Produkt mit immer mehr Informationen an. Informationen etwa über Frässtrategien, Bearbeitungszeiten, Aufspannungen und benötigte Fräswerkzeuge bringt das Bauteil aus Tebis mit. Planungswissen wie Bereitstellung von Rohmaterialien, Zukaufteile, Maschinenressourcen, Fräs- und Montagetermine liefert Proleis. Vor Fertigungsbeginn stehen sämtliche Komponenten aus virtueller und realer Welt rechtzeitig an der Maschine und am Montagearbeitsplatz bereit. Durch die Verknüpfung von Tebis und Proleis entsteht eine hochflexible, komplett digital gesteuerte Produktion mit transparentem Informationsfluss – alles Kennzeichen von Industrie 4.0.

Das Besondere: Das System unterstützt jetzt auch mobile Plattformen wie Tablets und Smartphones. Einfache, anpassbare rollen- und aufgabenspezifische Apps erleichtern die Bedienung. Dank der Applikations- und Web-Server-Technik eignet sich Proleis 4.0 noch besser, um verteilte Standorte und externe Lieferanten einfach anzubinden. Der Status einzelner Prozesse lässt sich visualisieren. Über Webcams erhalten Anwender zum Beispiel Live-Bilder vom Fräsvorgang.

Die Software stellt Informationen zu den Rohmaterialien, Zukaufteilen, Maschinenressourcen oder Fräs- und Montagetermine bereit. Rechtzeitig vor Fertigungsbeginn sind sämtliche Komponenten aus vir-



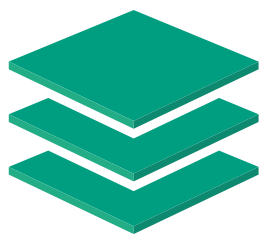
Mit dem MES-System Proleis 4.0 können Betriebe ihre Fertigungsdaten zentral verwalten und ihre Fertigungsabläufe planen und steuern.



Tebis bietet mit dem System Proleis von der ID GmbH neben seinen umfassenden CAD/CAM-Funktionalitäten Planungs- und Steuerungsfunktionen für die Fertigung vom Auftrag bis zum fertigen Produkt an.

tueller und realer Welt an der Maschine und am Montagearbeitsplatz verfügbar. Durch die Verknüpfung von Tebis ent-

steht eine hochflexible, komplett digital gesteuerte Produktion mit transparentem Informationsfluss.



# NAFAB

## FOAMS



## MODELL UND FORMENBAU

EPS SCHÄUME HÖCHSTER QUALITÄT, PRÄZISION UND GÜTE

NAFAB Foams GmbH | Schwarzer Weg 7-37, D-53227 Bonn | +49(0)228 85054130

[www.nafab-foams.de](http://www.nafab-foams.de) | [info@nafab-foams.de](mailto:info@nafab-foams.de)

# Gemeinsam zu höherer Produktivität



Die Fooke GmbH bearbeitete im Vorführzentrum auf ihrem fünfachsigen Bearbeitungszentrum Endura 704Linear an anspruchsvolles Flugzeugmodell aus Aluminium. Die Programmierung übernahm der CAD/CAM-Hersteller Vero Software mit dem System WorkNC.



Michael Nagel (links), Leiter Vorführzentrum /Anwendungstechnik bei der Fooke GmbH, und Walter Schmidt, WorkNC-Fachmann bei Vero, freuen sich über die guten Fräsergebnisse. Schließlich zeigt das Flugzeugmodell die Leistungsfähigkeit der Fooke-Maschine, die durch die Programmierung mit WorkNC voll zur Geltung kommt.

## Fooke und Vero Software zeigen, wie effektiv 5-Achs-Maschine und CAM-System zusammenarbeiten können

Die Fooke GmbH, Hersteller großer fünfachsiger Portal-Fräsmaschinen, setzt in ihrem Vorführzentrum die Programmiersoftware WorkNC von Vero Software ein, die erfahrungsgemäß auch viele Kunden nutzen. In der intensiven Zusammenarbeit an einem Flugzeugmodell gewinnen Maschinenhersteller und Softwarelieferant wertvolle Erfahrungen, wie sich die Bearbeitung optimieren lässt. Letztendlich profitieren ihre gemeinsamen Kunden.

Damit eine CNC-Fräsmaschine optimale Bearbeitungsergebnisse erzielt, bedarf es einer passenden Programmierung. Aber auch umgekehrt kann ein CAM-System nur für die gewünschten Resultate sorgen, wenn die Maschine zu entsprechender Leistung fähig ist. Michael Nagel, Leiter Vorführzentrum/Anwendungstechnik bei der Fooke GmbH in Borken ist sich dieser Abhängigkeiten bewusst. Der erfahrene Maschinenbauer hat selbst viele Jahre für anspruchsvolle, drei- bis zu fünfachsige Fräsbearbeitung Maschinen eingerichtet und programmiert. So weiß er, wie wichtig im Fooke-Vorführzentrum entsprechende Software und Programmierkenntnisse sind. Michael Nagel erklärt: „Wir haben Lizenzen verschiedener CAM-Systeme, um unsere Kunden in deren Programmierwelt abzuholen und zu zeigen, was unsere Maschinen zu leisten vermögen. Wie wir wissen, nutzen sehr viele unserer Kunden WorkNC von Vero Software, so dass wir seit gut einem Jahr eine enge Partnerschaft mit diesem Softwarehaus pflegen.“

### 5-Achs-Maschinen ganz nach Kundenwunsch

Die Fooke GmbH stellt seit über 30 Jahren große 5-Achs-Portalfräsmaschinen her, die vor allem für die Bearbeitung großflächiger und großvolumiger Werkstücke aus der Schienenfahrzeug-, Luft- und Raumfahrt- sowie der Automobilindustrie eingesetzt werden. Spezialisiert sind sie auf Aufgaben aus dem Modell- und Prototypenbau sowie dem Werkzeug- und Formenbau – Anwendungsbereiche, für die auch das CAM-System WorkNC speziell entwickelt wurde.

Unter der Marke Endura hat Fooke in den letzten Jahren verschiedene „Standard“-Baureihen entwickelt, die im Rahmen eines Baukastensystems an Kundenbedürfnisse angepasst werden können. Michael Nagel weist darauf hin, dass die Kunden diese Modularität sehr schätzen und somit fast keine Standard-Maschine das Haus verlässt, die mit einer anderen identisch ist. Dazu kommen noch echte Sondermaschinen, die von Grund auf nach Kundenwunsch konzipiert werden.

Die erfolgreichste Baureihe ist die Endura 700Linear, eine 5-Achs-Fräsmaschine in kompakter Portalbauweise mit Linearmotor-Antriebstechnik und fünf CNC-gesteuerten, simultan verfahrbaren Achsen. Diese Werkzeugmaschine eignet sich besonders für die rationelle 5-Seiten-Fertigbearbeitung von Werkstücken aus Kunststoffen, Verbundwerk-

stoffen (CFK, GFK), Modellbaublockmaterialien und Aluminium, aber auch für die HSC-Bearbeitung von Guss- und Stahlwerkstoffen. Denn eine ihrer wichtigsten Eigenschaften ist die hohe Struktursteifigkeit, wie Michael Nagel sagt. „Diese Maschine gewährleistet hohe Präzision auch bei sehr dynamischen Bewegungen. Daraus erwächst ein hohes Maß an Produktivität, weshalb sich viele unserer Kunden für diese Maschine entscheiden.“

Durch ihre sehr vielseitige Einsatzfähigkeit hat Fooke eine solche Endura 704Linear im eigenen Vorführzentrum installiert. Sie benötigt zudem nur eine kleine Aufstellfläche, stellt aber einen vergleichsweise großen Bearbeitungsraum zur Verfügung. Da die Abteilung dem Vertrieb angegliedert ist, zählen Kundenvorfürungen und Benchmarks zu ihren Hauptaufgaben. Es werden dort aber auch gemeinsam mit Instituten und Universitäten Versuche und Messungen vorgenommen, um mehr Know-how zum Zerspanungsprozess zu generieren und um die Endura-Maschinen weiterzuentwickeln.

### Beispielhaftes Fräsmmodell

Gewissermaßen eine „Sondernutzung“ der Endura im Vorführzentrum stellt ein Flugzeugmodell dar, das Fooke als Exponat für diverse Messeauftritte gefräst hat. Für diese Aufgabe holten sich die Maschinenbauer einen Vertreter der Firma Vero Software mit an Bord. WorkNC-Spezialist Walter Schmidt, der auch bei anderen Anwendungsfällen Hilfestellung anbietet, übernahm die Programmierung des Flugzeugmodells. Für Michael Nagel und sein Team ist ein solches gemeinsames Projekt wichtig, wie er erklärt: „Die Programmierung der Maschine nimmt etwa 30 Prozent unserer Arbeitszeit in Anspruch. Somit sind wir keine Spezialisten, was die zahlreichen verschiedenen Möglichkeiten von WorkNC anbelangt. Mit diesem intensiven Projekt, das sich über mehrere Wochen erstreckt hat, konnten wir viele Erfahrungen sammeln und den Kontakt zu Vero intensivieren.“

Gefräst wurden ein 1400 mm langer Flugzeugrumpf aus Aluminium sowie separat die beiden Flügel. Walter Schmidt setzte zur Programmierung die WorkNC Softwareversion 2016R1 ein, die erst im Herbst auf den deutschen Markt kommt. So kann er schon vorab Erfahrungen sammeln, die dann wiederum den Kunden zugutekommen. Um besonders effizient zu sein, nutzt er die neue Strategie





Die Endura 704Linear ist eine 5-Achs-Fräsmaschine in kompakter Portalbauweise mit Linearmotor-Antriebstechnik und fünf CNC-gesteuerten, simultan verfahrbaren Achsen. Aufgrund ihrer sehr vielseitigen Einsatzfähigkeit hat Fooke sie im Vorführzentrum installiert.



Die Programmierung vor Ort übernahm WorkNC-Spezialist Walter Schmidt: „Mit WorkNC und Auto 5 lässt sich auf einfache Weise eine effektive Programmierung aus drei- und fünfachsigem Fräsbahnen erzielen.“

Waveform, mit der besonders dynamisches Fräsen möglich ist: „Sie hat den großen Vorteil, dass das Werkzeug runde, sehr glatte Bewegungen ausführt. Es fährt gewissermaßen spiralförmig ins Bauteil und schält das Material heraus. Da ein Vollschnitt vermieden wird, kann man – wie hier beim Flugzeugmodell – mit einem 52er Werkzeug und 5 mm Tiefenzustellung arbeiten. Die Strategie funktioniert übrigens nicht nur bei Aluminium. Ich habe damit auch schon bei Stahlwerkstoffen sehr gute Erfahrungen gemacht.“ Durch die Vollschnittvermeidung lassen sich höhere Schnittgeschwindigkeiten sowie eine längere Werkzeugstandzeit realisieren und am Ende ein Produktivitätsvorteil erzielen.

Den Flugzeugrumpf konnte Walter Schmidt mit einem Vorschub von 20 m/min schrumpfen: „Hierbei kommen uns natürlich die homogenen Fräsbahnen entgegen, bei denen sich die Dynamik der Maschine voll entfalten kann.“ Beim Schlichten liegt die wesentliche Herausforderung in den dünnen Wandstärken der Flügel und am Heckruder, die möglichst schwingungsfrei zu bearbeiten sind, um

die gewünschte Oberflächengüte zu erzeugen. Und ein Ausstellungsstück muss auch hohen optischen Anforderungen genügen.“ So gesehen ist die gewählte Vorschubgeschwindigkeit von 8 m/min beim Schlichten durchaus beachtlich. Kunden nutzen – entsprechend ihrer Anforderungen – Vorschübe bis 20 m/min. Walter Schmidt sieht in diesen Ergebnissen einen Beleg für die hervorragende Bewegungsführung der Maschine: „Ein Ergebnis wie bei unserem Flugzeugmodell kann man nur erreichen, wenn die Qualität von NC-Programm und Maschine hoch ist und die beiden optimal aufeinander abgestimmt sind.“

#### Ideale Kombination aus drei- und fünfachsigem Fräsen

Eine weitere Herausforderung für die Bearbeitung ist die Kombination aus drei- und fünfachsigem Fräsen. Wobei die fünfachsigere Programmierung in WorkNC im Vergleich zu anderen CAM-Systemen sehr einfach ist. Schon seit Jahren stellt es die Funktion Auto5 zur Verfügung, die aus existierenden 3-Achs-Bahnen quasi auf Knopfdruck 5-Achs-Fräsbahnen generiert. „Wir haben in WorkNC sämtliche

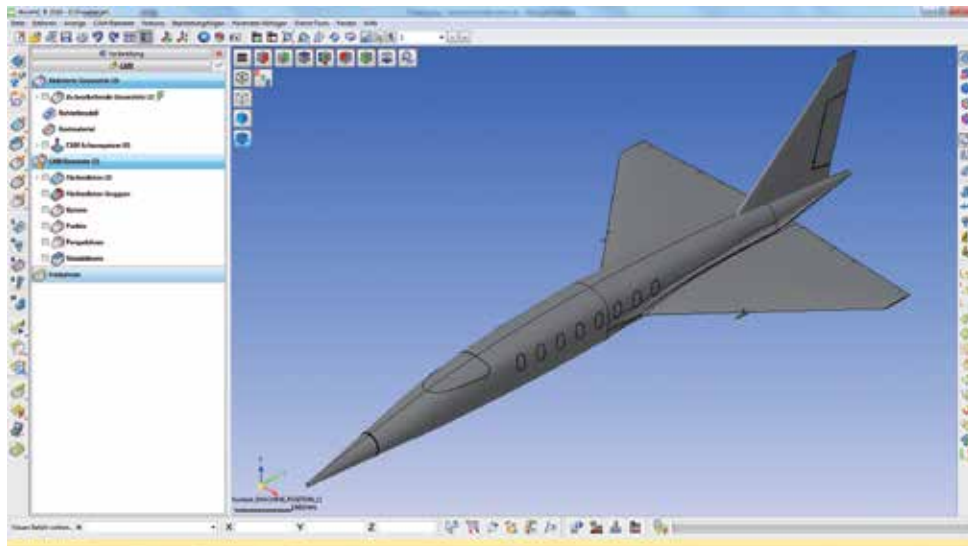
Spannmittel abgebildet, so dass wir genau analysieren beziehungsweise simulieren können, wie die simultane 5-Achs-Bearbeitung abläuft“, erklärt Walter Schmidt. Lobend fügt er hinzu: „Die Fooke Endura-Maschinen sind tatsächlich zu hochdynamischem simultanen 5-Achs-Fräsen in der Lage, was bei vielen anderen Großmaschinen noch in den Kinderschuhen steckt.“

Das liegt unter anderem an der hohen Qualität der Bewegungsführung, durch die sich Fooke Maschinen der Baureihe Endura Linear auszeichnen. Sie ist wesentlich auf den Einsatz von Direktantrieben in allen Linear- und Rundachsen zurückzuführen. Im Vergleich zu Maschinen mit konventionellen Vorschubantrieben bieten diese „Linear“-Maschinen ein höheres Geschwindigkeitsniveau, das sich auch positiv auf die Produktivität auswirkt.

#### Fortschritt im Sinne des Kunden

Die Leistungsfähigkeit und Qualität der Fooke-Maschinen macht sich auch in den Unternehmenszahlen bemerkbar. So konnte das Unternehmen im Jahr 2015 den höchsten Auftragszugang seit Bestehen verzeichnen. Damit sich die positive Entwicklung fortsetzt, entwickeln die Maschinenbauer konsequent neue Produkte wie die Portalfräsmaschine Endura 7000Linear, die durch ihre eigensteife, kompakte Bauform und eine Beschleunigung von bis zu 3 m/s<sup>2</sup> für die Hochleistungszerstreuung fester und hochfester Werkstoffe ausgelegt ist. Sie eignet sich sowohl für effizientes Schlichten als für die Schrumpfbearbeitung. Damit peilt Fooke weitere Einsatzfelder im Werkzeug- und Formanbau an, wo sich die Zusammenarbeit mit WorkNC weiter intensivieren wird.

Michael Nagel ist überzeugt: „Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Kundenbeziehung liegt auch in der Partnerschaft der Lieferanten untereinander. Wenn wir verstehen, die Kundenwünsche mit unseren modernen Maschinen und einem guten CAM-System wie WorkNC umzusetzen, so dass sich ein profitables Gesamtsystem ergibt, profitieren alle drei beteiligten Parteien. Das ist für mich ein wesentliches Ziel unserer Anwendungstechnik.“



Partnerschaftlich zum Flugzeugmodell: In WorkNC von Vero Software wurden die Fräsbahnen generiert, bevor das Messemodell dann auf einer Fooke Endura 704Linear zerspant wurde. Bilder: Vero



Der Feine fürs Kleine – der Desktop-Scanner eignet sich vor für kleine Bauteile bis zu einer Größe von 200 Millimeter.

Für besonders hohen Auflösungsanforderungen: das Modell 16M des ATOS Triple Scan.



## Industrieller 3D-Scanner mit 16 Millionen Pixeln

**GOM hat die Serie der industriellen 3D-Scanner ATOS Triple Scan um das Modell 16M erweitert. Der neue 3D-Digitalisierer mit zweimal sechzehn Millionen Messpunkten pro Scan eignet sich u.a. für die Qualitätskontrolle von mittelgroßen bis großen Blechbauteilen mit hohen Auflösungsanforderungen.**

Die Streifenprojektionscanner der ATOS Triple Scan-Reihe vermessen Bauteile berührungslos und dreidimensional. Bei allen Modellen handelt es sich um ein 3-in-1-Sensorsystem: ATOS Triple Scan nutzt die linke und rechte Kamera einzeln in Kombination mit dem Projektor. Daraus resultieren drei Sensoren mit verschiedenen Perspektiven auf das Bauteil, so dass drei Ansichten während eines Scans erfasst werden statt nur einer. Die Messung läuft damit schneller ab, da die Zahl der Einzelscans selbst bei komplexen Bauteilen deutlich reduziert wird. Das Scannen in tiefe Taschen ist ein zusätzlicher Vorteil dieses Konzeptes. Außerdem arbeiten die Scanner mit der Blue Light Technology.

Durch das blaue Licht der LED-Projektionseinheit erfolgen die Messungen unabhängig von den Lichtverhältnissen der Umgebung und der Oberflächenbeschaffenheit. Aus den Scans berechnet die GOM-Software automatisch die 3D-Koordinaten in Form einer hochauflösenden Punktwolke (ASCII/STL). Das errechnete Polygonnetz beschreibt Freiformflächen und Regelgeometrien, die nun in der Form- und Maßanalyse mit der Zeichnung oder direkt mit dem CAD-Datensatz abgeglichen werden können.

Der industrielle 3D-Scanner ist neben dem

16M in zwei weiteren Varianten mit einer Auflösung von 5 und 8 Millionen Pixeln erhältlich. Verschiedene Messfeldgrößen lassen sich mit voreingestellten Optiken realisieren. Für die automatisierte Qualitätskontrolle werden die Scanner in der standardisierten 3D-Messmaschine ATOS ScanBox eingesetzt. Bei den Messzellen laufen die gesamten Mess- und Inspektionsprozesse bis hin zum Prüfbericht automatisiert. Das ermöglicht die mannlose Qualitätskontrolle im Produktionsumfeld.

### **ATOS ScanPort: Desktop-Scanner für kleine Bauteile**

Für die Inspektion und Messung kleiner Bauteile hat GOM den optischen Desktop Scanner entwickelt. Er verfügt über 3+3 Kinematik und ist mit drei motorisierten und drei manuellen Achsen ausgestattet. Der Scanner eignet sich besonders für die Messung und Inspektion von Kunststoffteilen, Prototypen und Elektroden mit einer Größe bis zu 200mm.

Der ATOS ScanPort ist eine Erweiterung für den optischen 3D Scanner ATOS Core. Dieser ist in vier verschiedenen Modellen und mit verschiedener Auflösung verfügbar. Je nach benötigter Scanauflösung und Messfeldgröße kann über einen Schnellverschluss

der passende Sensorkopf einfach und ohne erneute Kalibrierung eingesetzt werden. Dieses macht den ATOS ScanPort zu einer flexiblen und präzisen Lösung bei verschiedensten Messanforderungen.

Durch die motorisierte Rotations-, Schwenk- und Linearachse des Tisch-Scanners werden vor allem wiederkehrende Messaufgaben vereinfacht. Die Bewegungen von Lift und Drehtisch sowie die verschiedenen Neigungswinkel des Drehtisches können ohne vorherige Programmierung mit der Softwarefunktion Motion Replay aufgezeichnet werden. Auch bei erneuten Messungen eines typgleichen Bauteils werden diese Bewegungsabläufe einfach wieder abgerufen. Bedient werden die motorisierten Achsen über eine Bedieneinheit per Joystick. Über USB- und Netzwerkkabel erfolgt der direkte Anschluss an einen Rechner. ■

An- und Verkauf  
gebrauchter Modellbaumaschinen

**Fritz Ernst Maschinenhandel**  
Grafenstrasse 15, 59457 Werl  
Telefon 0 29 22 / 8 03 82 58  
Maschinenhandel.fritz-ernst@t-online.de

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

# Kompakt und extrem robust

## BLUM Z-Nano RC – Das neueste Mitglied der Werkzeugtaster-Serie

**Blum-Novotest, Anbieter von hochwertiger Mess- und Prüftechnologie, hat den neuen Tastkopf Z-Nano RC vorgestellt. Er ergänzt die Werkzeugtaster-Serie von Blum um ein hochpräzises, kabelloses System mit zuverlässiger BRC-Funktechnologie, das dank eines neuen Softwarepakets auch in Dreh- und Dreh-Fräszentren eingesetzt werden kann.**

„Der Einsatz eines Werkzeugtasters in Drehmaschinen bringt im Vergleich zu dem in Fräsmaschinen besondere Anforderungen mit sich: Da die Systeme fast immer horizontal im Bereich der Maschinenspindel bzw. am Werkzeugrevolver montiert werden, sind sie Schlägen und Vibrationen, welche beispielsweise bei unterbrochenen Schnitten sehr stark sein können, direkt ausgesetzt“, erklärt Uwe Fischer, Vertriebsingenieur bei Blum-Novotest. „Außerdem ist die Belastung durch Späneflug und Kühlmittel in diesem Umfeld extrem hoch. Der neue Z-Nano RC ist dank seiner robusten Konstruktion, Geräteschutzklasse IP68 und einem optionalen Späneschutz perfekt für diese Umgebung geeignet.“

Mit dem neuen Werkzeugtaster wird die seit vielen Jahren bewährte Z-Nano-Serie, bestehend aus einer kabelgebundenen und einer Infrarot-Version, um eine dritte Variante mit zuverlässiger BRC-Funkübertragung erweitert. Der Z-Nano RC kommt immer dann zum Einsatz, wenn eine direkte Sichtverbindung zwischen Taster und Empfänger nicht garantiert werden kann. Ein Vorteil der Übertragungstechnologie ist, dass jedes einzelne Bit des Funksignals über die gesamte Breite des verwendeten Frequenzbandes läuft, was die Übertragung besonders unempfindlich gegen Störeinflüsse macht. Eingesetzt werden die Systeme zur automatischen Werkzeuglängen- und -verschleißmessung, Werkzeugbruchkontrolle sowie zur Temperaturkompensation in einer Maschinenachse.

Auch beim neuen Z-Nano RC kommt das bewährte Funktionsprinzip mit Linearführung zum Einsatz. Die integrierte Präzisions-Kugelführung ermöglicht eine sehr geringe Messkraft ohne Querkräfte. Daher können mit dem System selbst kleinste Werkzeuge beginnend ab einem Durchmesser von gerade einmal 0,1 mm – abhängig von Werkzeuggeometrie und -material – gemessen werden. Alle drei Versionen arbeiten mit einer verschleißfreien, optoelektronischen Signalgenerierung. Dabei wird während des Messvorgangs das Schaltsignal durch



Der neue Werkzeugtaster Z-Nano RC mit universeller Software zur horizontalen Montage ermöglicht jetzt auch den Einsatz in Drehmaschinen und Dreh-Fräszentren. Bild: Blum

die Abschattung einer Miniaturlichtschranke im Inneren des Gerätes erzeugt. Dieses Prinzip ist abnutzungsfrei und liefert eine gleichbleibend hohe Messgenauigkeit auch nach Millionen von Schaltzyklen.

Der Erfolg der Schwester-systeme hat viele Gründe, die natürlich auch für die neueste Version mit BRC-Funkübertragung gelten: Beispielsweise amortisiert sich das System oftmals schon nach kürzester Zeit, da durch den Einsatz Folgeschäden an Werkstück und Maschine verhindert werden. Bricht bei der Gewindeherstellung der Kernlochbohrer und der darauf folgende Gewindebohrer fährt Kollision, hat das meist erhebliche Schäden an der Maschine und an einem eventuell teuren Werkstück zur Folge. Mit dem Einsatz des neuen Z-Nano RC sind solche Fehler ausgeschlossen. ■



**vero**  
Software

CAD/CAM-Lösungen für die Fertigung

Vero entwickelt und vertreibt CAD/CAM-Software zur Unterstützung des Entwicklungs- und Fertigungsprozesses. Dies beinhaltet Software Lösungen speziell für den Werkzeug-, Formen-, & Modellbau, sowie für die Verarbeitung von Blech, Metall, Stein und Holz.

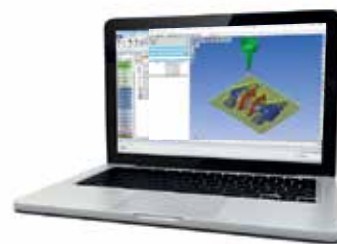
Zu den weltweit renommierten Produkten gehören unter anderem:

### worknc

Die automatische CAD/CAM-Lösung für die 2- bis 5-Achsen Bearbeitung im Werkzeug-, Modell- und Formenbau.

### partxplore

Der leistungsstärkste vollfunktionale high-speed CAD-Viewer mit Analysefunktion.



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

PART OF  
**HEXAGON**

# „Now it's printable, it's cured!“

## Weltneuheit: Komplett automatisierte Aufbereitung von 3D-Druck-Daten

**Die Katze ist aus dem Sack: RUHRSOURCE veröffentlicht alle Details und Release-Datum zu CUR3D. Unter dem Slogan „Now it's printable, it's cured!“ wird am 15. November 2016 CUR3D das Licht der Welt erblicken.**

CUR3D („kjʊəd“, gesprochen, „geheilt“ übersetzt) basiert auf der Technologie der kostenlosen Architecture Assistant BETA, die bis Ende Oktober nutzbar war. „CUR3D vereint unsere erprobte Technologie, die eine wahnsinnige Performance bietet, mit den beachtlichen Erkenntnissen, die wir dank unserer Beta-Kunden in den letzten Monaten sammeln konnten“, so Christopher Maiwald, Technikvorstand von RUHRSOURCE. Er führt fort: „Doch CUR3D wird in Zukunft noch viel mehr bieten. Für weitere Features ist bereits gesorgt. Zum Release haben wir noch ein paar Überraschungen parat, die es in der BETA bisher noch nicht gab.“

### Was ist CUR3D?

Die erste echte 3D-Druckvorstufe: CAD-Daten sind in der Regel nicht einfach druckbar, denn meistens sind mehrere Stunden Aufbereitung der Zeichnung nötig: Zu dünne Wände und überlappende Flächen müssen korrigiert werden, genauso wie falsche Normalen. Das Auffüllen von Hohlräumen und Löchern nimmt viel Zeit in Anspruch. Und weicht der Skalierungsfaktor dann auch noch von den Originaldaten ab, ist Frustration vorprogrammiert. RUHRSOURCE CUR3D reduziert diesen Arbeitsaufwand von mehreren Stunden auf nur wenige Minuten. Christopher Maiwald: „Die Gutenberg-Revolution für den 3D-Druck:



*RUHRSOURCE konnte VfL Bochum überzeugen, das Vonovia Ruhrstadion als 3D-Modell zu drucken. Dafür kam der Architecture Assistant zum Einsatz und gedruckt wurde mit hochauflösendem Gipspulver und ABS bei ULFTELLER. Das Gesamtmaß des 3D-Modells beläuft sich auf ca. 40 x 45 x 15 cm. Bild: Ruhrsource*

Egal welche Art von Anschauungsmodellen Sie drucken wollen, CUR3D wird Ihre Arbeit mit 3D-Druckern revolutionieren und vor allem beschleunigen. Jetzt können Sie sich auf das Wesentliche konzentrieren und CUR3D erledigt den Rest.“

Für die komplett automatisierte Aufbereitung von 3D-Druck-Daten werden aktuell die Dateiformate STL, PLY, 3DS sowie C4D unterstützt. Weitere, vor allem Autodesk-Dateiformate werden folgen. Verarbeitet wird jedes Modell, egal ob Architekturmodelle, Maschinenbauteile oder Blumenvasen. Für die enorme Zeitersparnis sorgt unter anderem die intuitive Bedienung. Ein Erlernen einer weiteren

CAD-basierten Software ist nicht notwendig. Mit nur wenigen Klicks kann jeder druckbare Ergebnisse erzielen. Selbst Modelle, die zuvor vom Slicer zerstört wurden oder nicht slicebar waren, können nun geslicet und anschließend in den 3D-Druck gegeben werden. Mehr Informationen finden sie auf der Produktseite [www.ruhrsource.com/cur3d](http://www.ruhrsource.com/cur3d).

RUHRSOURCE veröffentlicht CUR3D offiziell am 15. November 2016 mit verschiedenen Lizenzmodellen: Jährlich, Lifetime, Volumen, Education und OEM. In naher Zukunft wird es aber auch eine kostengünstigere Maker Edition für den privaten Gebrauch geben, die dann auf Steam veröffentlicht wird. ■

## Seminar „3D-Druck für Einsteiger“

Sie interessieren sich für das Thema 3D-Druck? Haben aber bisher wenig oder keine Erfahrung? Im Einsteigerseminar „3D-Druck Basics“ von RUHRSOURCE am 25. November in Bochum erfahren Sie alles Nötige: vieles über die Anfänge, den aktuellen Stand der Technik und die Zukunftsaussichten. Darüber hinaus wird an praktischen Beispielen vorgeführt, wie die Technik funktioniert und worauf Sie achten sollten um gute Ergebnisse zu erzielen. Ein Rundumschlag von der Zeichnung bis zum fertigen Teil zeigt Ihnen die Grundlagen und das Wissen für Ihren ersten erfolgreichen eigenen Druck. Natürlich zeigen wir Ihnen auch, welche Schritte nötig sind und welche Art von Software Sie benötigen. Das Seminar „3D-Druck für Einsteiger“ ist geeignet für Einsteiger aller Branchen, vom Architekten über Maschinenbauer bis hin zum Modellbau- und Formenbauer. Weitere Information unter <http://t1p.de/4rbg>.

## Hochpräzise Oberflächen mit „Top Surface“

**Siemens hat die aktuelle Sinumerik Software-Version 4.7 um neue Funktionen für höhere Produktivität und Genauigkeit der Fräsbearbeitung erweitert. Mit der Option „Top Surface“ werden die NC-Daten aus dem CAM-System während der Abarbeitung online optimiert. Das Ergebnis ist eine hohe Oberflächengüte beim Fräsen komplexer Freiformflächen. Dies ist besonders bei geometrisch komplexen Formenbauteilen im Automobil- und Flugzeugbau oder der Energieerzeugung von Vorteil. Sämtliche neuen Funktionen sind systemintegriert und stehen mit Sinumerik Operate zur Verfügung, einige als Option.**

Eine Weiterentwicklung in Sachen Oberflächenqualität im Formenbau bietet Siemens mit „Top Surface“. Die Funktion optimiert die CAD/CAM-CNC Daten, was die Abhängig-

keit der Fertigungsqualität von der CAD/CAM-Berechnungstoleranz reduziert und verbessert die Oberflächengüte und Formgenauigkeit. Mit der integrierten Funktion „Smoothing“

lassen sich feinste Mikrometer-Bearbeitungen ausführen. Dabei werden bei aktivierter „Top Surface“-Option die Schwingungen der Maschine fast vollständig beseitigt, was die Maschinenmechanik schont, den Verschleiß reduziert und die Verfügbarkeit der Maschine erhöht.

Der aktuelle Softwarestand Sinumerik Operate V4.7 bringt zudem weitere Funktionen. Zum Beispiel stehen jetzt Werkzeuglisten, Teileprogramme, Zeichnungen oder Anleitungen digital zur Verfügung. So stellt der DXF-Reader Dateien im DXF-Format nun direkt auf dem

Sinumerik-Bedienfeld der Werkzeugmaschine dar. Der Anwender kann so die in einer DXF-Datei dargestellten Geometrielemente über die Konturfassung auswählen und sie direkt in seine Programmierung für die Werkstückbearbeitung übernehmen. Die Option „Execution from External Storage“ (EES) ermöglicht den wahlfreien Datenzugriff von der Werkzeugmaschine auf angeschlossene USB-Sticks, Festplatten und Netzwerkressourcen. So kann der Maschinenbediener direkt an der Maschine Werkstückunterlagen einsehen oder auch Teileprogramme von externen Speichern abarbeiten. Dabei unterstützen ihn Multitouch-Technologien am Bedienfeld und vereinfachen die Interaktion mit der Maschine. Dazu gibt es die neuen, mit berührungsempfindlichen Displays ausgestatteten Panels OP 015 und OP 019 black für Sinumerik 840D sl, mit denen 3D-Objekte mittels Gestensteuerung gezoomt, verschoben oder gedreht werden können.



Siemens bietet mit der Sinumerik in der Software-Version 4.7 Funktionen, die Produktivität und Genauigkeit der Fräsbearbeitung steigern.

### Schnelle und präzise Zerspanung mit neuen Technologiefunktionen

Mit neuen, optimierten Technologiefunktionen und überarbeiteten Zyklen-Funktionen lassen sich Werkstücke noch schneller und exakter zerspanen. So wurden beispielsweise ein Tieflochbohrzyklus, Funktionen in den Messzyklen sowie das Protokollieren von Messergebnissen ergänzt. Die Funktion „Retract“ ermöglicht jetzt per Knopfdruck ein automatisiertes und sicheres Rückziehen von Werk-

zeugen an Unterbrechungsstellen. Für Maschinen mit extremen Genauigkeitsanforderungen im Mikrometerbereich gibt es außerdem eine optimierte Reibkompensation. Mit ihr werden die reibungsbedingten Bahnabweichungen jetzt auch geschwindigkeitsabhängig und damit noch besser eliminiert.

Die Option „Auto Servo Tuning“ eignet sich besonders für große Frästeile. Bei diesen ist der Masseverlust während der Bearbeitung sehr hoch. Um höchste Qualität und Produk-

ktivität zu erreichen, müssen die Geschwindigkeitsparameter ständig nachoptimiert werden. Auto Servo Tuning passt deshalb die Regelstrecke bei Masseänderungen entsprechend an. Außerdem ist es beispielsweise im Formenbau gewünscht, während der Produktion kleine Korrekturen und eine überlagerte Zustellung des Werkzeuges in Werkzeugrichtung oder Achsüberlagerungen auszuführen. Diese bisher per Handrad üblichen Korrekturen übernimmt jetzt die Funktion „Handradüberlagerung“. ■

# ALFRED LIENOW

Gießerei- & Modellbaubedarf · Maschinen & Werkzeuge oHG

Modellbaubedarf für den Holz-, Metall-, Kokillen- und Werkzeugbau

- Modellschriften:** Aus Kunststoff, Messing, Weißmetall
- Dübel:** Modelldübel, Scheibendübel aus Messing, Holz- & Metall-Meisterdübel
- Messwerkzeuge:** Messschieber, Tiefenmaße, Stahl-Stabmaßstäbe in verschiedenen Schwindmaßen, Höhenmess- und Anreißgeräte mit Schwindmaßen
- Schlitzdüsen:** Aus Messing, Stahl, Kunststoff
- Fräswerkzeuge:** Schafffräser für Holz, Metall & Kunststoff
- Metallfräser:** Alle Gradzahlen
- Modellraspeln:** DICK-Raspeln, Turboraspeln, Turbofräser, Riffelfeilen, Riffelraspeln, Präzisionsfeilen, Fräserfeilen
- Kunststoffe:** Epoxide, Polyurethane, Silikone, Blockmaterialien, PU-Stylingmaterialien, Klebstoffe, Füllstoffe, Pasten und Spachtel

Wir liefern alle  Metallerzeugnisse und Spanner!

Steinbacher Straße 38 · 61476 Kronberg/Oberhöchstadt · Tel.: 06173/61196 · Fax: 06173/61052 · Mail: info@alfred-lienow.de

# Kompaktmaschine auf Testosteron

## Platzsparende Portalfräsmaschine für die HSC Bearbeitung von festen und hochfesten Werkstoffen

Die F. Zimmermann GmbH lässt die Muskeln spielen und bringt auf Basis der bewährten FZ33 compact eine neue, leistungsstärkere Maschine auf den Markt: Mit der genauso platzsparenden FZ40 compact kann der Anwender primär Stahl, Guss und Titan wirtschaftlich bearbeiten. Durch ihre eigensteife Monoblockstruktur, lässt sie sich ebenfalls flexibel aufstellen und ist somit schnell im Einsatz. Zimmermann spricht damit Kunden an, die neben der Schwerzerspannung verstärkt im Werkzeugbau tätig werden wollen.

Eignet sich die FZ33 compact insbesondere für die schnelle und wirtschaftliche Bearbeitung von Aluminium und Verbundwerkstoffen, geht F. Zimmermann mit der FZ40 c einen Schritt weiter. Bei gleichen Außenmaßen und einem Arbeitsraum von  $X=2.400$ ,  $Y=2.900$  und  $Z=1.250$  Millimetern eignet sie sich insbesondere für die Herstellung von Werkstücken aus Stahl, Guss und Titan. Zum Einsatz kommt der neue starke 2-Achsen-Fräskopf VH60 – mit einer Spindelleistung von 63 kW, einer Spindeldrehzahl von 15.000 min<sup>-1</sup> und einem Drehmoment von 300 Nm. Dazu liefert der Maschinenbauer die Werkzeugaufnahme HSK-A100. Zimmermann hat die neue Anlage mit den Vorteilen der FZ33 compact konzipiert, jedoch in Richtung Schwerzerspannung weiterentwickelt: Dazu setzen die Maschinenbauer auf



Mit der neuen FZ40 c hat F. Zimmermann eine Kompaktmaschine entwickelt, mit der Anwender auch Stahl wirtschaftlich bearbeiten können. Geeignet ist diese insbesondere für Modell- und Formenbauer an, die verstärkt im Werkzeugbau tätig werden wollen. Bild: F. Zimmermann

ein massiveres und struktursteiferes Portal. Zudem kommt ein größerer Kreuzschlitten zum Einsatz und auch der Senkrechtschlitten ist speziell für die Bearbeitung von Werkzeugstahl ausgelegt. Diese Features machen die Maschine noch stabiler.

Zimmermann hat zudem die Grundplatte verstärkt. Diese kann nun Werkstücke bis zu 16t aufnehmen. Acht zusätzliche Aufstellelemente sorgen für noch mehr Standfestigkeit. Die mit Spezialbeton gefüllten Seitenwände stehen auf dem Maschinenbett. Damit lässt sich die Anlage auf einem soliden Industrieboden aufstellen – zumeist

ohne ein spezielles Maschinenfundament. Betriebe sind damit flexibel bei der Aufstellung.

Durch ihre besondere Leistungsstärke und Stabilität lassen sich Bauteile aus Stahl 5-achsig schnell und wirtschaftlich bearbeiten. Dabei erreicht die Maschine kurze Durchlaufzeiten, eine hohe Verfügbarkeit sowie eine hohe Präzision. Dank der Standardisierung der Baugruppen, dem modularen Aufbau der Anlagen und der Vorratsfertigung in der Montage, kann Zimmermann die Maschine zu einem attraktiven Preis und kurzen Lieferzeiten anbieten. ■

# Unfallversicherung für den Konstrukteur

## Neuer BAK-Adapter sorgt für ein Mehr an Sicherheit und geringe Kosten

**Zeit ist Geld – und das gilt vor allem für die Konstruktion von Werkzeugen. Hierzu nutzen die Konstrukteure gerne die Normalien-Bibliotheken der einzelnen Hersteller um schnell und effizient ihre Konstruktionszeichnungen zu erstellen. STRACK NORMA hat für diesen Zweck einen BAK-Adapter erstellt, der auf die Bedürfnisse der Konstrukteure im Catia V5 ausgelegt ist.**

Diese Richtlinie dient dazu, eine einheitliche Struktur der CAD-Modelle zu erreichen und die Verwendbarkeit entlang der Prozesskette sicherzustellen. Neben dem

eigentlichen Bauteil kann der Anwender die Gussflächen und Anlageschultern einblenden, sowie die Bearbeitungsvolumen für die CNC-Programmierung nutzen. Zudem hat der Konstrukteur die Möglichkeit, den Schieber beim Aufsetzen auf den Treiber und in vorderer Arbeitsposition über die Parameter darzustellen.

Auch die Betrachtung möglicher Störfaktoren im Umfeld, die berücksichtigt werden müssen, ist nicht unerheblich. Hierzu gehört das Einblenden der Gasdruckfedern oder des Schieberschlittens, um diesen unter der Presse demontieren zu können. Der BAK-Adapter bietet dem Konstrukteur ein Mehr an Sicherheit. Die Arbeitsfläche kann mit

beliebiger Bearbeitung versehen werden. Der Arbeitsbereich verfügt hierzu über ein rot gefärbtes Volumen, das den maximal nutzbaren Bauraum zeigt. Ein Warntext weist den Konstrukteur auf mögliche Probleme hin und hilft diese bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung im Schieberbau ist dieser Datensatz notwendig, um Konstruktionen möglichst effizient zu erstellen und Probleme frühzeitig abzuwenden.

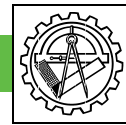
Indem der Kunde den STRACK CATIA V5-Adapter einsetzt, werden Kosten und unnötige Verzögerungen in der Fertigung vermieden sowie die Effizienz gesteigert. ■

GIESSEREIBEDARF



# HOHNEN & CO

MODELLBAUBEDARF



Lipper Hellweg 47 • 33604 Bielefeld • Tel. (05 21) 9 22 12-0 • Fax (05 21) 9 22 12-20  
info@hohnen.de • www.hohnen.de • shop.hohnen.de

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



Wir sind Vertriebspartner für



BUILDING TRUST



und  Zimmermann-Modellbaumaschinen



Scheibenschleifmaschinen



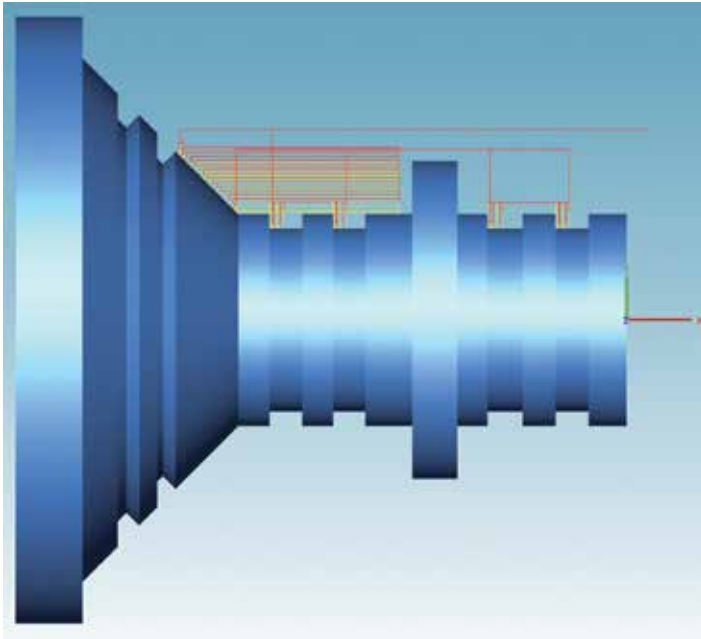
Profilbandschleifmaschinen



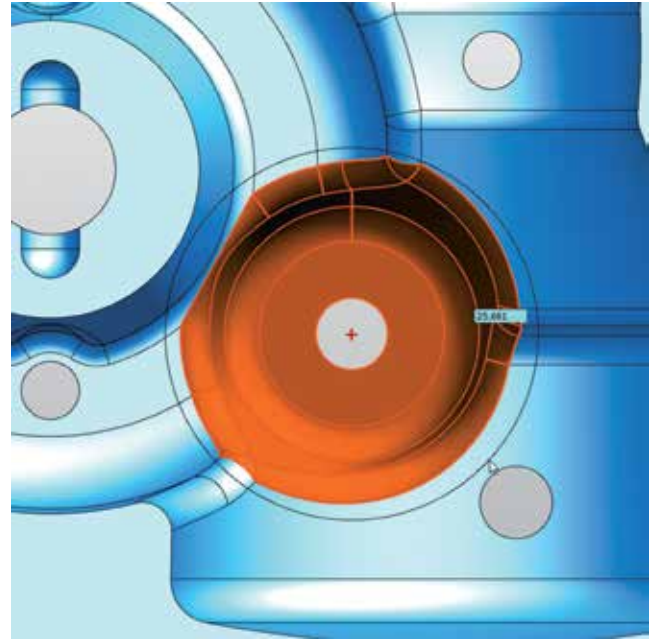
Walzenschleifmaschinen



Vertikalbandschleifmaschinen



Mit hyperMILL millTURN-Linking Nebenzeiten senken  
Bild: Open Mind



Neue Auswahlwerkzeuge für die Selektion von CAD-Elementen in hyperCAD-S  
Bild: Open Mind

# Neue Funktionen für das Fräsdrehen

## OPEN MIND präsentiert hyperMILL 2017.1

**Die OPEN MIND Technologies AG veröffentlicht Version 2017.1 des CAM-Systems hyperMILL. Anwender profitieren von zahlreichen neuen Funktionen und Optimierungen, die ein schnelleres Programmieren ermöglichen, und gleichzeitig helfen, in den Bearbeitungsprozessen an der Maschine Nebenzeiten zu reduzieren. Auch hyperCAD-S, die eigene CAD für CAM-Lösung, hat der Softwarehersteller erweitert. Die Software ist ab November 2016 erhältlich.**

Um Bearbeitungsprozesse zu optimieren, setzen Fertigungsunternehmen verstärkt auf Fräsdrehzentren. Diesen Trend unterstützt OPEN MIND und hat viele neue Funktionen für das Fräsdrehen in die kommende Version von hyperMILL 2017.1 hinzugefügt. Ein Highlight ist das hyperMILL millTURN-Linking. Mit dieser Strategie lassen sich mehrere Arbeitsschritte, die mit dem gleichen Werkzeug bearbeitet werden können, zu einer Operation zusammenfassen. Der Vorteil: Die Rückzugsbewegungen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten entfallen, Nebenzeiten werden deutlich reduziert. Zusätzlich ist eine hohe Prozesssicherheit gegeben: Alle Verfahrenswege sind unter Berücksichtigung des Bauteils wegoptimiert und kollisionsgeprüft. Im Fräsen ist die Funktion Job-Linking schon lange bei vielen hyperMILL-Anwendern erfolgreich im Einsatz.

Das Thema Sicherheit steht auch bei der Strategie Spanbruch beim Schruppen im Fokus. Die Funktionserweiterung Spanbruch ermöglicht eine sichere Spanabfuhr. Da sich der Span nicht um die Spindel wickelt, werden die Werkstücke nicht beschädigt und somit bleibt die Oberflächenqualität erhalten. Für nicht fallende Konturen kann der Anwender die Bearbeitungslänge über zwei verschiedene Methoden festlegen. Entweder ist die Unterbrechung der Bearbeitung über die Ver-

weilzeit oder über die Anzahl der Spindelrotationen zu definieren.

### 2,5D- und 3D-Bearbeitung

Für 2,5D- und 3D-Bearbeitungen stellt das Release eine Vielzahl neuer Funktionen und Erweiterungen bereit. So unterstützt hyperMILL 2017.1 in den Strategien 2D-Gewinde-

fräsen und 2D-Fräsböhrnen die Fräserradiuskompensation. Ändert sich der Radius des Werkzeugs, passt die Steuerung die programmierte Bahn automatisch an. Auch hier kann der Anwender zwischen zwei Optionen wählen: Ausgleichsbahn oder ausgleichende Mittelpunktsbahn.

Eines der Highlights für 3D-Fräsaufgaben ist die Strategie 3D-Schneidkantenbearbeitung, die eine besonders effiziente Bearbeitung von Schneidmessern, wie sie im Werkzeugbau häufig vorkommen, erlaubt. Schrupp- und Schlichtoperationen lassen sich schnell und einfach über eine 3D-Kurvenauswahl generieren.



Bild: North Bucks



## hyperCAD-S

Drei grundlegende Verbesserungen zeichnen die neueste Version der CAD-Lösung hyperCAD-S aus: Auswahlfunktionen, Ent-

formungs- und Krümmungsanalyse. Mit den neuen Auswahlfunktionen lassen sich besonders komfortabel CAD-Elemente selektieren. Die neuen Strategien Entfor-

mungs- und Krümmungsanalyse helfen Nutzern, Fräsbereiche oder Radiengrößen schnell zu untersuchen. ■

## Aus dem Vollen gefräst

Bei North Bucks Machining Ltd. in Milton Keynes (UK) wurde mit einem aus dem Vollen gefrästen Mountainbike-Rahmen ein neues Referenzwerkstück für die Möglichkeiten der CAM-Suite hyperMILL von OPEN MIND Technologies geschaffen.

Der Ingenieur Steward Palmer hatte im elterlichen Familienbetrieb zur effizienteren Nutzung einer 5Achsen-Fräsmaschine das CAM-System hyperMILL eingeführt. Die leistungsstarken Bearbeitungsstrategien der CAM-Software dienten ihm jetzt dazu, seinen persönlichen Traum eines selbst entwickelten schweißnahtfreien und gewichtsoptimierten Mountainbike-Rahmens zu verwirklichen. Hauptrahmen, Sattelstütze und Schwinge werden jeweils aus massiven Aluminiumblöcken gefräst. Palmer nutzte dabei das Schruppmodul des Performance-Pakets hyperMILL MAXX Machining. Mit den High-Performance-Cutting-Strategien konnte North Bucks ein hohes Zerspanvolumen innerhalb kürzester Zeit erzielen.

Palmer erklärt hierzu: „Den Hauptrahmen konnten wir mit hyperMILL in 1 Stunde und 30 Minuten fertigen. Früher haben wir dazu 2 Stunden und 20 Minuten benötigt. Das entspricht einer Reduzierung von etwa 40 Prozent.“ Aus insgesamt 165 kg Rohmaterial entstand ein Aluminiumrahmen, der weniger als 7 kg wiegt. Doch das reicht Palmer noch nicht: er möchte den Rahmenentwurf weiter optimieren und das Gesamtgewicht von 6,5 kg auf 5 kg reduzieren.

Sehr wichtig waren auch die Schlichtstrategien von hyperMILL, denn die Fahrradrahmen von North Bucks werden nicht nachbehandelt. Erst seit die Werkzeugwege mit der CAM-Software von OPEN MIND berechnet werden, ist die gewünschte Oberflächengüte möglich.

# ***Bewährtes und Neues von RESAU***

## **Hochabriebfeste Polyurethanharze:**

**NEU PAF 33** mit längerer Topfzeit, niedrigerer Viskosität, dadurch lange Fließphase

**PAF 03** und **PAF 03 OF**

Dazu die Hinterfüllharze **P4** und **P1** für große Volumen.

Für Probleme mit Sandanhaftungen unsere Lacke

**RESOLAN extrem**, **RESOLAN spezial**,  
sowie die Trennmittel **R 60**, **W70**, **W80** und **RESAU-Silber**

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

Telefon 0 71 53 / 8 30 30  
Internet: [www.Resau.de](http://www.Resau.de)

• Telefax 0 71 53 / 83 03 10  
• Email: [info@Resau.de](mailto:info@Resau.de)

# Keine Frage der Größe

## Projektmanagement für Werkzeug-, Modell- und Formenbau

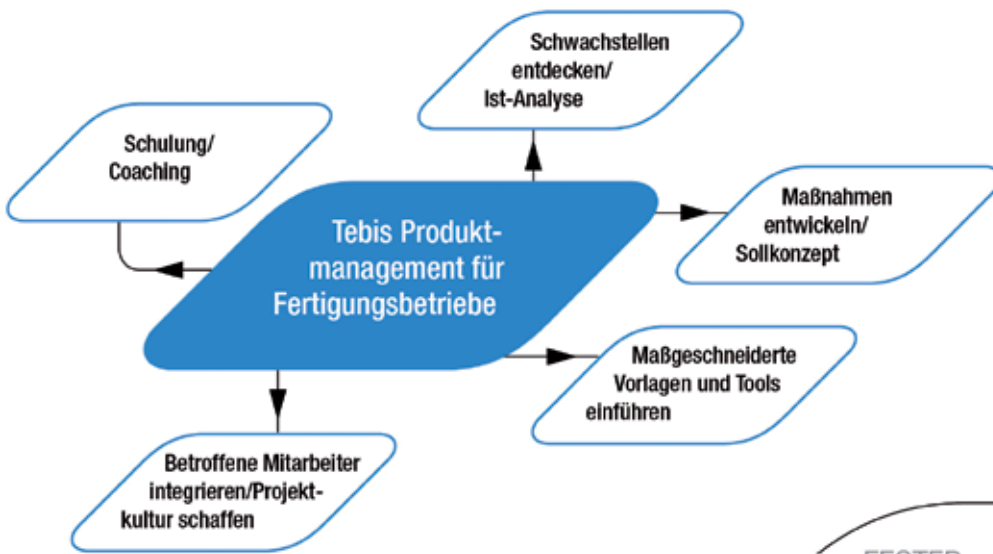
Der Software- und Prozessanbieter Tebis hat mit „Projektmanagement für Werkzeug-, Modell- und Formenbau“ eine neue Dienstleistung auf den Markt gebracht: Mit Methodik und branchenspezifischer Erfahrung führt Tebis Consulting diese professionelle Arbeitsweise bei kleinen und mittelständischen Unternehmen ein. Diese können mit den maßgeschneiderten Lösungen ihre Aufträge so effizient abwickeln, wie es terminlich, qualitativ und finanziell erforderlich ist – unabhängig von der Größe eines Auftrags.

chende Projektkultur zu entwickeln. Zum Angebot gehören zudem Schulungen der Team-Mitglieder, persönliche Coachings und Unterstützung des Projektleiters. Modell- und Formenbauer, die auf diese Dienstleistung der Tebis Consulting setzen, können somit ihre Projekteffizienz steigern und optimieren, Projektabläufe effektiv steuern und überwachen. Sie erkennen frühzeitig Risiken im Projekt, Mehraufwände und Probleme und können ihre Ressourcen besser planen. Sie reduzieren Konfliktpotenzial mit ihren Kunden und schaffen transparentere Informationsflüsse.

### In der Praxis bewährt

Diese Vorteile überzeugten auch die Josef Hofmann Modell- und Leuchtentechnik GmbH aus Ingolstadt. Der Anspruch des Unternehmens: alles aus einer Hand zu liefern, hochwertig, kosteneffektiv und zu zugesicherten Terminen. Dazu muss der Fertiger Kundenaufträge so professionell wie möglich bearbeiten. Mit dem Ziel, langfristig die Leistungsfähigkeit für seine Kunden sicherstellen, wandte sich das mittelständische Unternehmen an die Prozessanbieter.

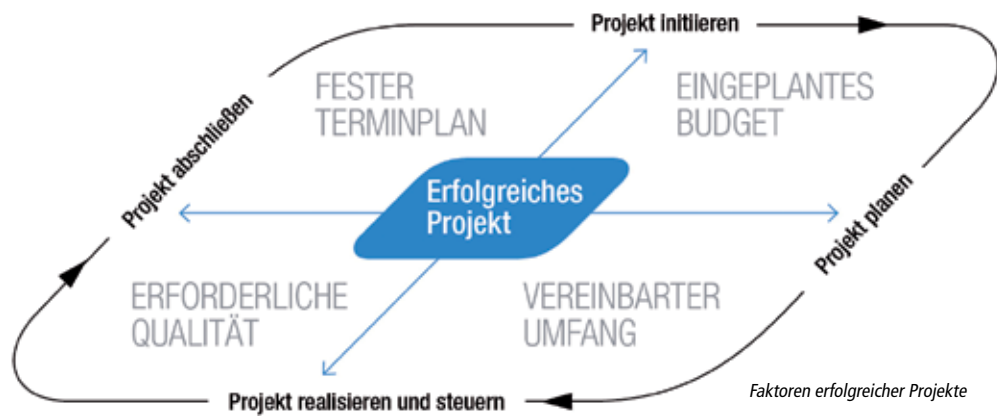
Tebis Consulting hatte zunächst die Aufgabe, bestimmte Kundenprojekte in ihrer Abwicklung mit Hilfe von Projektmanagement-Methoden abzusichern und die Ein-



Entscheidende Aspekte bei der Einführung von Projektmanagement durch Tebis Consulting.

Projekte effizient zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, stellt für viele kleine und mittelständische Werkzeug- und Formenbauer eine Herausforderung dar, denn sie sind immer stärker mit dynamischen Märkten, kürzeren Innovationszyklen und mit steigender Komplexität der herzustellenden Bauteile konfrontiert. Schnell wird die Ressourcen- und Kapazitätenplanung zu ungenau, oder es entstehen ungeplante Mehraufwände und Konflikte bei Änderungswünschen ihrer Kunden. Die Folge: Projektkosten laufen aus dem Ruder, das Lieferantenmanagement ist nicht optimal und der Informationsfluss nicht transparent genug.

Mit dem passenden Projektmanagement können die Unternehmen ihre Aufträge innerhalb der vereinbarten Bedingungen hinsichtlich Termin, Kosten, Qualität und Umfang erfolgreich abschließen. Und dies bürgt schließlich auch für ihre Leistungsfähigkeit und Professionalität. Damit haben die Werkzeug- und Formenbauer einen klaren Wettbewerbsvorteil bei der Akquise neuer Aufträge. Mit „Projektmanagement für Werkzeug-, Modell- und Formenbau“ schaffen die Mitarbeiter von Tebis Consulting bei den Fertigern die notwendigen Grundlagen und führen die erforderlichen



Werkzeuge und Strukturen ein. Zum einen beraten sie die Unternehmen und helfen bei der Umsetzung. Zum anderen übernehmen sie auf Wunsch des Auftraggebers die operative Projektleitung und unterstützen die interne Projektabwicklung.

### Wichtig: Projektkultur etablieren

Bei der Beratung und Umsetzung prüft Tebis beispielsweise die Qualität der im Unternehmen üblichen Projektarbeit. Dabei halten die Spezialisten Schwachstellen im bestehenden Projektablauf fest, erarbeiten Ist-Analysen und Soll-Konzepte. Anschließend optimieren sie das Projektmanagement im Unternehmen oder führen es erstmalig ein. Dabei entwickelt der Prozessanbieter maßgeschneiderte Vorlagen und individuelle Vorgehensweisen. Und weil es immer Menschen sind, die im Prozess handeln, legt Tebis sehr viel Wert darauf, eine entspre-

führung eines professionellen, umfassenden Projektmanagements vorzubereiten. Die Arbeit startete mit einer Ist-Analyse. Die Untersuchung ergab einige Verbesserungspotentiale wie unvollständige Kommunikation und Dokumentation von Absprachen mit Kunden, unklar beschriebene Aufträge oder falsch verbuchte Zukaufteile. Hintergründe dieser Schwachstellen waren unter anderem fehlende Standards und Strukturen, unklare Rollenverteilung und mangelnde Projekttransparenz. Die Berater des Prozessanbieters entwickelten ein Konzept für die Projektarbeit bei Hofmann sowie Leitfäden und Vorlagen für interne Abläufe und Tätigkeiten. Dabei berücksichtigten sie die strategischen Ziele der Firma. Mit der Unterstützung von Tebis konnte Hofmann seine Prozesse effizienter gestalten und damit die Kundenzufriedenheit deutlich erhöhen. ■



*Drahtziehdüse mit integriertem Kühlkanal im Rohzustand nach dem Sintern: Am Fraunhofer IKTS in Dresden werden nach Kundenanforderung über das 3D-Binder-Jetting Hartmetallbauteile entwickelt. Bild: Fraunhofer IKT*

## Komplexe Hartmetallwerkzeuge aus dem 3D-Drucker

**Das Fraunhofer IKTS hat erstmals additiv gefertigte Hartmetallbauteile vorgestellt. Mechanische und chemische Beständigkeit, eine hohe Warmfestigkeit und extreme Härte werden von Werkzeugen gefordert, die im Maschinen- oder Fahrzeugbau sowie in der Kunst- oder der Baustoffindustrie zum Einsatz kommen. Forschern am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden ist die Fertigung von komplexen Hartmetallwerkzeugen mittels 3D-Druck-Verfahren gelungen, deren Qualität konventionell hergestellten Hochleistungswerkzeugen in nichts nachsteht.**

Das Fraunhofer IKTS besitzt seit mehreren Jahrzehnten eine Expertise in der Entwicklung von Hartmetallen. Bislang wurden am Fraunhofer IKTS zuverlässige Schneid-, Bohr-, Press- und Stanzwerkzeuge aus Hartmetall mit dem uniaxialen oder kaltsostatischen Trockenpressen, der Extrusion und dem Spritzgießen sowie der spa-

nenden Formgebung gefertigt. Komplexe Geometrien, wie helixförmige oder mäandrierende Kühlkanäle im Inneren des Bauteils, sind im traditionellen Werkzeugbau jedoch oft nur mit hohem Kosteneinsatz oder gar nicht realisierbar.

„Mittlerweile ist es bekannt, dass über 3D-Druck schnell, ressourcenschonend

und werkzeugfrei komplexe, individualisierte Geometrien auch in Keramik realisiert werden können“, sagt Dr. Tassilo Moritz, Gruppenleiter „Formgebung“ am Fraunhofer IKTS. Nun ist es den IKTS-Wissenschaftlern auch gelungen, komplexe Hartmetallwerkzeuge mittels 3D-Druckverfahren herzustellen. Bei dem dabei verwendeten Binder-Jetting-Verfahren werden die Ausgangspulver bzw. -granulate mittels einem über einen Druckkopf aufgetragenen organischen Binder lokal benetzt und gebunden. Die Herausforderung dabei war, hundertprozentig dichte Bauteile zu erhalten, die ein perfektes Hartmetallgefüge und gute mechanische Eigenschaften aufweisen.

Hartmetalle bestehen aus einem keramischen Hartstoff, wie z. B. Wolframcarbid und einer zähen Bindermatrix aus Kobalt und Nickel oder Eisen. Durch die gezielte Variation der Bindermatrix werden Biegebruchfestigkeit, -zähigkeit und Härte individuell eingestellt – je geringer der Binderanteil im Hartmetall, desto härter das Bauteil. Die am Fraunhofer IKTS gefertigten Prototypen haben einen Bindergehalt von zwölf bzw. siebzehn Masseprozent und zeigen ein der konventionellen Herstellungsrouten vergleichbares Gefüge. „Durch den Einsatz des 3D-Drucks zur Herstellung von komplexen Grünkörpern und dem anschließenden Sintern unter herkömmlichen Sinterbedingungen erreichen wir Bauteile mit einem typischen Hartmetallgefüge bei hundertprozentiger Dichte. Darüber hinaus ist es gelungen, eine homogene Kobalt-Verteilung einzustellen, die für vergleichbare Qualitäten sorgt wie bei konventionell hergestellten Hochleistungswerkzeugen“, erläutert Johannes Pötschke, Gruppenleiter „Hartmetalle und Cermets“ am Fraunhofer IKTS. Das IKTS unterstützt Hersteller und Anwender von Hartmetallwerkzeugen bei der Auswahl entsprechender Werkstoffe sowie bei der produktspezifischen Weiterentwicklung des 3D-Drucks. ■

## FACHHANDEL UND AUSSTELLUNG

**HOLZ  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)

# Was ist erlaubt am Arbeitsplatz?

**Das macht doch jeder, also kann es gar nicht verboten sein, mag mancher Arbeitnehmer denken. Mitarbeiter haben jedoch die Regeln ihres Betriebes zu beachten, mögen sie auch noch so kleinlich erscheinen. Welche Spielregeln gelten also, und welche gängigen Irrtümer sind auszuräumen?**

## Dürfen private Mails aus dem Büro verschickt werden?

Die Mail an die Freundin, dass der Kinobesuch am Abend steht, ist schnell nebenbei getippt. Aber ist sie erlaubt? Dies hängt im Wesentlichen vom Arbeits- oder Tarifvertrag bzw. den Betriebsvereinbarungen ab. Ist hierin das Verfassen und der Versand privater Mails vom Arbeitsplatz aus verboten, muss sich der Arbeitnehmer daran halten, sonst kann es eine Abmahnung geben. Eine Kündigung müssen Arbeitnehmer aber auch dann nur in Ausnahmefällen fürchten, wie ein konkreter Fall zeigt: Hier hatte die Arbeitnehmerin einer Anwaltskanzlei einen Kettenbrief an Kolleginnen im Sekretariat weitergeleitet. Ohne vorherige Abmahnung wurde der ansonsten unbescholtenen Frau gekündigt. Doch die Richter wiesen ihre Kollegen aus der Kanzlei in die Schranken: Sie konnten keinen absichtlichen Verstoß erkennen, sondern attestierten der Betroffenen ein eher gedankenloses Vorgehen, was erst- und einmalig gewesen sei. Daher hätte es vorher eine Abmahnung geben müssen (ArbG Frankfurt, Az.: 5 Ca 4459/00).

Ausnahmen vom Mail-Verbot sind absolute Notfälle, wozu allerdings nicht die Verspätung zur Verabredung am Abend gehört. Hat der Chef privates Mailen grundsätzlich erlaubt, dann müssen private Zeilen in den Pausen geschrieben werden, denn wer privat mailt, arbeitet nicht! Ist in den Verträgen nichts erwähnt, kommt es auf die betriebliche Praxis an.

## Sind private Telefonate erlaubt?

Ja, wenn der Arbeitgeber keine Regelungen hierfür im Betrieb aufstellt und privates Telefonieren duldet oder gar sein Einverständnis hierzu erklärt. Auch dann ist Mitarbeitern allerdings zu empfehlen, sich kurz zu fassen. Wer es dennoch nicht abwarten kann, der besten Freundin während der Arbeitszeit vom letzten Date zu erzählen, riskiert eine Abmahnung. Private Telefonate auf Kosten des Arbeitgebers können sogar Grund für eine außerordentliche Kündigung sein (BAG, Az.: 2 AZR 147/03). Das gilt auch für die unerlaubte Privatnutzung eines Diensthandys (LAG Hessen, Az.: 17 Sa 887/12).

## Eine private Kopie schadet doch nicht, oder?

Doch. Es handelt sich dabei sogar um ein sogenanntes Vermögensdelikt. Zudem kostet



*Sind private Telefonate am Arbeitsplatz okay? Unter bestimmten Voraussetzungen ja. Auf Kosten des Arbeitgebers geführt können sie aber auch Grund für eine außerordentliche Kündigung sein. Bild: wildworx – Fotolia.com*

der Weg zum Kopierer Zeit, in der der Arbeitnehmer nicht arbeitet. In einem konkreten Fall wurde einem Arbeitnehmer gekündigt, nachdem er trotz ausdrücklichen Verbotes und mehrerer Abmahnungen weiterhin private Kopien im Büro anfertigte (ArbG Berlin, Az.: 12 Ca 3/80). Allerdings gibt es auch mildere Richter. So hat das Bundesarbeitsgericht festgestellt, dass nicht jeder vorsätzliche Verstoß gegen die Vertragspflichten, der sich gegen das Vermögen des Arbeitgebers richtet, eine fristlose Kündigung rechtfertigt (BAG, Az.: 2 AZR 541/09).

## Ist ein Arztbesuch während der Arbeitszeit ein Problem?

Ein ganz klares „Jein“! Erkrankt der Arbeitgeber akut am Arbeitsplatz, hat der Chef eine Fürsorgepflicht. Demnach darf er einen Anruf beim Arzt nicht verbieten. Der Arzttermin selbst muss dann allerdings grundsätzlich in die arbeitsfreie Zeit verlegt werden. Es gibt jedoch Ausnahmen: Ist die Untersuchung medizinisch unvermeidbar und ein Termin außerhalb der Bürozeit nicht mit der Öffnungszeit der Praxis vereinbar, darf der Arbeitnehmer auch während der Arbeitszeit zum Arzt gehen. Auch organisatorische Gründe in der Praxis, wie beispielsweise das morgendliche Blutabnehmen, können dazu führen, dass man während der Arbeitszeit zum Doktor darf.

## Stromdiebstahl ist doch kein Kündigungsgrund, oder?

Doch. Wer Handys oder andere Geräte im Büro auflädt, missbraucht betriebliche Einrichtungen für private Zwecke und klaut streng genommen Strom. In einem konkreten Fall wurde einem Mann aus genau diesem Grund sogar gekündigt (Arbeitsgericht Oberhausen, Az.: 4 Ca 1228/09). Zwar nahm der Chef die vollkommen unverhältnismäßige – und damit wahrscheinlich unwirksame – Kündigung zurück und das Gericht musste diesen Fall nicht final entscheiden.

Doch es zeigt sich, wie brisant solche Bagatelldelikte sein können.

Arbeitnehmer und Chef sollten für solche Fälle klare Regeln schaffen. Man kann gegebenenfalls vertraglich vereinbaren, dass der Mitarbeiter für die Nutzung privater Elektrogeräte eine Energiepauschale zahlt, die mit dem Lohn verrechnet wird. Dass eine entsprechende Vereinbarung zulässig ist, hat das Arbeitsgericht Iserlohn bestätigt (Az.: 2 Ca 443/14).

## Eigener Herd ist Goldes wert?

Einen Herd werden Angestellte wohl kaum mit ins Büro bringen. Kleinere Haushaltsgeräte, wie Kaffee- oder Espressomaschinen oder ein Radio sind aber durchaus üblich. Die Geräte sollten aber nur in Absprache mit dem Chef aufgestellt werden. Der Arbeitgeber kann die Nutzung privater Elektrogeräte nämlich untersagen. Gibt es einen Betriebsrat, hat der bei einem geplanten Verbot unter Umständen ein Mitspracherecht, so etwa, wenn der Chef das Radiohören am Arbeitsplatz verbieten möchte. (BAG, Az.: 1 ABR 75/83).

Was der Arbeitnehmer wissen sollte: Die gesetzliche Unfallversicherung springt nicht ein, wenn er sich z.B. an einer privat mitgebrachten Kaffeemaschine verbrennt. Die Einnahme von Mahlzeiten zählt grundsätzlich zum „Privatvergnügen“ der Mitarbeiter, so dass es sich nicht um einen Arbeitsunfall handelt. Anders sähe es nur dann aus, wenn zwischen der Tätigkeit und dem Kaffeetrinken ein besonders enger Zusammenhang bestünde, wie das bei körperlich besonders anstrengenden Tätigkeiten oder einem besonders staubigen Arbeitsplatz der Fall sein kann. Doch selbst in diesem Fall kann eine Haftung der Unfallversicherung ausscheiden, wenn sich der Angestellte an einer mitgebrachten Kaffeemaschine verletzt, obwohl der Chef einen Kaffeeautomaten im Betrieb aufgestellt hat (SG Duisburg, Az.: S 26 U 2/02).

# Auszeichnung für Hagener Berufsschultag

## 3.000 Schüler informieren sich jährlich über Ausbildungsberufe



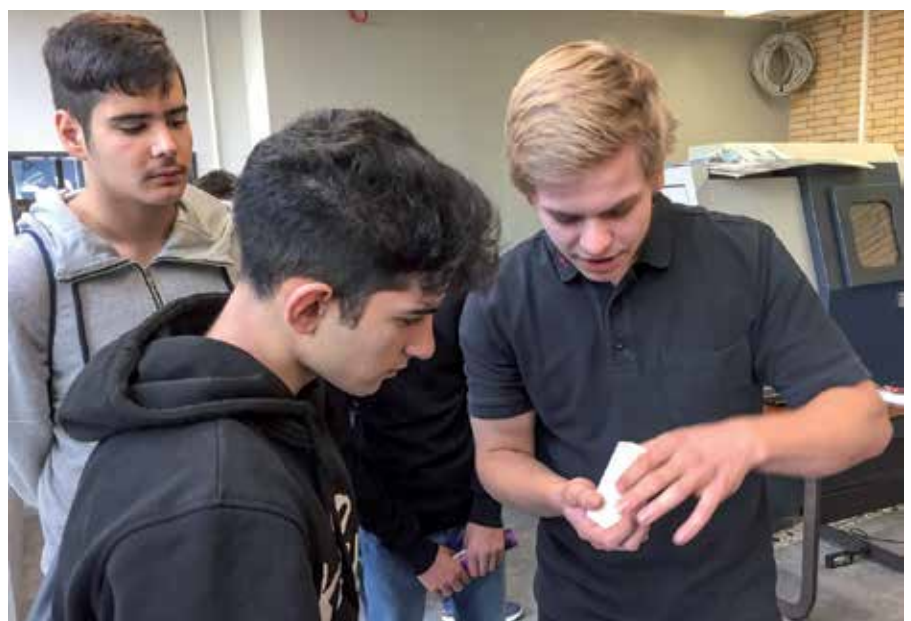
Großes Interesse am Beruf Technischer Modellbauer – und der Leuchtturm immer dicht umlagert

**Zum 22. Mal fand Ende September der Hagener Berufsschultag statt. Jahr für Jahr wechseln sich fünf Berufskollegs als verantwortliche Ausrichter ab. In diesem Jahr war Cuno I an der Reihe, an dem auch Technische Modellbauer/innen ausgebildet werden. Nachdem sich am Vormittag 3.000 Schüler der Sekundarstufe I über mehr als 100 Berufe informiert hatten, überreichte am Abend NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin den Organisatoren des Berufsschultages den „Talent Award Ruhr 2016“.**

Um Schülerinnen und Schülern einen authentischen Einblick in die Berufswelt zu vermitteln und ihnen gleichzeitig die Chance zu geben, ihre Talente zu entdecken, haben die fünf Hagener Berufskollegs 1995 den „Hagener Berufsschultag“ ins Leben gerufen. Im jährlichen Wechsel der Verantwortlichkeit als Ausrichter ermöglichen sie Jugendlichen der 8. bis 10. Klassen Einblicke in über 100 Ausbildungsberufe und schulische Bildungsgänge aus Technik, Handel, Banken und sozialen Bereichen.

Diesmal fand die Veranstaltung unter dem Motto „Talente entdecken und Perspektiven finden“ erneut in den Räumen des Berufskollegs Cuno 1 statt, mehr als 3.000 Schülerinnen und Schülern allgemeinbildender Schulen nahmen daran teil. Fachlehrer Dieter Grefe hatte zusammen mit Cheforganisator Tareq Hakim Exponate, Infomaterial und Videos zusammen getragen, um den Beruf des/der Technischen Modellbauer/in vorzustellen. Unterstützung erhielten sie dabei von Auszubildenden des dritten Lehrjahres sowie von Thomas Jüngermann, Lehrlingswart der Modellbauer-Innung Dortmund/Münster, und von Peter Gärtner, vom Bundesverband Modell- und Formenbau. Anziehungspunkt und stets dicht umlagert war ein auf dem schuleigenen 3D-Drucker hergestellter Leuchtturm. Er ist das Ergebnis eines Projektes, das im Unterricht der Mittel-

stufe durchgeführt wurde. Dabei ging es nicht nur darum, ein Produkt anhand von Kundenvorgaben zu entwickeln, sondern auch die Anforderungen an die spätere Serienanfertigung zu berücksichtigen. Das Projekt schloss darüber hinaus die Prototypenfertigung in



Tim Bergmann, Auszubildender im dritten Lehrjahr bei Modellbau Hermann in Siegen, erklärt die Feinheiten des Modellbauerberufs.



Der mit 5.000 Euro dotierte Sonderpreis „Talent Award Ruhr 2016“ für den Hagener Berufsschultag

unterschiedlichen Stückzahlen und die Produktprüfung ein.

Am Abend desselben Tages gab es dann noch eine Auszeichnung für die ganze Arbeit: Die fünf Hagener Berufskollegs erhielten aus der Hand von NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin den von der Talent Metropole Ruhr ausgelobten und mit 5.000 Euro dotierten Sonderpreis „Talent Award Ruhr 2016“. Der Preis würdigt Menschen, die sich herausragend für die Aus- und Weiterbildung des Nachwuchses im Ruhrgebiet einsetzen. Herzlichen Glückwunsch! ■

# Lohnnachweis wird digital

## Änderungen für Unternehmen ab dem 1. Dezember



Nach einer Übergangsphase soll der Lohnnachweis 2019 nur noch digital erfolgen. Bild: everythingpossible – Fotolia.com

**Arbeitgeber erhalten ab November wichtige Post von ihrer Berufsgenossenschaft. Das Schreiben enthält die Zugangsdaten für den neuen digitalen Lohnnachweis, mit dem die Arbeitgeber zukünftig die Entgelte, Arbeitsstunden und die Anzahl der Beschäftigten zur Unfallversicherung melden.**

Der Lohnnachweis ist die Grundlage für die Berechnung des Beitrags zur gesetzlichen Unfallversicherung. Bislang geschah die Meldung mit Hilfe eines Formulars auf

Papier oder online über das Extranet des Unfallversicherungsträgers. Der Vorteil der neuen Vorgehensweise: Der Arbeitgeber kann den Lohnnachweis nun direkt mit

Hilfe seiner Software zur Entgeltabrechnung erstellen und verschicken. Das soll den Aufwand und das Risiko, Fehler bei der Datenübertragung zu machen, verringern. Bevor der erste digitale Lohnnachweis ausgefüllt wird, ist zunächst ein automatisierter Abgleich der Unternehmensdaten notwendig. So wird sichergestellt, dass nur Meldungen mit korrekter Mitgliedsnummer und veranlagten Gefahrfaristellen übermittelt werden. Der Abruf erfolgt aus dem Entgeltabrechnungsprogramm, das im Unternehmen verwendet wird. Dieser Abruf muss aktiv durch den Nutzer angestoßen werden. Das kann ab 1. Dezember 2016 geschehen. Wenn Steuerberater oder andere Dienstleister mit der Meldung beauftragt sind, sollten die entsprechenden Zugangsdaten an diese weitergeleitet werden. Falls kein systemgeprüftes Entgeltabrechnungsprogramm benutzt wird, ist für die Abgabe der Meldung eine Ausfüllhilfe zu verwenden. In diesem Fall werden die Stammdaten automatisch unmittelbar vor der Abgabe des Lohnnachweises abgerufen. Eine eigenständige Abfrage ist daher nicht notwendig. In einer zweijährigen Übergangsphase ist der Lohnnachweis für die Beitragsjahre 2016 und 2017 zusätzlich zum digitalen Lohnnachweis in den bisher bekannten Verfahren – online, als Papierausdruck oder per Fax – abzugeben. Ab 1. Januar 2019 erfolgt die Meldung dann ausschließlich mit dem digitalen Lohnnachweis. ■

# Arbeitgeber darf Browserverlauf der Mitarbeiter auswerten

**Mal eben ein Post auf Facebook, eine Nachricht an den Arbeitskollegen auf Xing oder ein Blick in den privaten GMX-Account – wer am Arbeitsplatz surft, kann gefeuert werden. Diese Nachricht ist nicht neu. Aber dass der Arbeitgeber sogar den Browserverlauf im Dienstrechner auswerten darf, mag angesichts der Diskussion um den Datenschutz überraschen.**

Das Landesarbeitsgericht Berlin-Brandenburg (Az.: 5 Sa 657/15) urteilte in einem Fall, in dem ein Chef durch das Überprüfen des Browserverlaufes nachweisen konnte, dass sein Mitarbeiter an fünf von 30 Arbeitstagen privat surfte. Die private Internetnutzung war in der Firma nicht gestattet. Daraufhin kündigte er dem Arbeitnehmer. Nach Ansicht der Richter zu Recht: Bei



Wer während der Dienstzeit im Internet surft oder online einkauft, riskiert entlassen zu werden. Zum Beweis für privates Surfen darf der Arbeitgeber sogar den Browserverlauf auslesen.

Bild: Wavebreak-mediaMicro – fotolia.com

einer privaten Internetnutzung während der Arbeitszeit verletze der Arbeitnehmer grundsätzlich seine Pflicht zur Arbeit, so die Richter.

Beeinträchtigt das private Surfen die arbeitsvertraglich geschuldete Leistung erheblich, kann dies sogar eine außerordentliche fristlose Kündigung rechtfertigen. Je mehr Zeit der Arbeitnehmer privat surfe und umso mehr das Surfen während der Arbeitszeit stattfindet, desto schwerer wiege die Pflichtverletzung. In konkreten Fall war sogar die Verwertung der personenbezogenen Daten aus dem Browser-

verlauf als Beweis im Kündigungsschutzprozess zulässig, da der Arbeitgeber keine andere Möglichkeit hatte, die unerlaubte Internetnutzung nachzuweisen.

Nach Ansicht des Gerichts verstößt es nicht gegen die Persönlichkeitsrechte des Arbeitnehmers, wenn die Chronik des Internetverlaufes eines Dienstcomputers als Beweis herangezogen wird. Das Bundesdatenschutzgesetz erlaubt die Speicherung und Auswertung der Verlaufsdaten in der Chronik eines Internetbrowsers auch ohne Einwilligung des Arbeitnehmers, um einen möglichen Missbrauch aufzudecken. ■

# Ausbildung der Ausbilder – „fresh up“

## Workshop für betriebliche Ausbilder in der BBS Alfeld im Rahmen der Kooperation mit der VDW-Nachwuchsstiftung

Seit gut einem Jahr besteht zwischen dem Bundesverband Modell- und Formenbau (BMF) und der VDW-Nachwuchsstiftung eine Kooperation zu Themen rund um die Aus- und Weiterbildung. Im Rahmen des Pilotprojekts „Modell- und Formenbau“ waren jetzt die Ausbilder dieser Pilotbetriebe zu einem eintägigen Workshop in die Berufsbildenden Schulen Alfeld (Leine) eingeladen, um sich mit Ausbildungsfragen jenseits der Technik intensiver zu befassen.

Die VDW-Nachwuchsstiftung engagiert sich gemeinsam mit ihren Partnern für die Gewinnung und Förderung der Fachkräfte von morgen. Die Verbesserung der betrieblichen und schulischen Ausbildung im Werkzeugmaschinenbau und bei den vielen Anwendern von Werkzeugmaschinen liegt dabei im Fokus aller Stiftungsaktivitäten. Seit 2015 besteht zwischen dem BMF und der VDW-Nachwuchsstiftung eine Kooperation mit dem Ziel, Betriebe und Berufsschulen bei der Umsetzung einer qualitativ hochwertigen und zeitgemäßen Ausbildung zu unterstützen.

Im Rahmen eines Pilotprojekts wurden im Herbst vergangenen Jahres zwölf interessierte Modell- und Formenbaubetriebe identifiziert, die während der 18-monatigen Laufzeit die Angebote der VDW-Nachwuchsstiftung nutzen können, u.a. Beratung im Rahmen der Bestands- und Bildungsbedarfsanalyse, fachliche und methodische Qualifizierung der Ausbilder, Materialien für die Ausbildung. Finanziell unterstützt wird das Projekt von der DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH.

Und auch der duale Partner – die Berufsschule – steht im Fokus dieser Kooperation. Beispielfähig ist der Fachbereich Metall der BBS Alfeld (Leine) Teil des Projekts. Gemeinsam mit der VDW-Nachwuchsstiftung wurden vier Themenfelder definiert, die in den nächsten 24 Monaten bearbeitet werden sollen, u.a. Begleitung und Unterstützung bei notwendigen Investitionen in der CNC/CAD/CAM-Ausstattung, Verbesserung der Unterrichtsqualität durch Implementierung eines handlungsorientierten Unterrichts und nicht zuletzt die Steigerung der Zufriedenheit der Betriebe.

Ende September trafen sich betriebliche Ausbilder und Berufsschullehrer aus dem Pilotprojekt gemeinsam zu einem Workshop „Ausbil-



Aufmerksame Teilnehmer beim Workshop „Ausbildung der Ausbilder – fresh up“

dung der Ausbilder – fresh up“ unter Leitung der Trainerin Ulrike Rink bei der BBS Alfeld. Es ging weniger um technische Ausbildungsinhalte als vielmehr um die Rolle und das Selbstverständnis von Ausbildern und Lehrern, um eine motivierende Kommunikation mit den

Auszubildenden und um handlungsorientierte Lehr- und Lernmethoden. „Eine gute Mischung aus willkommener Auffrischung bekannter Themen und reichlich Neuem“, wie es ein Teilnehmer am Ende eines langen Tages treffend beschrieb. ■

## Bundeschule Modellbau Bad Wildungen



### Termine

#### Meisterkurse

**Vollzeitkurs:** Teil III + IV: Januar + Februar 2017

Teil I + II: März – September 2017

**Teilzeitkurs:** Teil I + II: März 2016 – Juli 2017

#### Überbetriebliche Ausbildung

**MOD I** Grundlagen Modellbau

Lehrgänge finden laufend statt

**MOD II** Gießereimodellbau  
Karosseriemodellbau  
Anschauungsmodellbau

Lehrgänge finden laufend statt

Lehrgänge finden laufend statt

Lehrgänge finden laufend statt

**MOD Steu** Steuerung und Regeltechnik

08. Mai – 12. Mai 2017

#### Kurzseminare (3 Tage)

**Kunststoffe** Grundwissen und Anwendung

auf Anfrage/Informationen im Internet

**Messtechnik** Grundwissen und Anwendung

auf Anfrage/Informationen im Internet

**Rapid Production** Grundwissen und Anwendung

auf Anfrage/Informationen im Internet

#### Weiterbildungsseminare (5 Tage)

**Grundlagen Technischer Modellbau**

auf Anfrage/Informationen im Internet

**CAD**

auf Anfrage/Informationen im Internet

**CAM**

auf Anfrage/Informationen im Internet

#### Staatl. Gepr. Techniker Fachrichtung Modell und Formenbau

**2 Jahre Vollzeit**

ab Februar 2017

Auszubildende werden nicht eingeladen sondern müssen vom Betrieb angemeldet werden.

#### HOLZFACHSCHULE BAD WILDUNGEN

Auf der Roten Erde 9 – 34537 Bad Wildungen

Telefon: (0 56 21) 79 19-10 – Telefax: (0 56 21) 79 19-88

E-Mail: info@holzfachschule.de · Internet: www.holzfachschule.de

# Fachkenntnisse Werkzeugmechaniker

## Literaturtip: Viele Kapitel auch für Technische Modellbauer wertvoll

Viele Modellbaubetriebe sind heute auch im Formenbau tätig. Für Technische Modellbauer, die in diesem Bereich ausgebildet werden, stellt das vorliegende Buch u.a. die fachspezifischen Kenntnisse zum Formenbau bereit. Aber auch für Auszubildende der Fachrichtung Gießerei gewinnen die maschinellen und besonders die rechnergestützten Fertigungsverfahren zur Herstellung der formgebenden Werkzeugoberflächen zunehmend an Bedeutung.



Das Buch umfasst sowohl die für die Technischen Modellbauer bedeutungsvollen Maschinenelemente und Baugruppen als auch die steuerungstechnischen Grundlagen der Elektropneumatik und Hydraulik. Schwerpunkt der Werkstofftechnik sind die Werkstoffprüfung, die Werkstoffe für die Werkzeuge und deren Komponenten sowie die Produktwerkstoffe. Neben den konventionellen Zerspanungs- und Prüftechniken sind das Hochleistungsfräsen (HPS), das Hochgeschwindigkeitsfräsen (HPS), die Bearbeitung gehärteter Werkzeugstähle durch Drehen und Fräsen sowie das Erodieren und die Arbeit an der Messmaschine praxisnah an Beispielen erklärt.

Die CNC-Technik beinhaltet den Aufbau der CNC-Maschinen, die manuelle Programmierung von Dreh- und Fräsmaschinen, die Simulation der Fertigung, das Einrichten der Werkzeugmaschinen, die Zerspanung der Werkstücke, deren Prüfung und die Optimierung des Fertigungsprozesses. Bei der rechnerge-

stützten Fertigung wird in der CAD-Technik der Prozess von der Produkt- bis zur Werkzeugkonstruktion schrittweise anhand eines Beispiels dargestellt. In der CAM-Technik ist die Herstellung einer formgebenden Werkzeugkontur von der Planung bis zur Zerspannung – inklusiv der 5-Achs-Frästechnik - und der optischen 3D-Messung beschrieben. Ein weiterer Schwerpunkt der rechnergestützten Fertigung ist die generative Fertigung von Produkten und Werkzeugbauteilen.

Neben den Werkzeugen aus der Stanz- und Umformtechnik sind in der Formentechnik Werkzeuge zum Spritz-, Druck- und Kokillengießen sowie zum Extrudieren, Blasformen, Pressen und Massivumformen anhand von Praxisbeispielen anschaulich mit vielen 3D-Abbildungen dargestellt. Für die Vorrichtungen und Lehren sind die Grundsätze für das Positionieren, Spannen, Bearbeiten und Prüfen der Werkstücke aufgezeigt. Dazu runden mehrere Beispiele aus deutschen Modellbaufirmen diesen Themenbereich ab.

Gängige oder wichtige englische Fachbegriffe sind im deutschen Text integriert und am Ende der Kapitel sind die Übungen eingefügt, die die Anwendung der englischen Sprache erfordern. Das Buch ist im Fachhandel und bei Amazon zum Preis von 43,90 Euro erhältlich. ISBN 978-3-582-03026-9

## Mehr Unterstützung statt neuer Gesetze

### Stress am Arbeitsplatz

Die Arbeitswelt ändert sich rasant und der Termin- und Leistungsdruck für viele Beschäftigte steigt. Doch ob sich Arbeitnehmer dadurch belastet fühlen, hängt stark von der jeweiligen Person und dem Arbeitsumfeld ab, zeigt eine Studie des Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW). Eine gesetzliche Anti-Stress-Verordnung ist also wenig sinnvoll, lieber sollten Arbeitgeber individuell auf die Bedürfnisse ihrer Beschäftigten eingehen.

Arbeiten an Tablet, Notebook und Smartphone, ständige Erreichbarkeit dank E-Mail und häufiges Multitasking gehören für viele Beschäftigte zum Arbeitsalltag. Die moderne Technik verlangt von ihnen nicht nur Aufgeschlossenheit für Neues und Anpassungsbereitschaft, sondern auch immer mehr Eigenorganisation und -verantwortung. Die IW-Auswertung der jüngsten BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung 2012 zeigt: Mehr als die Hälfte der Befragten verspürt einen starken Termin- und Leistungsdruck. Dennoch sind 89,9 Prozent der Beschäftigten, die sich selbst starken Termin- und Leistungsdruck attestieren, zufrieden. Ihr Anteil ist somit

nur unwesentlich geringer als der unter jenen, die nur manchmal Termin- und Leistungsdruck haben (94,7 Prozent). „Die Stressbelastung wird durch andere Dinge am Arbeitsplatz kompensiert“, erklärt Co-Autor Oliver Stettes. Stressmindernd wirkt laut IW-Studie, wenn Kollegen und Vorgesetzte unterstützen, Beschäftigte ihre Arbeitsmenge und Pausenzeiten beeinflussen und private Belange bei der Planung der Arbeitszeit berücksichtigen können. Und wenn sie mit ihrem Einkommen und ihren Aufstiegschancen zufrieden sind. Die Digitalisierung der Arbeitswelt ist hier eine Chance: Digitale Arbeitsplätze bieten neue

Möglichkeiten, Mitarbeiter über räumliche Grenzen hinweg zu vernetzen, Arbeitszeit und -ort sind flexibel und Teamarbeit und ein Gemeinschaftsgefühl werden gestärkt. Zudem bieten diese Jobs häufig attraktive Konditionen mit Zukunftspotenzial. Eine gesetzliche Anti-Stress-Verordnung ist also nicht nötig, urteilen die Studienautoren. „Diese Faktoren kann der Gesetzgeber durch Verordnungen nicht beeinflussen“, sagt IW-Experte Stettes. Schließlich werden sie von Beschäftigten unterschiedlich wahrgenommen. Vielmehr sei hierbei das Personalmanagement der Unternehmen gefragt.

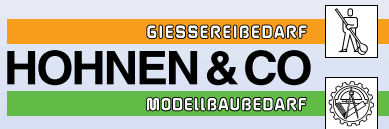


Mehr als die Hälfte der Befragten verspürt einen starken Termin- und Leistungsdruck.

Bild: stockasso - Fotolia



# Partner Network



[www.modell-formenbau.eu](http://www.modell-formenbau.eu)



## AZUBIS IM FOKUS



Isabel Koschmieder nimmt die Auszeichnung zum „Lehrling des Monats“ von Harald Herrmann, Präsident der Handwerkskammer Reutlingen, freudig entgegen. Bild: Christoph Klawitter, Schwäbische Zeitung

## Isabel Koschmieder (21), HFM Modell- und Formenbau GmbH

**In dieser Rubrik stellen wir Auszubildende und ihre Betriebe vor, die eine Geschichte zu erzählen haben. Sie wollen auch Ihre Geschichte hier lesen? Dann schreiben Sie an [azubisimfokus@modell-formenbau.eu](mailto:azubisimfokus@modell-formenbau.eu).**

Isabel Koschmieder, im dritten Jahr Auszubildende zur Technischen Modellbauerin bei der HFM Modell- und Formenbau GmbH in Ostrach-Kalkreute, wurde im September von der Reutlinger Handwerkskammer zum „Lehrling des Monats“ gekürt. Kammerpräsident Harald Herrmann überreichte der 21-Jährigen im Rahmen einer Feierstunde eine Urkunde und ein Geschenk. „Das ist eine große Ehre für mich“, freut sich Isabel Koschmieder, die 2014 ihr Abitur am Wirtschaftsgymnasium Sigmaringen abgelegt hatte. Studieren war für sie jedoch keine Option. „Ich wollte nicht den ganzen Tag in einem Büro sitzen. Mir war wichtig, am Ende des Arbeitstages ein sicht- und fühlbares Arbeitsergebnis in die Hand nehmen zu können.“ Da ihr die Arbeit mit verschiedenen Werkstoffen schon als Kind und Jugendliche gefallen hatte, war die Ausbildung zur Technischen Modellbauerin eine folgerichtige Entscheidung. Lehrling des Monats wurde Isabel Koschmieder nicht nur wegen ihrer hervorragenden schulischen und betrieblichen Leistungen. „Sie ist ein Einserkandidat, darüber hinaus engagiert sie sich auch aktiv für die Nachwuchs-

gewinnung“, schwärmt ihr Chef Horst Fularczyk, Geschäftsführer der HFM Modell- und Formenbau GmbH. Engagiert gehe Isabel Koschmieder mit auf Berufs- und Ausbildungsmessen, auf denen sie begeistert und kompetent den Beruf des Technischen Modellbauers präsentiere und ein Beispiel dafür sei, wie eine Frau in einem männerdominierten Beruf erfolgreich sein könne. Bundesweit bekannt wurde Isabel Koschmieder der Modellbauerfamilie bereits 2015, als sie gemeinsam mit ihren Mitauszubildenden Marc Moßmann und Denis Beißwenger den Azubi-Wettbewerb gewann. In einem Video hatten die Drei eindrucksvoll dargestellt, was den Technischen Modellbauer so interessant macht und warum sie sich für diesen Beruf entschieden haben.

Nach der Ausbildung möchte Isabel Koschmieder zunächst ein paar Jahre als Gesellin Berufserfahrung sammeln, um sich dann weiterzubilden. „Ich kann den Meister machen, den Techniker oder den Betriebswirt“, nennt sie ihre Optionen. Dressurreiten und Laufen gibt die 21-Jährige als Ausgleich für ihr pralles Arbeitsleben an. ■

## modell+form IMPRESSUM

### Herausgeber

Bundesverband Modell- und Formenbau  
(Bundesinnungsverband)  
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](mailto:redaktion@modell-und-form.com)  
[www.modell-formenbau.eu](http://www.modell-formenbau.eu)

### Freie Mitarbeiter

Peter Gärtner (pg)  
Gefördert durch das Bundesministerium für  
Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages  
Ulrich König (uk)

### Anzeigenverwaltung und Verlag

#### Gestaltung und Druck

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](mailto:anzeigen@modell-und-form.com)  
[www.winterlogistik.com](http://www.winterlogistik.com)

### Erscheinungsweise

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

### Bezugspreise

- Jahresabonnement Mitglieder: 21,00 EUR
  - Jahresabonnement Nicht-Mitglieder: 40,00 EUR
  - Einzelverkauf Mitglieder: 6,50 EUR
  - Einzelverkauf Nicht-Mitglieder: 12,00 EUR
- Alle Preise verstehen sich inkl. Versandkosten und gesetzlicher Umsatzsteuer.  
Für Unternehmen, die im Bundesverband Modell- und Formenbau organisiert sind, ist der Bezugspreis mit den Mitgliedsbeiträgen abgegolten.

### Anzeigenpreise

MediaDaten 2016 Nr. 7  
gültig ab 1. Januar 2016

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.

# Ihre Idee.



**Unsere Produkte und Lösungen. RAKU-TOOL<sup>®</sup>.**

**RAMPF** Tooling Solutions GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 8-10 | 72661 Grafenberg

T +49.7123.9342-1600

E [tooling.solutions@rampf-gruppe.de](mailto:tooling.solutions@rampf-gruppe.de)

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



## SEIN TOLERANZBEREICH: 0,02 MILLIMETER.

Geboren mit der Zimmermann DNA.

Wir bei Zimmermann teilen Ihre Leidenschaft für höchste Präzision und Detailversessenheit. Mit Fräslösungen, die die Automobilindustrie bewegen – vom Werkzeug- bis zum Prototypenbau. Und das mit einer Mannschaft, der höchste Ansprüche in die DNA übergegangen sind. [www.f-zimmermann.com](http://www.f-zimmermann.com)



 **ZIMMERMANN**  
milling solutions