

ADDITIVE FERTIGUNG

3D Printing • Cladding • EBM • FDM • SLA • SLM • SLS ...

Das Fachmagazin für Rapid Prototyping, - Tooling, - Manufacturing



Standortbestimmung

David Reis, CEO von Stratasys, schildert seine Einschätzung zur Industrie-reife von Maschinen und Anlagen für die Additive Fertigung.

50



Anwendungserweiterung

Lasersintererteile mit integrierten Funktionen bieten umfangreiche Verbesserungsmöglichkeiten für Anwendungen in der Prozesstechnik.

22



Maschinentechnologie

Damit die Additive Fertigung serientauglich wird, werden Maschinenkonzepte benötigt, die sich in bestehende Industrieprozesse einfügen.

44

HAGE
3P

Seite
16

Zeigen, was machbar ist

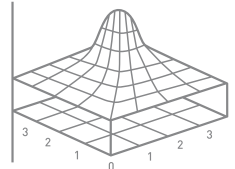


Future Manufacturing Now



mosttech
Die meiste Technik
www.mosttech.at

SLM
SOLUTIONS





Georg Schöpf

Chefredakteur
georg.schoepf@x-technik.com

Ist der Hype vorbei?

Angesichts der umfangreichen Bewegungen auf dem Markt der Additiven Fertigung fällt es nicht leicht, eine Aussage darüber zu treffen. Klar erkennbar ist jedoch, dass es im Consumerbereich doch recht ruhig um das Thema geworden ist. Ernüchterung hat eingesetzt, geprägt von der Erkenntnis, dass es wohl doch nicht ganz so einfach ist, sich das Ersatzteil für die Waschmaschine oder ein neues Gehäuse für das gerade kaputtgegangene Mobiltelefon zu Hause einfach auszudrucken.

Dementsprechend verschwinden manche Anbieter für Kleingeräte zur Heimmutzung genauso schnell wieder, wie sie aufgetaucht sind. Und doch hat die recht umfangreiche Medienpräsenz dafür gesorgt, dass die Additive Fertigung auch im industriellen Umfeld an Bedeutung gewonnen hat. Kaum jemand kann sich der Faszination entziehen, die angesichts der Möglichkeiten der generativen Herstellung von Teilen und Komponenten entsteht.

Mehr und mehr beschäftigen sich Unternehmen mit der Frage, welchen Nutzen man aus eben diesen Möglichkeiten ziehen kann. Die erste Generation von Technikern und Ingenieuren, die mit der Additiven Fertigung bereits in der Ausbildung in Berührung kamen, findet gerade ihren Weg in die Industrie. Dementsprechend steigen auch die Anforderungen an die Führungskräfte in Entwicklung und Produktion, sich mit der Thematik intensiver zu beschäftigen.

Umso wichtiger erscheint es angesichts dieser Entwicklungen, verbindliche Standards für die Additive Fertigung zu definieren und in die Arbeitsprozesse einzuführen. Auch wird es immer wichtiger, auf Seiten der Maschinenhersteller stabile Herstellungsprozesse zu schaffen. Noch besteht großer Bedarf, die Systeme so auszulegen, dass reproduzierbare Ergebnisse auch bei verteilten und inhomogenen Systemumgebungen möglich sind. Außerdem ist auch im Bereich der Materialqualifizierung noch ein breites Feld für Verbesserungen gegeben.

Die Devise lautet jetzt also, die Additive Fertigung „fit für die allgemeine Fertigungsindustrie“ zu machen. Freidenker und „Über-den-Tellerrand-Blicker“ sind gefordert und aufgefordert, sich in den verschiedenen Gremien und Verbänden aktiv zu beteiligen, um die Basis für ein stabiles technologisches Wachstum in der Additiven Fertigung zu schaffen.

PS: Zukunftsfähig zu sein, ist auch für unseren Verlag ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Mit der x-technik-App (für iOS und Android, Smartphones und Tablets) stellen wir alle unsere Ausgaben zusätzlich in digitaler Form zur Verfügung. Kostenlos versteht sich – mit zusätzlichen, interaktiven Inhalten wie Videos, Bildergalerien, Links zu Produkten, Herstellern und Anwendern etc.

Einfach mal herunterladen und testen ;)
www.x-technik.com/app

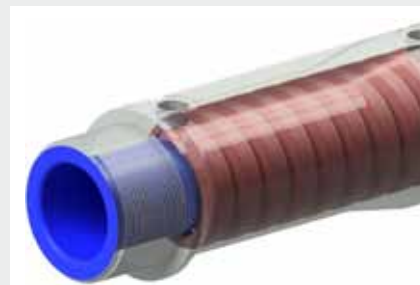




Coverstory

Zeigen, was machbar ist

16



Funktionsintegration

Hochdruckreaktoren für die Prozessindustrie 22



AKF-Freiformen

Jeden Tag ein neues Teil

26

AKTUELLES

6 – 15

6 Formnext beweist sich als Besuchermagnet

Premiereerfolg. Die neue Fachmesse zielt klar auf die industrielle Nutzung. Mit der begleitenden Fachkonferenz ist sie auch eine Plattform für Wissenstransfer zum Thema.

10 Fachkonferenz 3D-Druck in der Automobilindustrie

Praxisbezug. Konkrete Potenziale für die Automobilindustrie anschaulich dargestellt. Auch begleitende Themen, wie rechtliche Aspekte und Normierung, wurden angesprochen.

AUS DER PRAXIS

16 – 39

16 Zeigen was machbar ist

Coverstory. Um im Rahmen ihres CAB 2020 Projektes die ultimative Fahrerkabine zeigen zu können, verwendet die Walter Mau- ser GmbH eine HAGE3D Maschine für die Prototypenherstellung.

22 Hochdruckreaktoren für die Prozessindustrie

Funktionsintegration. Additive Fertigungsverfahren bieten die Möglichkeit, Temperierkanäle direkt im Bauteil zu integrieren und damit deutliche Verbesserungen in der Funktion von Hoch- druckreaktoren zu erzielen.

25 Konstruktionsempfehlungen für Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen

Richtlinien. VDI gibt konkrete Konstruktionsempfehlungen für die Additive Fertigung heraus. Es beinhaltet auch verfahrens- bedingte Beschränkungen und Besonderheiten.

26 Jeden Tag ein neues Teil

Dauereinsatz. Für die Herstellung von Funktionsbauteilen aus Standardgranulaten betreibt die Agrodur Grosalski GmbH einen Arburg freeformer im Dauereinsatz. Täglich kommen neue Bauteile hinzu, die additiv gefertigt werden.

28 Industrialisierung additiver

Verfahren setzt verbindliche Standards voraus

Normierung. Industrieunternehmen wollen Additive Fertigung, wenn sie sich verändert. Ziel muss es sein, allgemeingültige Richtlinien und Standards zu schaffen.

32 Schluss mit Katzenjammer

Prototypenherstellung. Schnelle Bereitstellung von additiv hergestellten Musterteilen als Entscheidungsgrundlage für Spritzgießteile.

38 Vorrichtungen und Prüflöhren schnell umgesetzt

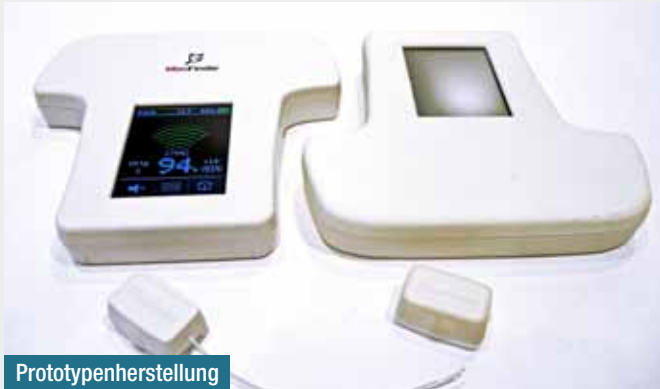
Betriebsmittelbau. Durch generativ erstellte Betriebsmittel kann man bei Metusan schneller und effizienter Kupferrohre verarbeiten.

MATERIALIEN

40 – 43

40 Kundenspezifische Materialentwicklung

Hochleistungskeramik. Der Bedarf an speziellen Keramikwerk- stoffen wächst. Werkstoff und Verfahren müssen aufeinander abgestimmt werden, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.



Prototypenherstellung

Schluss mit Katzenjammer

32



Industrie 4.0-tauglich

Modulare Anlagenkonfiguration mit viel Potenzial

44



Praxiseinsatz

Vorrichtungen und Prüflehren schnell umgesetzt

38



Kleinserienfertigung

Freidenker gesucht

54

MASCHINEN UND LÖSUNGEN 44 – 53

44 Modulare Anlagenkonfiguration mit viel Potenzial

Maschinentechnologie. Mit einem neuen Anlagenkonzept, das verteilte Prozesse ermöglicht, macht Concept Laser die Additive Fertigung Industrie 4.0 tauglich.

48 Voxeljet liefert 100sten 3D-Printer aus

Großformatlösungen. Ein Jubiläum der besonderen Art feiert voxeljet. Der Spezialist für großformatige Binder-Jetting-Systeme freut sich über eine steigende Nachfrage.

52 Schnell und flexibel Metallteile drucken

Portfolioerweiterung. Als Hersteller von Lasermaschinen ist Trumpf schon lange bekannt. Jetzt steigt das Unternehmen mit einer Laser-Sintermaschine ins Pulverbettverfahren ein.

DIENTSLEISTER

54 – 66

54 Freidenker gesucht

Kleinserienfertigung. Vom Design bis zum Serienteil bietet die 1zu1 Prototypenbau ein umfangreiches Dienstleistungsangebot rund um die Additive Fertigung.

66 Hersteller fokussieren sich auf die industrielle Anwendung

Industriefokus. Auch auf der CES in Las Vegas war die Marktkonsolidierung in Richtung Industrie klar erkennbar. Die Tendenz geht zu Maschinen mit mehr Performance.

62 3D-Druck auf Abruf

On-Demand-Service. Die stetig steigende Nachfrage nach Sandgussformen und Kunststoffmodellen gibt dem Dienstleistungsbereich von voxeljet massiven Vortrieb.

NACHGEFRAGT

42 Optimale Pulver mit Druckprozess abstimmen

Pulverherstellung. Dr. Jürgen Wachter von Heraeus erklärt, welche Anforderungen die Pulverherstellung für die Additive Fertigung aus Sicht eines Materiallieferanten mit sich bringt.



50 Ist die Additive Fertigung bereit für die Industrie?

Entwicklungspotenzial. Materialentwicklung, Prozesssicherheit und robuste Maschinenkonzepte sind aus Sicht von David Reis, CEO von Stratasys, die großen Themen, denen sich Maschinen- und Anlagenhersteller in naher Zukunft verstärkt widmen müssen.



58 Werkzeugelemente additiv fertigen

Dazulernen. Um die Vorteile additive Fertigungsverfahren wirtschaftlich nutzen zu können, ist Detailwissen nötig. Worauf Firmen achten sollten verrät Gregor Jell, Inhaber der Jell Werkzeugelemente.



STANDARDS: Editorial 3, Firmenverzeichnis|Vorschau|Impressum 67



Am 17.11. wurde die formnext im Rahmen eines Festaktes feierlich eröffnet.

formnext beweist sich mit zahlreichen Weltpremieren als Besuchermagnet

Schon zum Debüt vom 17. bis 20.11.2015 zeigte sich die formnext powered by tcl 2015 bei 232 Ausstellern und 8.982 Besuchern aus aller Welt als eindrucksvoller Besuchermagnet und internationale Innovationsplattform der modernen Produktentwicklung. Die Aussteller waren mit der hohen Frequenz und der positiven Stimmung auf den Ständen sehr zufrieden.

„Mit einem ausgesprochen positiven Verhältnis von Besuchern pro Aussteller setzt die formnext schon zur Premiere einen herausragenden Maßstab“, freut sich Sascha Wenzler, für die formnext zuständiger Bereichsleiter beim Veranstalter Mesago Messe Frankfurt. „Trotz kurzer Vorbereitungszeit ist es uns dank starker Unterstützung der Aussteller gelungen, die formnext eindrucksvoll im Markt zu platzieren. Auch der Anteil der internationalen Besucher von 42 Prozent überzeugt.“ Die Aussteller bestätigen mit ihren positiven

Rückmeldungen das Messekonzept und die formnext als erfolgreiche internationale Messe für Additive Technologien und konventionelle Verfahren der Produktentwicklung und -herstellung.

Ausstellerstimmen

Eine außerordentlich hohe inhaltliche Qualität bescheinigte Rainer Lotz, Geschäftsführer Renishaw, der formnext 2015: „Hier zeigt sich die Additive Industrie von ihrer besten Seite, das ist weltweit

ein Alleinstellungsmerkmal“. Auch die Besucherresonanz habe Lotz sehr positiv überrascht, sowohl in der Quantität als auch in der sehr hohen Qualität. „Für unseren Dienstleistungsbereich Lohnfertigung in der additiven Metallfertigung war die formnext von den Kontakten her die beste Messe des Jahres.“

Bereits am ersten Messetag hat sich die formnext für Stratasys als konkrete Verkaufsplattform bewiesen. „Wir sind sehr zufrieden und von der Besucherfrequenz



“ Wir wollen die formnext in den nächsten Jahren zur internationalen Leitmesse für moderne Produktentwicklung und -herstellung am Standort Frankfurt entwickeln. Dass führende Unternehmen bereits für die formnext 2016 zugesagt haben und ihre Messepräsenz teilweise vergrößern wollen, zeigt uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Sascha Wenzler, Bereichsleiter formnext bei der mesago Messe Frankfurt GmbH

positiv überrascht. Die Premiere der formnext sehen wir als tollen Erfolg“, so Karolina Radosevic, Event Manager EMEA bei Stratasys. „Unser starkes Engagement für die formnext war absolut die richtige Entscheidung, und wir sind nächstes Jahr wieder dabei.“

Auch André Bikar, Geschäftsführung BIKAR Metalle, ist mit der Messebilanz sehr zufrieden. „Wir hatten viele neue und sehr internationale Kontakte von verschiedenen Kontinenten und aus verschiedenen Industrien und Anwendungsbereichen, auch von Konzernen.“ Bikar zeigte sich überzeugt, „dass wir auch 2016 wieder dabei sind.“

Dass die formnext die richtige Messe ist, um neue Produkte zu präsentieren, bestätigte auch Daan A.J. Kersten, CEO und Gründer von Additive Industries. „Es war absolut die richtige Entscheidung, den Produktlaunch unseres Metall-3D-Druck-Systems MetalFAB1 auf der formnext zu machen.“, so Kersten. „Mit unserer Präsenz auf der formnext 2015 haben wir unsere Zielgruppe genau erreicht.“ Kersten freut sich deshalb bereits jetzt darauf, „auch 2016 wieder auf der formnext auszustellen“ und lobte zudem die sehr gute Organisation der Messe.

„Wir hatten eine sehr hohe Qualität der Besucher und auch neue Kontakte mit konkretem Interesse“, so Deniz Okur, Marketing Manager 3D Production Printers bei 3D Systems. „In 2016 werden wir deshalb mit noch größerem Engagement auf der formnext präsent sein.“

Begleitende Fachkonferenz und Sonderausstellungen

Die inhaltlich vom Partner tct gestaltete Konferenz der formnext war während



Der Fokus der Messe lag klar auf der industriellen Anwendung additiver Fertigungsverfahren.

der gesamten Messezeit ein regelrechter Thinktank neuester Technologien und Anwendungsmöglichkeiten der Additiven Technologien und zeigte deren wachsende Bedeutung in Produktentwicklung und Produktion. 266 Teilnehmer folgten den fachlich erstklassigen Vorträgen aus verschiedenen Industrien, wie zum Beispiel von Audi, MTU Aero Engines, EDAG Engineering und BMW.

Eine sehr gute Resonanz erhielten auch die Sonderschauen der formnext, allen voran die Präsentation „Audi Werkzeugbau“. „Vom Werkstoff zum Bauteil“ bot einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen im Bereich Materialien. Ein stark frequentierter Treffpunkt für designinteressierte Besucher war der formnext Design Dialogue.

Ausblick

Die Messeleitung hat zudem signalisiert, dass in künftigen Ausgaben der formnext

die komplette Prozesskette in der Additiven Fertigung verstärkt dargestellt werden soll. Dazu sind Unternehmen aus dem Bereich der Datenaufbereitung und Verwaltung ebenso eingeladen, ihre Lösungen zu präsentieren, wie Systemanbieter in den Bereichen Handling, Bauteilnachbehandlung, Bauteilreinigung und Finish. „Die formnext hat sich bereits bei Ihrer Premiere als bedeutende internationale Messeveranstaltung präsentiert. Durch unser innovatives Konzept, das additive Technologien und konventionelle Herstellungsverfahren in den Prozessketten industrieller Fertigung kombiniert, hebt sich die formnext von anderen Veranstaltungen ab. Dieses Zusammenspiel wollen wir in Zukunft noch stärker unterstreichen“, meint Wenzler abschließend.

Termin	formnext 15. – 18.11.2016
Ort	Frankfurt/Main
Link	www.mesago.de/formnext

EPMA Additive Manufacturing Seminar

A two day course focusing on all aspects of Additive Manufacturing

13 – 15 April 2016

Bremen, Germany

www.epma.com/seminar



Über 100 Fachpräsentationen zu unterschiedlichsten Themen boten ein breites Spektrum an Informationen rund um die numerische Simulation.



Berechnung und Simulation – Anwendungen, Entwicklungen, Trends:

NAFEMS Regionalkonferenz

Die 3. deutschsprachige NAFEMS Regionalkonferenz bietet ein einzigartiges, unabhängiges, neutrales, übergreifendes und umfassendes Informationsangebot im Bereich der numerischen Simulationsmethoden.

Nach den erfolgreichen deutschsprachigen NAFEMS Konferenzen 2012 und 2014 mit jeweils über 100 Fachpräsentationen zu den Themen FEM, CFD, MKS, SDM lädt die NAFEMS zur dritten regionalen Konferenz vom 25. bis 27. April 2016 nach Bamberg ein. Neben interessanten Keynote-Vorträgen aus Industrie, Forschung und Hochschule werden Beiträge von Anwendern unterschiedlicher Soft- und Hardwareprodukte erwartet. Eine große Hard- und Softwareausstellung begleitet die Konferenz – zuletzt mit über 30 Ausstellern.

Mit dieser Fachkonferenz bietet NAFEMS eine Plattform, auf der neue Techniken und Tools präsentiert wer-

den sollen und für die Teilnehmer die Möglichkeit besteht, auf breiter Basis erfolgreiche Anwendungen und Trends mit Spezialisten aus Forschung und im besonderen Maße aus der Industrie zu diskutieren.

Die Teilnahme ist gleichsam offen für NAFEMS Mitglieder und Nichtmitglieder, wobei NAFEMS Mitglieder im Rahmen ihrer Mitgliedschaft gegen vier „NAFEMS seminar credits“ kostenlos teilnehmen können.

Termin	25. – 27. April 2016
Ort	Bamberg (D)
Link	www.nafems.org/dach2016



In der begleitenden Hard- und Softwareausstellung fanden die Teilnehmer aktuelle Informationen und Diskussionsmöglichkeiten zu Neuentwicklungen und Lösungsangeboten.



Forum Additive Fertigung

Auch auf der diesjährigen NAFEMS Konferenz wird das Thema „Additive Fertigung“ eine Rolle spielen. Zunehmend werden Anforderungen zu diesem Thema an Berechnungsingenieure gestellt, weshalb diesem Thema auch in Bamberg der erforderliche Rahmen in Form von Fachvorträgen und Diskussionsrunden gegeben wird. Möglichkeiten, wie Berechnungsingenieure von dieser Technologie profitieren können, sollen ebenso gezeigt werden, wie die Anforderungen, die für die Simulation daraus entstehen.

Das Forum soll folgende Themen beinhalten:

- Optimierung des Fertigungsprozesses, um mögliche Einflüsse von Wärme, Verzerrung und Restspannungen zu mildern.
- Vorhersagen, wie der Fertigungsprozess das Materialverhalten beeinflusst.
- Simulation des Fertigungsprozesses um zu bestimmen, welche Beschränkungen für Geometriefeatures festzulegen sind.
- Die Nutzung Additiver Fertigung für die Visualisierung von Berechnungsergebnissen.
- Vorhersagen über Bauteileigenschaften in Abhängigkeit von Fertigungsverfahren und Fertigungsparametern.
- Materialien in der Additiven Fertigung und deren Eigenschaften.

Das Forum soll einen Überblick über die Technologie in diesem Bereich vermitteln, Möglichkeiten, Risiken und Herausforderungen darstellen sowie die Möglichkeit bieten, sich über aktuellen Entwicklungen bei Systemherstellern und Anbietern zu informieren und sich auszutauschen.

Schnell. Verlässlich. Präzise.

Additive Fertigung mit drei modernen Verfahren: Stereolithographie, selektives Lasersintern und direktes Metall-Lasersintern.



3D-Druckverfahren für extrem genaue Prototypen - von komplexen Geometrien bis hin zu großen, präzisen Mustern. Sie erhalten 1 bis 50+ Teile in 7 Arbeitstagen oder weniger.

ADDITIVE FERTIGUNG | CNC-BEARBEITUNG | SPRITZGUSS

proto labs®

Real Parts. Really Fast.™

Jederzeit online verfügbar | Kostenlose Designanalyse



protolabs.de

+49 (0) 6261 6436947

customerservice@protolabs.de



Fachkonferenz 3D-Druck in der Automobilindustrie

An Beispielen von Funktionsbauteilen und Beispielexponaten ist erkennbar, mit welcher Bauteilqualität mittlerweile gerechnet werden kann.

Am 20. und 21. Oktober 2015 hat die Fachkonferenz 3D-Druck – Additive Fertigung in der Automobilindustrie stattgefunden. Dem Veranstaltungsteam des SV-Verlags ist es gelungen, hochkarätige Referenten zu gewinnen und damit 122 interessierte Teilnehmer aus unterschiedlichsten Industriezweigen nach Augsburg zu locken.

Autor: Georg Schöpf / x-technik

Dass die Additive Fertigung auch im Automobilsektor bereits ihren festen Platz hat, wundert angesichts der raschen Entwicklungen auf diesem Sektor wohl niemanden. Freilich erfolgt ein Großteil der Entwicklungen im stillen Kämmerchen. Kaum jemand in der Industrie möchte sich bei seinen neuesten Entwicklungen auf die Finger sehen lassen. Umso erfreulicher war es, dass es den Veranstaltern gelungen ist, einen überaus interessanten Mix aus Referenten zu gewinnen. Diese haben sich dabei nicht nur auf die ohnehin schon mehrfach veröffentlichten Beispiele für additiv hergestellte Teile und Komponenten beschränkt. Guido Follert, Abteilungsleiter Maschinen und Anlagen beim Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Aachen,

führte souverän durch die Veranstaltung. Es gelang ihm, durch eine motivierende Einleitung und lebhafte Moderation die

spannenden Fachbeiträge zu verknüpfen. Im Vortragsprogramm wurde der Bogen weit gespannt. Neben aufschlussreichen



In der begleitenden Fachausstellung (hier die Stände von SLM Solutions und IRPD) konnten sich die Besucher über die Möglichkeiten der Additiven Fertigung informieren

Beiträgen seitens Systemherstellern und Dienstleistern aus dem Bereich der Additiven Fertigung, anhand derer der aktuelle Stand der Technologie, aber auch die aktuellen Entwicklungen aufgezeigt wurden, kamen auch Anwender aus verschiedenen Industriezweigen zu Wort.

Praktische Beispiele

So brachte beispielsweise Kay Sauber, Leiter Technologieentwicklung Gießen bei der Audi AG, seine Erfahrungen mit additiv gefertigten Teilen im Vergleich zu herkömmlichen Druckgussteilen ein.

Aber auch die konkreten Potentiale für die Automobilindustrie wurden an anschaulichen Beispielen dargestellt. So beschrieb Dr.-Ing. Steffen Landua, Leiter Technologieentwicklung Werkzeugbau & Presswerk bei der Volkswagen AG Wolfsburg, wie sich die Additive Fertigung vom Prototypenbau bis hin zur Herstellung von Werkzeugen mit integrierten Funktionalitäten und sogar Fahrzeugteilen entwickelt hat.

In beeindruckender Weise gelang es auch Adriaan Spierings von der inspire AG, einer Schweizer Forschungsgesellschaft, darzustellen, welchen enormen Einfluss Entwicklungen im Materialumfeld auf die künftige Nutzung der Additiven Fertigung haben werden. Er erläuterte, dass es sich immer um ein Ineinandergreifen von Material, Maschine und Verarbeitungsprozess handelt und deshalb ein enger Schulterschluss zwischen Forschung, Maschinen- und Materialherstellern sowie Anwendern unabdingbar ist.

Normen und Richtlinien

Aber auch administrative Themen wurden nicht vernachlässigt. Martin Schäfer, Senior Key Expert Additive Manufacturing am Research Technology Center der Siemens AG und gleichzeitig Obmann der AM-Gruppe innerhalb des DIN Normungsausschusses Werkstoffe und Technologien sowie Chairman des „German mirror committee of ISO/TC 261 – Additive Manufacturing“, wies darauf hin,



122 Teilnehmer und Referenten fanden den Weg zur Fachkonferenz 3D-Druck – Additive Fertigung im Automobilbau in Augsburg und wurden mit interessanten Vorträgen und Beispielen aus der Praxis belohnt.

wie wichtig eine klare Definition von Verfahren, Materialien und Prozessen sei. Er forderte die Teilnehmer auf, sich mit ihrem Know-how an der Erstellung und Verfeinerung von entsprechenden Richtlinien zu beteiligen. Denn jetzt sei man noch in der Lage, so Schäfer, die Weichen richtig zu stellen, um hilfreiche Werkzeuge für einen möglichst wirtschaftlichen Einsatz additiver Technologien bereitzustellen.

Die Veranstalter haben es sich aber auch nicht nehmen lassen, den Teilnehmern einen praktischen Einblick in eines der additiven Verfahren zu geben. Mit einer Werksführung in der nahegelegenen Europazentrale von ExOne konnten die Veranstaltungsbesucher das Thema Sanddrucken und Direct Metal Printing (DMP) aus allernächster Nähe betrachten.

Dass Christian Seidel vom Fraunhofer IWU in Augsburg die aktuellen Forschungsergebnisse seines Institutes am

Beispiel einer Triebwerksbrennkammer und eines neuartigen Werkzeugdesigns darstellte und auch Greiferlösungen für die Automation von Andres Wolf, dem Geschäftsführer der robomotion GmbH, als praktische Beispiele für die Nutzung additiver Fertigungstechnologien vorgestellt wurden, haben die Veranstaltung zusätzlich abgerundet.

Ausblick Folgeveranstaltung

Das Veranstaltungskonzept mitsamt seiner Überschrift fand regen Anklang. Das zeigt sich schon daran, dass die Folgeveranstaltung bereits am 12. und 13. April diesen Jahres in Karlsruhe stattfinden wird. Auch dort werden wieder spannende Themen von hochkarätigen Referenten aus der Industrie präsentiert. Eines der Highlights, neben einer begleitenden Fachaussstellung, ist sicher der Werksbesuch bei Stratasys in Rheinmünster. Also auf in die zweite Runde!

■ www.sv-veranstaltungen.de

Veranstaltung: Fachkonferenz: 3D-Druck – Additive Fertigung in der Automobilindustrie
Termin: 12. – 13. April 2016
Ort: Karlsruhe (D)
Link: www.sv-veranstaltungen.de

Beispiel
Energietechnik:
Eine additiv
gefertigte
Turbine. (Alle
Bilder: SLM
Solutions).



Zusammen mit der METAV findet am 24. und 25. Februar 2016 auf dem Düsseldorfer Messegelände die Fachkonferenz „Inside 3D Printing“ statt. Sie bietet ein breites Vortragsspektrum zur Additiven Fertigung mit Metallen und Kunststoffkomponenten. Die auch als Schichtbauverfahren bezeichnete Technologie scheint für die Ersatzteilversorgung und die Teilefertigung nach Bedarf geradezu prädestiniert, denn Ersatzteile langlebiger Industriegüter werden oft im Voraus auf Lager produziert. Mittels additiver Methoden sollen sich benötigte Komponenten schnell und flexibel in beliebiger Geometrie einfach ausdrucken lassen, so die Zukunftsvision der Experten.

Autor: Walter Frick/ Fachjournalist

Additive Manufacturing auf der METAV 2016:

3D-Druck revolutioniert die Ersatzteilversorgung

Von 3D-Druck profitiert die ganze Wertschöpfungskette

Ulli Klenk, Vorstandsvorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA, und General Manager Competence Center Additive Manufacturing in der Digital Factory Division der Siemens AG in Erlangen ist überzeugt: „Additive Manufacturing (AM) bietet Unternehmen völlig neue Möglichkeiten und Chancen in Bezug auf Effizienz, Geschwindigkeit und Flexibilität. Die gesamte Wertschöpfungskette im Unternehmen profitiert von diesen Vorteilen: Das umfasst neben der Entwicklung und Fertigung vor allem die Ersatzteilversorgung und den Service.“

Unternehmen können so nicht nur Prototypen, sondern individualisierte Produkte und Ersatzteile schnell herstellen. Das ist auch wirtschaftlich eine äußerst interessante Perspektive: Ersatzteile oder



Komponenten werden erst bei Bedarf und möglichst nah am Ort der Nutzung produziert. Lager- und Versandkosten entfallen damit ebenso wie Lieferzeiten. Laut Klenk ist Additive Manufacturing trotz der großen medialen Wahrnehmung ein Nischenthema.

Additiv gefertigte Bauteile bereits im Einsatz

Eine zentrale Herausforderung für die Realisierung sind die Materialien. Grundsätzlich lassen sich mit den heute etablier-

“ Die industrielle Herstellung von Ersatzteilen auf weltweit verteilten Maschinen ist ein klares Ziel vieler Industrieunternehmen, aber derzeit noch nicht Stand der Technik.

Ulli Klenk, Vorstandsvorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA

ten 3D-Druckverfahren Teile aus unterschiedlichsten Materialien wie Metallen, Polymeren oder Keramik herstellen. Erste additiv gefertigte Bauteile werden inzwischen beispielsweise in Bussen oder Flugzeugturbinen eingesetzt. Auch die ersten praktischen Anwendungen von 3D-Druck für Ersatzteile sind positiv verlaufen. Ein Beispiel sind Fahrer-Armlehnen für einen Triebwagen der Siemens AG.

Die Erfahrungen zeigen, dass sich ursprüngliche Entwürfe der Komponenten im 3D-Druck nachträglich noch optimie-



Additive Manufacturing (AM) ist ein vieldiskutiertes Thema – u. a. in der Medizintechnik wie hier im Dentalbereich.

ren oder individualisieren lassen. Der Verzicht auf Werkzeuge und Formen ermöglicht ganz neue Konstruktionsweisen. Damit lassen sich beispielsweise stabilere und leichtere Bauteile fertigen. Auch kundenspezifische Anpassungen sind schnell und einfach umsetzbar.

Meistens eingesetzt wird das STL-Datenformat

Voraussetzung für den Druck von Ersatzteilen ist, dass die 3D-Druckdaten in einem für 3D-Druckmaschinen lesbaren Format vorliegen. Das ist jedoch nicht immer der Fall. Ulli Klenk: „Daten müssen zuvor erstellt und geprüft werden, was mit manueller Entwicklerarbeit verbunden ist. Dieser erstmalige Prozess kann leicht mehrere Wochen dauern. Liegen die Daten vor, können diese per Daten-

verbindung an die herstellende Maschine übermittelt werden.“

Das heute dafür meist eingesetzte STL-Datenformat bietet allerdings keinen konkreten Kopierschutz. Teile können theoretisch beliebig oft hergestellt werden, ohne dass der Urheber der Datei davon erfährt. Künftige Verfahren machen es erforderlich, dass der Urheber der Daten auch die Kontrolle darüber behält, „an welchen Maschinen, bei welchem Hersteller zu welcher Zeit welches Teil wie oft und mit welchem Material hergestellt wurde.“

Prozesskontrolle und Qualitätssicherung

Wenn 3D-Druck für Ersatzteile grundsätzlich machbar ist, stellt sich die Frage, inwieweit sich die Ersatzteilerfertigung dorthin verlagern lässt, wo die Ersatzteile benötigt werden. „Wichtige Voraussetzung, dass ein Teil an verschiedenen Orten und Maschinen in gleichbleibender Qualität herstellbar ist, ist die Industrialisierung der gesamten 3D-Druck-Herstellungskette“, so Klenk.

Die erforderlichen Fertigungsverfahren müssen beherrscht werden und Standards sicherstellen, sodass die erforderliche Qualität zuverlässig produziert wird. Solch eine Standardisierung setzt eine hohe Prozesssicherheit und umfangrei-

che Möglichkeiten zur Prozesskontrolle und Qualitätssicherung – verbunden mit einem hohen Automatisierungsgrad der gesamten Prozesskette – voraus. „Diese Punkte“, fasst AM-Experte Klenk zusammen, „sind heute erst in Ansätzen realisiert“. Und er wird noch deutlicher: „Die industrielle Herstellung von Ersatzteilen auf weltweit verteilten Maschinen ist ein klares Ziel vieler Industrieunternehmen, aber derzeit noch nicht Stand der Technik.“

Additive Fertigung auf der METAV 2016

Auf der METAV 2016 wird jedenfalls die SLM Solutions GmbH (SLM = Selective Laser Melting) den interessierten Messebesuchern Multilaser-Anlagen im Echtbetrieb präsentieren, darunter die „mit 4 x 700 W Simultanleistung schnellste und produktivste Anlage im Markt – bei gleichzeitig geringster Baugröße in diesem Segment. Das wird sicher sehr positiv vom Besucher aufgenommen werden. An Praxisbauteilen werden wir den Besuchern die Leistungsfähigkeit und Komplexität der Technologie näher bringen. Wir rechnen hier mit großem Interesse der metallverarbeitenden Betriebe und Kunden“, berichtet Stefan Ritt, Head of Global Marketing and Communications, SLM Solutions.

■ www.vdw.de



Beispiel Medizintechnik: Additiv gefertigte Hüftgelenkpfanne. Poröse Strukturen erleichtern das Einwachsen im umgebenden Knochen.

Parallel zur SMART Automation Austria und Intertool:

3. Austrian 3D-Printing Forum

Die Teilnehmenden erwarten inspirierende Keynote-Sprecher, hervorragende Experten und erfolgreiche Vorreiter. Für die spannenden Best Practice-Beispiele wurden innovative Umsetzungen aus dem gesamten deutschsprachigen Raum ausgewählt. Darunter zu finden sind Unternehmen wie GE Healthcare Austria, FIT AG, Altair, Bibus, Profactor, fotec, ESA, drawn, Formrise, SLM Solutions und Tiger.

Die Themenschwerpunkte sind Anwendungsbeispiele, Forschung, Scan, Verfahrenstechnologien, Produktivität und Wirtschaftlichkeit. Das Programm 2016 setzt sich aus Keynotes, Impulsvorträgen und Präsentation von Kunden-Cases zusammen. Zudem wird es zwei Parallel-Sessions (mit 2-3 Vortragsslots) zu den Themen „Industrie“ (u. a. Erzeugende Industrie) und „Medical“ geben.

Begleitend zum Vortragsprogramm findet im Networking-Bereich eine Son-



Auch in diesem Jahr ist das Austrian 3D-Printing Forum gekennzeichnet von hochkarätigen Vortragenden. Wieder dabei: Prof. Dr. Jürgen Stampfl vom Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie der TU Wien.

derschau 3D-Printing statt, die auch für alle Messebesucher zugänglich ist.

Die Zielgruppe des Forums ist: TeilnehmerInnen in großen und mittelständischen Unternehmen, insbesondere Mitarbeiter auf Entscheider-Ebene, Unternehmer, Geschäftsführer sowie LeiterInnen aus den Bereichen Produktion, Produktdesign, F&E, Business

Development, Innovation und Technik, Material.

■ www.succus.at

Termin	10. Mai 2016
Ort	Congress Centrum – Messe Wien (A)
Link	www.3d-printing-forum.at

Neue Märkte, neue Trends

Schon jetzt steht fest: Die Erfurter Kongressmesse Rapid.Tech steht vor einer Rekordbeteiligung. Der aktuelle Anmeldestand für die 13. Ausgabe im Juni 2016 liegt drei Mal höher als zum gleichen Zeitpunkt des Vorjahres. Die Fachmesse und Anwendertagung richtet sich gezielt an Anwender und Entwickler generativer Fertigungstechnologien. Mit Teilnehmern aus über 18 Ländern ist sie eine der wichtigsten europäischen Informationsveranstaltungen.

Mit ihrer singulären Mixtur aus Think Tank und praxisorientierter Ausstellung ermöglicht sie Neueinsteigern und Experten sowie Forschern und Anwendern einen umfassenden Wissensaustausch – in Theorie und Praxis. Vom 14. bis 16. Juni 2016 werden in Erfurt 150 Aussteller, über 4.000 Fachbesucher und mehr als 700 Kongressteilnehmer aus Europa und Übersee erwartet. Flankiert wird die Rapid.Tech seit 2013 von der FabCon 3.D, die sich an Interessenten außerhalb der klassischen Industrien richtet. Sie ist



Rapid.Tech

sowohl Treffpunkt für kreative Start-Ups als auch für Experten und Branchen-Größen der 3D-Druck-Community. Neben einer hochklassigen Messe hat sich im Rahmen der FabCon 3.D die „3D-Printing Conference“ in Rekordzeit als internationales Fachforum etabliert. Schwerpunkte der Konferenz mit Kreativen, Designern, Newcomern und Branchenexperten aus Europa und Übersee sind u. a. die

Bereiche Food Printing, Design und Architektur. Ausbildung, Urheberrecht, Unternehmensgründungen und Geschäftsmodelle im 3D-Druck-Sektor sind weitere Themen.

Termin	14. – 16. Juni 2016
Ort	Erfurt (D)
Link	www.rapidtech.de

Additive Manufacturing Europe 2016

Die Additive Manufacturing Europe, die vom 28. bis 30. Juni in Amsterdam stattfindet, ist eine neue Messe zum Thema Additive Fertigung und wird von der Tarsus Group Ltd. ausgerichtet.

Das gesamte Spektrum der Additiven Fertigung und des 3D-Drucks wird auf der Messe vertreten sein. Die Live-Demonstration der ausgestellten Maschinen wird ein wesentlicher Eckpfeiler der Veranstaltung. Die Messe richtet sich im

Wesentlichen an die Branchen Medizin, Aerospace und Automotive.

Als Teil der neuen Messe wird es einen 3D-Print-Pavillon geben, der sich auf Design und Prototyping fokussiert. Dieser soll zusätzlich innovative Entwickler und Designer aus der Industrie ansprechen. Begleitet wird die Messe von Konferenzen die die vertikalen Märkte adressieren sollen. Weitere Informationen finden Sie auf der Website der Messe.



Termin	28. – 30. Juni 2016
Ort	Amsterdam (NL)
Link	www.amshow-europe.com

Ball der Technik feiert additiv

Dass Techniker sich nicht nur in ihren Werkstätten und Labors verkriechen, sondern durchaus auch feiern können, hat der Ball der Technik der Technischen Universität Graz am 29. Jänner eindrucksvoll gezeigt. Unterstützt wurde die Veranstaltung von zahlreichen Industrieunternehmen.

Die rund 2.000 Besucher der Veranstaltung, die der Einladung von Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.Dr.h.c. Harald Kainz, dem Rektor der TU gefolgt sind, konnten sich im Congress in Graz an einem bunten Strauß an Unterhaltung erfreuen. Ausgerichtet wurde der Ball von der Technischen Universität Graz mit Unterstützung zahlreicher Sponsoren aus Technik, Industrie und Handel. Bemerkenswert war, dass auch Unternehmen aus der Additiven Fertigung stark vertreten waren. In einer Fachausstel-

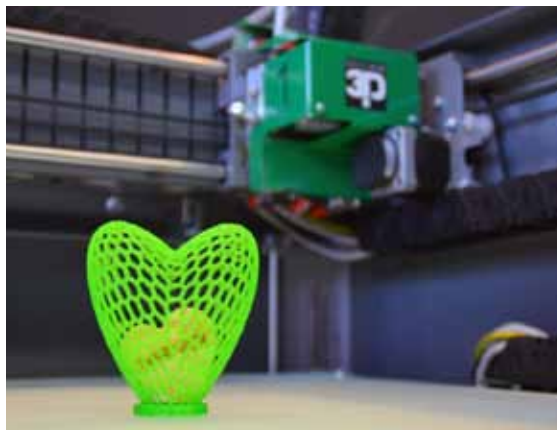
lung im Foyer konnten sich die Besucher über das Leistungsangebot der Sponsoren informieren. Die Firma Hage Sondermaschinenbau GmbH & Co KG aus dem steirischen Obdach stellte dabei den Geschäftsbereich HAGE3D vor, also den Unternehmensbereich, der sich mit Additiver Fertigung beschäftigt. Als Damenspende stellte das Unternehmen ein additiv hergestelltes „Technikerherz“ zur Verfügung (Anm.: Hergestellt auf der ausgestellten HAGE3D 72l). Die Diademe der Eröffnungspolonaie wurden ebenfalls generativ gefertigt. Die SLM Solutions AG, die in Österreich von der MostTech Technologieagentur vertreten wird, beides ebenfalls Sponsoren der Veranstaltung, präsentierte eine SLM 125 Lasersintermaschine. Weitere unterstützende Firmen waren z. B.



Stefan Ritt, Export, Sales und Marketing Manager SLM Solutions GmbH (2. v. links) und Michael Hofer, Geschäftsführer der MostTech Technologieberatung mit zwei Damen der Eröffnungspolonaie, die die additiv gefertigten Diademe tragen.

Andritz, voestalpine, Magna, Fronius, AVL, Miba, Plasser & Theurer u. v. m.

■ www.mosttech.at



links Die Diademe der Damen für die Eröffnungspolonaie wurden auf einer Lasersintermaschine von SLM Solutions hergestellt und anschließend veredelt.

rechts Die Damenspende für die Ballbesucherinnen entstanden in einer HAGE3D FDM-Maschine. Ein „Technikerherz“ soll als bleibende Erinnerung an den Ball der Technik 2016 dienen.



Das bei Mauser eingesetzte HAGE3D-Drucksystem weist eine Bauplattform im DIN A2 Format mit einer Bauhöhe von 290 mm auf, was über 70 l Bauvolumen entspricht.

Zeigen, was machbar ist

Mit dem Projekt CAB 2020, das vom Geschäftsführer der Walter Mauser GmbH zum Beginn des Jahres 2015 lanciert wurde, will das Unternehmen, das sich auf Führerhäuser für Landwirtschafts- und Baumaschinen spezialisiert hat, zeigen, was alles möglich ist. Für die Herstellung eines Prototypen nutzte das Unternehmen ein Hage FDM-Drucksystem.

Autor: Georg Schöpf / x-technik

Schon seit 1960 sorgt man bei der niederösterreichischen Walter Mauser GmbH dafür, dass auf landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Baumaschinen alles in trockenen Tüchern bleibt. Begonnen hat die Erfolgsgeschichte mit einfachen Wetterverdecken für Traktoren. Aus dieser Idee hat sich ein international agierendes Unternehmen entwickelt, das mit einer Exportquote von über 90 % den europäischen, amerikanischen und australischen

Markt beliefert. Das Portfolio reicht dabei vom einfachen Überrollbügel bis zur Hightech-Fahrerkabine, die keine Wünsche an Komfort und Funktionalität offen lässt. Neben moderner Technologie ist für die niederösterreichischen Kabinenspezialisten aber vor allem Erfahrung ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Viele der 220 Mitarbeiter sind schon lange im Unternehmen. „Wir schätzen die Erfahrung unserer langjährigen Mitarbeiter sehr.

Sie machen es möglich, dass wir auch auf spezielle Kundenwünsche sehr kurzfristig und flexibel reagieren können“, erklärt Wolfgang Szedenik, Leiter Forschung und Entwicklung bei der Walter Mauser GmbH. Auf gut 40.000 m² Betriebsfläche findet die gesamte Produktion von der Idee bis zur Endmontage Platz. Auch ein kleiner Lohnfertigungsanteil wird im Unternehmen seit jeher betrieben.

Das Projekt CAB 2020 hatte zum Ziel, eine Fahrerkabine zu kreieren, die keine Wünsche offen lässt. Alles was man sich an Funktion und Komfort denken kann, ist in dieser Kabine vereint. Eben zeigen, was machbar ist.

„Unsere enorme Fertigungstiefe ermöglicht es uns, allerlei Verfahren aus der Kabinenfertigung auch gesondert anzubieten. Beispielsweise unsere hauseigene Kataphorese-Tauchlackierung und die Pulverbeschichtungsanlage beschicken wir regelmäßig mit externen Auftragsarbeiten“, so Szedenik weiter.

Flexibilität und hohe Varianz

„Wir legen großen Wert darauf, beste Qualität in kürzester Zeit zu liefern. Darum fertigen wir fast alle Komponenten für unsere Produkte selbst. Unsere Auftragsgrößen reichen vom Einzelstück bis zu Serien mit mehreren tausend Stück pro Jahr. Man kann sich gut vorstellen, dass da eine große Variantenvielfalt entsteht. Das lässt sich zeitnah nur bewältigen, wenn man so gut wie alle Fertigungsschritte selbst abwickeln kann. Eine Ausnahme stellen lediglich Standardkomponenten und ABS-Dächer dar, die zugekauft werden“, geht der Bereichsleiter ins Detail.

Obwohl in vielen Abteilungen, wie zum Beispiel in der Schweißerei, durch den Einsatz von Robotern ein möglichst hoher Automatisierungsgrad angestrebt wird, muss vieles trotzdem noch von Hand gefertigt werden, was speziell bei Einzelstücken und Kleinserien der Fall ist. Hier kommt das Spezialwissen der langjährigen Mitarbeiter besonders zum Tragen, die oft allein mit Augenmaß und



reichem Erfahrungsschatz teils unkonventionelle Lösungen finden. Die von Mauser gefertigten Fahrerkabinen kom-

men auf unterschiedlichsten Fahrzeugen zum Einsatz. Je nach Einsatzzweck auf Landmaschinen, Kommunalmaschinen, Baumaschinen oder Gabelstaplern werden ganz spezielle Anforderungen an die Fahrerkabinen gestellt. Allen gemeinsam ist jedoch ein größtmöglicher Schutz des Insassen. So werden alle Produkte nach DIN EN 13510 einem ROPS-Test unterzogen (Roll Over Protective Structure). „Viele namhafte Landmaschinen- und Baumaschinenhersteller gehören zu unserem Kundenstamm. Da darf man bei der Sicherheit keine Kompromisse eingehen“, verrät Szedenik. →



“ Mit Beginn unseres CAB 2020 Projektes haben wir plötzlich einen hohen Bedarf an additiv gefertigten Teilen gehabt. Das war für uns der Startschuss, um in diese Thematik einzusteigen. Mit der HAGE3D FDM-Maschine steht uns jetzt eine Maschine zur Verfügung, die genau unseren Anforderungen entspricht.

Ing. Wolfgang Szedenik, Leiter Forschung und Entwicklung bei der Walter Mauser GmbH



links Die Kabine besteht aus einer Kombination aus Stahlrahmen und Strukturbauteilen sowie additiv gefertigten Karosserie- und Verkleidungskomponenten.

rechts Die einzeln gefertigten Segmente wurden verklebt und angeschraubt. Nach dem Finish erscheinen die Komponenten wie aus einem Guss.

Grenzen ausloten

Dass ein Höchstmaß an Sicherheit aber keineswegs bedeutet, auf Komfort verzichten zu müssen, wollen die Niederösterreicher mit dem von Martin Mauser, der zusammen mit seiner Schwester Charlotte Mauser in zweiter Generation das Unternehmen leitet, ins Leben gerufenen Projekt CAB 2020 beweisen. Es sollte die ultimative Fahrerkabine für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge und Baumaschinen entstehen.

„Unser Ziel in diesem Projekt war es, ein Maximum an Komfort, Sicherheit und Funktionalität in einem einzigen Produkt zu vereinen. Sozusagen der Benchmark der Fahrerkabine“, schwärmt Martin Horvath, Projektingenieur bei Mauser. „Wir wollten unseren Kunden und Interessenten auf der Landmaschinenfachmesse Agritechnica, die im November in Hannover stattgefun-

den hat, mit dieser Kabine zeigen, was machbar ist. Neben einem modernen Design, bei dem möglichst hohe Funktionalität im Vordergrund steht, wurde die Modellkabine mit allen erdenklichen Annehmlichkeiten ausgestattet: angefangen bei einer ausgeklügelten Luftführung für eine bestmögliche Klimatisierung der Kabine über futuristisch anmutende Bedienelemente und umfangreich einstellbarem Ledersitz bis hin zur Kabinentür mit integrierter Beleuchtung im Türgriff“, beschreibt er das Ansinnen des Unternehmens und ergänzt: „Wir haben alles reingepackt, was möglich war, denn Abstriche kann man jederzeit machen.“

Nächste Stufe

In der Entwicklung von Bauteilen mit integrierten Funktionalitäten, wie der erwähnte Türgriff oder Halterungen, wurde bereits in der Vergangenheit auf

die Möglichkeiten der Additiven Fertigung zurückgegriffen. „Damals haben wir die Teile im Auftrag fertigen lassen. Für das CAB 2020 Projekt haben wir aber eine Vielzahl von Teilen mit völlig neuen Designs benötigt“, erklärt Horvath. „Und weil darin unser gesamtes Entwicklungs-Know-how steckt, wollten wir diese Teile auch nicht mehr außer Haus herstellen lassen. Darum wurde beschlossen, in eigenes Equipment zu investieren“, ergänzt er.

„Damit hat Mauser den nächsten logischen Schritt getan. Denn es ist häufig so, dass Unternehmen die Technologie der Additiven Fertigung zunächst über einen Dienstleister erproben und erst dann in eine eigene Maschine investieren. Die höhere Flexibilität ist ein entscheidendes Argument, wenn genug Potenzial im Unternehmen besteht um die Anlage weitgehend auszulasten. Meiner Meinung nach eine wirtschaftlich sinnvolle Herangehensweise“, bemerkt Thomas Janics, Business Unit Manager HAGE3D bei der Hage Sondermaschinenbau GmbH & Co KG.

„Da unser Zeitfenster für die Herstellung der Komponenten für das Projekt sehr knapp bemessen war, standen für uns ein großer Bauraum und eine schnelle Systemverfügbarkeit im Vordergrund. Nicht minder wichtig war für uns aber, dass wir im Falle einer Serviceanforderung mit kurzen Re-



„Unternehmen wie Mauser benötigen stabile und zuverlässige Maschinen auf Industrieniveau. Als Sondermaschinenbauer mit vielen Jahren Erfahrung aus anderen Bereichen können wir auf gut eingespielte Prozesse zurückgreifen, die unseren Kunden auch bei Service und Wartung ein Maximum an Sicherheit geben.“

Mag. Thomas Janics, MBA, Business Unit Manager HAGE3D bei der Hage Sondermaschinenbau GmbH & Co KG



CAB 2020 im Detail

Das CAB 2020 Projekt dient dazu, aufzuzeigen, wie die Fahrerkabine der Zukunft aussehen kann. Für den Prototypen dieser ultimativen Kabine, die neben einem Maximum an Funktionalität und Sicherheit auch beim Komfort keine Abstriche macht, wird ein Großteil der Komponenten mit einer HAGE3D FDM-Maschine hergestellt. Aufbauend auf Rahmen- und Trägerstrukturen aus Stahl wurden insgesamt etwa 2.300 Stunden Bauzeit 145 Teile auf dem neu erworbenen System gebaut. Als Werkstoff für die Teile kamen ca. 35 kg PLA (Polylactid) und 10 kg HIPS (High Impact Polystyrene) zum Einsatz. Dabei wurden die Teile in leichter zu verarbeitende Untersegmente zerteilt, die in der Endmontage zur Gesamtstruktur verklebt wurden. Dadurch konnten strukturelle Anforderungen besser berücksichtigt werden. Ebenso wurde dadurch eine Bauzeitoptimierung erreicht. Viele Komponenten der CAB 2020 zeichnen sich durch ein hohes Maß an Funktionsintegration aus, die nur mithilfe additiver Fertigungsverfahren realisierbar sind. Sämtliche additiv gefertigten Teile wurden im Anschluss gespachtelt, geschliffen und lackiert. Dadurch erstrahlt die Kabine im edlen Design mit einer Vielzahl von clever eingebundenen Funktionen.

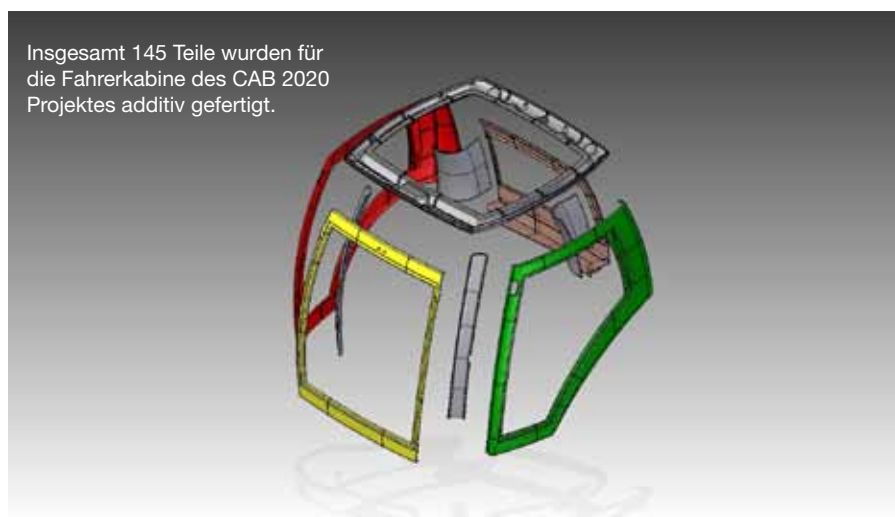
Auch auf der BAUMA, die vom 11. bis 17. April 2016 in München stattfindet, wird die Fahrerkabine zu sehen sein (Halle A6, Stand 133) – www.bauma.de

aktionszeiten rechnen können“, beschreibt Horvath deren grundlegende Überlegungen. „Das hier eingesetzte HAGE3D-Drucksystem weist eine Bauplattform im DIN A2 Format mit einer Bauhöhe von 290 mm auf, was über 70 l Bauvolumen entspricht. Als österreichischer Hersteller mit Sitz in der Steiermark konnten wir uns neben passender Bauraumdimensionierung auch vor allem in puncto Service, Nähe und Reaktionszeit behaupten“, ergänzt Janics.

Aller Anfang ist schwer

Auch bei Mauser musste man feststellen, dass Additive Fertigung nicht einfach auf Knopfdruck geht. „Es ist eben leider nicht immer damit getan, einfach

ein 3D-Modell auf die Maschine zu schicken. Es gilt im Vorfeld zu eruieren, welche Eigenschaften man sich vom fertigen Bauteil erwartet und das bei der Ausrichtung im Bauraum sowie bei möglichen Unterteilungen des Bauteils zu berücksichtigen“, erklärt der Business Unit Manager. „Die Anforderungen an Durchsatz und Maschinenbelastung lagen für unsere Maschine aber auch im oberen Grenzbereich. Als Sondermaschinenbauer mit langjähriger Industrieerfahrung konnten wir jedoch kurzfristig entsprechende Adaptionen bereitstellen, damit ein reibungsloser Betrieb möglich wurde“, ergänzt er. „Da wir mit dem Messetermin zur Agritechnica eine klare Zeitvorgabe hatten, war es für uns wichtig, schnell ins The-



Insgesamt 145 Teile wurden für die Fahrerkabine des CAB 2020 Projektes additiv gefertigt.

ma hineinzuwachsen. Die anfänglichen Startschwierigkeiten konnten wir zum Glück mit der Unterstützung von Hage zügig überwinden. Jetzt läuft das System sehr stabil und zuverlässig“, wirft Szedenik ein.

Angepasste Herangehensweise

Die fertige Fahrerkabine aus dem Projekt CAB 2020 beweist: Die Mitarbeiter von Mauser haben schnell gelernt. „Das Ergebnis kann sich echt se- ➔



Auch bei Mauser sieht man einen wesentlichen Mehrwert der Additiven Fertigung in der Funktionsintegration.

hen lassen. Wir haben das Projekt nicht nur dazu genutzt, die ultimative Fahrerkabine auf die Beine zu stellen. Quasi nebenher konnten wir die notwendigen Prozesse entwickeln, um additiv gefertigte Teile auch künftig in Dienstleistung mit anbieten zu können“, freut sich Horvath. Er bezieht sich dabei sowohl auf Themen wie AF-gerechtes Konstruieren als auch auf die Erfahrungswerte im Hinblick auf geeignete Prozessparameter für den eigentlichen Bauprozess. „Wir haben gelernt, dass es wichtig ist, neben den zusätzlichen Möglichkeiten, die die Additive Fertigung mit sich bringt, auch die besonderen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. So war es für uns beispielsweise geschickter, Komponenten öfter zu teilen und anschließend zu kleben, als mit zu langen Teilen thermische Verzüge zu riskieren“, geht der Ingenieur ins Detail.

Ende gut, alles gut!

Trotz des enormen Zeitdrucks und den bereits erwähnten Anfangsschwierigkeiten zeigen sich alle Beteiligten mit der Systemeinführung sehr zufrieden. „Bei der Firma Mauser treffen wir auf

die harten Bedingungen, denen industrietaugliche Maschinen entsprechen müssen. Das ist genau unsere Zielgruppe. Dort können wir beweisen, dass wir als Sondermaschinenbauer verstehen, was Industriekunden wirklich benötigen. Eben eine alltagstaugliche Komplettlösung“, meint Janics. „Mit der Entscheidung für eine eigene Maschine für die Additive Fertigung und auch für Hage als Partner haben wir aus heutiger Sicht definitiv einen Schritt in die richtige Richtung getan. Wir konnten sämtliche benötigten Teile für das CAB 2020 Projekt zeitgerecht herstellen. Freilich benötigt es eine Einschulung und ein gewisses technisches Grundverständnis, um sich mit der Technologie zurechtzufinden. Da ist ein kompetenter Partner unerlässlich. Allerdings sind die daraus entstehenden Möglichkeiten schon beeindruckend. Das fertige Produkt, das wir auf die Messe mitnehmen konnten, spricht einfach für sich“, fasst Horvath die Einführung der Hage-Maschine und damit den Start in eine neue Ära der Fertigung bei Mauser zusammen.

■ www.hage.at



Anwender

Die Walter Mauser GmbH im niederösterreichischen Breitenau wurde 1960 gegründet. Geführt wird das Familienunternehmen in zweiter Generation von den Geschwistern Martin und Charlotte Mauser. Das 40.000 m² große Betriebsareal beherbergt 20.000 m² Produktionsfläche sowie Büro- und Lagerflächen. Aus der ursprünglichen Produktion von Wetterverdecken für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge hat sich ein Betrieb mit mittlerweile 220 Mitarbeitern entwickelt. Mit einem Exportanteil von über 90 % beliefert Mauser heute viele namhafte Hersteller von landwirtschaftlichen Fahrzeugen sowie Produzenten von selbstfahrenden Baumaschinen mit einem breiten Spektrum an Sicherheits- und Schutzlösungen vom einfachen Überrollbügel bis zur Hightech-Fahrerkabine.

Walter Mauser GmbH

Fabriksstrasse 8
A-2624 Breitenau am Steinfeld
Tel. +43 2635-606-0
www.mauser-cabs.eu



“Für uns ist es wichtig, Design- und Entwicklungs-Know-how im Unternehmen zu halten. Wir brauchen schnellen Zugriff auf neu entwickelte Komponenten und Teile. Darum war für uns die Investition in eine eigene Maschine ein logischer Schritt.

Ing. Martin Horvath,
Projektingenieur bei der Walter Mauser GmbH

.aerospace

CONCEPTLASER

MASCHINENLÖSUNGEN FÜR DEN 3D-METALLDRUCK



DEUTSCHER ZUKUNFTSPREIS
Preis des Bundespräsidenten
für Technik und Innovation

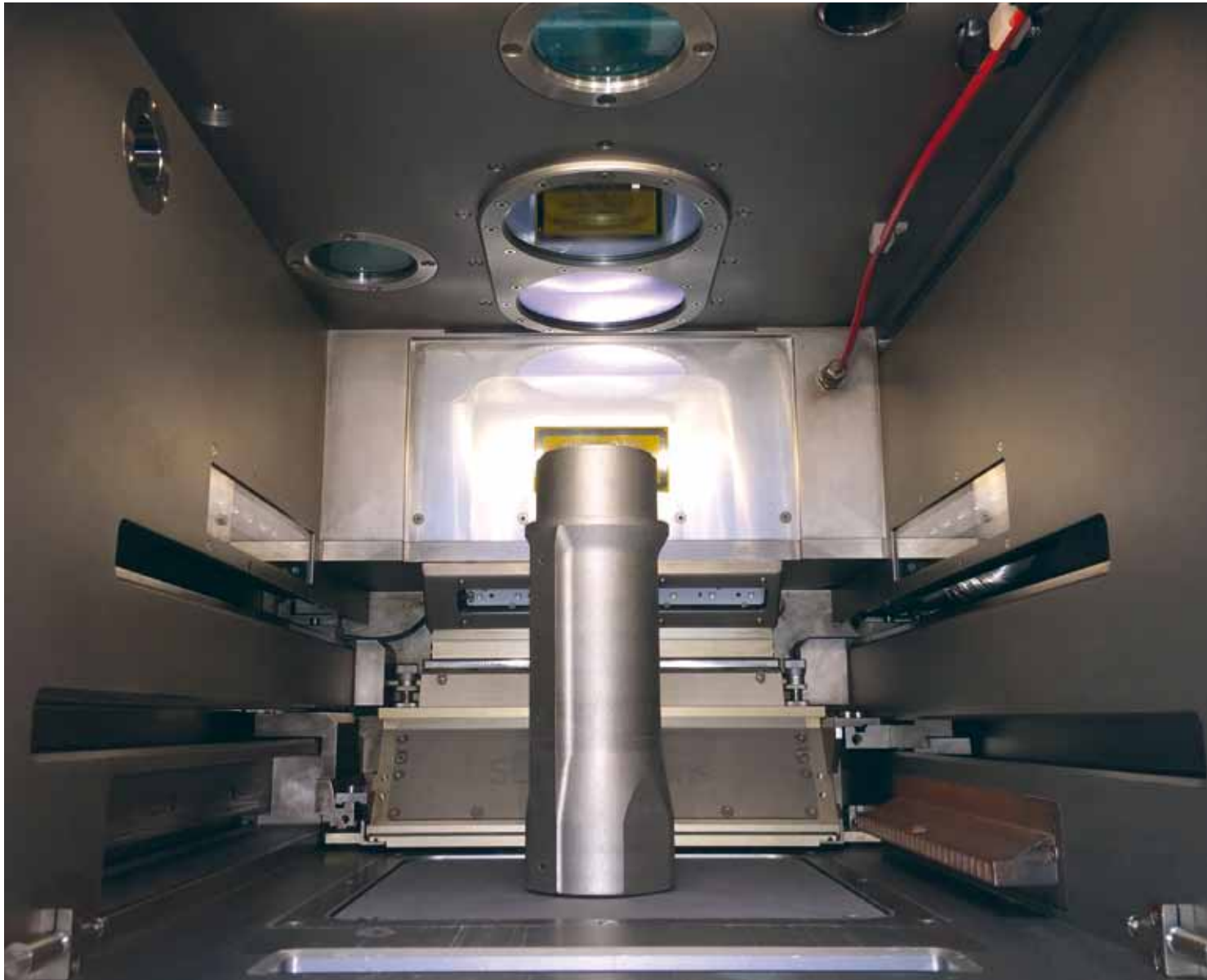
2015 nominiert



Quelle: Airbus Operations GmbH
Photos: finamedia.de
Machine design: newkon.info
Artwork: brandnew-design.de

www.concept-laser.de

Concept Laser GmbH An der Zeil 8 | D 96215 Lichtenfels
T: +49(0)95 71.1679 200 | F: +49(0)95 71.1679 299 | info@concept-laser.de



Hochdruckreaktoren für die Prozessindustrie

Seit über 170 Jahren beschäftigt man sich bei Thaletec mit Emailtechnologie. Der Verbund aus Stahl und Emaille zählt zu den Spezialitäten des Unternehmens. Für die Herstellung von Anlagenbauteilen mit integrierten Funktionen kommen neuerdings auch additive Fertigungsverfahren zum Einsatz. Unter Begleitung durch das Ingenieurbüro Jurec entstand so auf einer SLM 280 Lasersintermaschine ein Hochdruck-Reaktorgefäß für die Prozessindustrie.

Das im Juni 1686 gegründete Hüttenwerk Thale am Harz begann seine traditionsreiche Geschichte als reines Eisenhüttenwerk und wurde später für die Weiterverarbeitung des gewonnenen Stahls zu Achsen und Blechen erwei-

tert. 1835 wurde mit der Emaillierung von Töpfen und Pfannen begonnen, woraus sich vor ca. 100 Jahren der Bau von emaillierten Behältern für die chemische Industrie entwickelte. Mit Recht kann man sagen, dass damit in Thale der

Grundstein für die industrielle Nutzung von Email gelegt wurde. Damals, beginnend mit einfachen Behältern, ist sehr schnell die Entwicklung in Richtung Reaktoren vorangeschritten, die, gemessen an heutigen Ansprüchen, sehr einfacher



links Mit einer Bauhöhe von 300 mm wurde die maximale Bauhöhe von 350 mm der SLM 280-Maschine nahezu vollständig ausgenutzt. (Bilder: Jurec)

oben Die Innenseite des Reaktorgefäßes wird durch eine Emailschiicht vor den teils hochreaktiven Prozesssubstanzen geschützt. Die Kombination solcher Emailschiichten mit verschiedenen Behältermaterialien ist die Kernkompetenz der Thaletec GmbH.

Art waren. In der Blütezeit waren im Werk ca. 800 Mitarbeiter damit beschäftigt, jährlich 1.200 Behälter und 500 Reaktoren in den verschiedensten Größen herzustellen.

Meilensteine in der Entwicklung sind Produkte wie z. B. der emaillierte U-Rohrbündel-Wärmetauscher, der durch seine Technologie der Rohrbefestigung weltweit einzigartig ist. Andere Produkte wie Ventile und das Thale-Pharmaemail runden das Programm ab, um sämtlichen Kundenanforderungen gerecht zu werden. Im Oktober 2007 wurde die EHW Thale Email GmbH durch drei Privatinvestoren übernommen. Seither liegt der Schwerpunkt des Unternehmens auf der Versorgung des Marktes mit Ersatzteilen und Dienstleistungen sowie auf der Fertigung und Weiterentwicklung emaillierter Apparatechnik.

Neue Lösungen für die Prozessindustrie

Wie groß das Potenzial der Additiven Fertigung für den Apparate- und Anlagenbau in der Prozessindustrie wirklich ist und welche Herausforderungen bei der weiteren Entwicklung bevorstehen, zeigt das Beispiel eines neu entwickelten Hochdruckreaktors von Thaletec.

Hochdruckreaktoren werden in der Verfahrenstechnik zur Durchführung von chemischen Reaktionen unter Drücken bis zu 200 bar eingesetzt. Bisher werden diese aus Werkstoffen wie Edelstahl oder Hastelloy spanend gefertigt. Für die Anwendung bei chemisch hoch aggressiven Produkten werden Hochdruckreaktoren zusätzlich mit einem Inliner aus PTFE ausgestattet. →



“Additive Fertigungsverfahren eröffnen dem Anwender verfahrenstechnischer Anlagen neue und hocheffiziente Ansätze zur Optimierung. Die Umsetzung der Ideen klappt dann am schnellsten, wenn kompetente Partner bei Entwicklung und Konstruktion frühzeitig mit eingebunden sind.

Dr. Jürgen Reinemuth, Inhaber des Ingenieurbüros Jurec und Mitgesellschafter bei der Thaletec GmbH



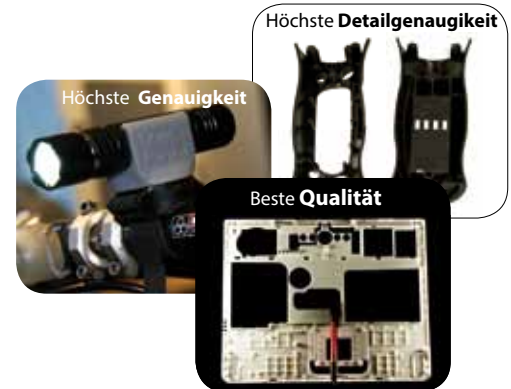
BDSYSTEMS

AUTHORIZED RESELLER

Einfache Bedienung Genauigkeit SLA® Qualität



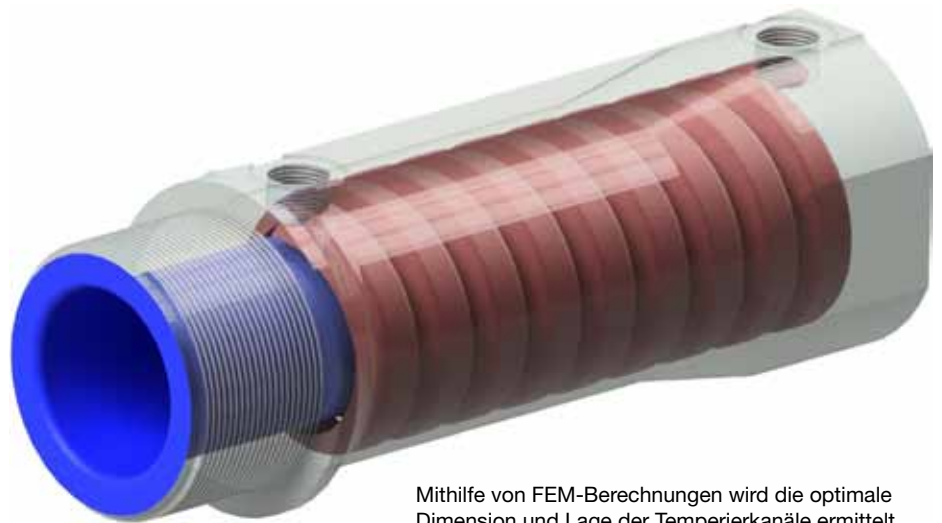
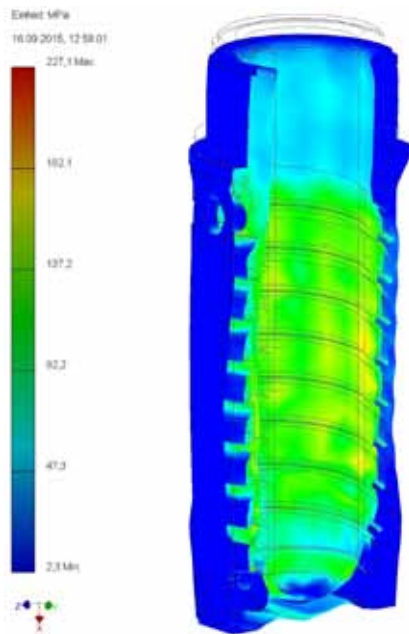
ProJet® 6000 & ProJet® 7000 Professional 3D Drucker



- Höchste Genauigkeit von allen 3D Drucktechnologien
- Anspruchsvolle Fertigungsanwendungen
- Größte Bandbreite funktioneller Materialien
- Schnelle Materialwechsel ohne Materialverlust
- Schnell und günstig Funktionsteile fertigen
- Breitestes Anwendungsspektrum

MANUFACTURINGTHEFUTURE

BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS



Mithilfe von FEM-Berechnungen wird die optimale Dimension und Lage der Temperierkanäle ermittelt.

Prototyp mit integrierter Funktion

Thaletec hat für diesen Anwendungsfall den Prototypen eines emaillierten Hochdruckreaktors entwickelt. Diese neue Lösung wurde mithilfe von Selective Laser Melting (SLM®) hergestellt. Die Verwendung dieses Fertigungsverfahrens macht den Weg frei, den Hochdruckreaktor mit einem integrierten Temperierkanal für das Beheizen oder Kühlen des Reaktorinnenraums auszuführen.

„Durch das SLM®-Verfahren wird es möglich, innere Strukturen wie Kanäle oder Hohlräume in komplexen Bauteilen herzustellen, die durch übliche spanabhebende Fertigungsverfahren wie Drehen, Fräsen und Bohren nicht herstellbar sind. Beim SLM®-Prozess wird das im 3D-CAD-System entwickelte und geometrisch optimierte Bauteil zunächst digital nachbearbeitet und dann der SLM®-Anlage zugeführt. Darin wird das Bauteil schichtweise aufgebaut. Das von Thaletec für das Selective Laser Melting verwendete Werkstoffsystem ist zudem emaillierfähig“, schildert Dr. Jürgen Reinemuth, Inhaber des Ingenieurbüros Jurec Juergen Reinemuth Consulting und Mitgesellschafter von Thaletec, die Details zum Projekt.

Hergestellt wurde der Reaktorprototyp in einer SLM® 280 der SLM Solution GmbH. Diese Maschine verfügt über einen Bauraum von 280 x 280 x 350 mm und eine leistungsstarke Doppel-/Multi-

Laser-Technologie. Die Bauzeit für den Hochdruckreaktor betrug etwa 70 Stunden bei einer Höhe von 300 mm und einem Außendurchmesser von 80 mm. Er besteht aus einer emaillierfähigen Edelstahllegierung und wiegt etwa 4.700 g.

Deutlich verbesserte Funktionalität bei geringerem Gewicht

Die Kombination aus Emaillierung und integriertem Temperierkanal bietet gegenüber den bisher üblichen Lösungen einen deutlich verbesserten Wärmeübergang zwischen Produkt und Wärmeträgermedium und damit die Möglichkeit, die Wärmetönung des Prozesses besser zu beeinflussen. Darüber hinaus wird eine höhere Druckhaltbarkeit trotz geringerer Wandstärken möglich sowie eine garantiert diffusionsdichte und chemisch hoch beständige Beschichtung im medienberührten Innenraum erzielt. Ferner wird das Gewicht des Hochdruckreaktors reduziert, was bei der Handhabung der Reaktoren im Labor von Bedeutung ist.

Strenge Richtlinien sind einzuhalten

Um Hochdruckreaktoren einsetzen zu können, müssen diese nach Druckgeräte-richtlinie 97/23 (DGRL) und nach einem gültigen Regelwerk, z. B. AD 2000, gestaltet und ausgeführt sein. In enger Zusammenarbeit mit einer benannten Stelle können additiv gefertigte Hochdruckreaktoren von Thaletec entsprechend als zugelassenes Druck-

gerät produziert werden. Thaletec verfügt über eine geprüfte und bewährte Vorgehensweise, die es erlaubt, additiv gefertigte Druckgeräte nach DGRL zu zertifizieren.

Spezielles Know-how erforderlich

Der Prototyp des additiv gefertigten Hochdruckreaktors wurde in enger Zusammenarbeit mit der Firma Thaletec GmbH und dem Ingenieurbüro Jurec entwickelt. „Der Einstieg in die Additive Fertigung ist für Industrieunternehmen oft kein leichter Schritt. Neben den zusätzlichen Möglichkeiten, die generative Verfahren bieten, sind auch die Einschränkungen und fertigungsspezifischen Besonderheiten oft noch nicht im Blickfeld der Entwickler und Designer“, so Dr. Reinemuth.

Das Ingenieurbüro Jurec hat sich darauf spezialisiert, kleine und mittelständische Unternehmen zu unterstützen, die Potenziale Additiver Fertigung auszuschöpfen. Jurec berät diese Unternehmen bei der Entwicklung und Konstruktion additiv gefertigter Komponenten im Maschinenbau und in der chemischen Verfahrenstechnik. Im engen Schulterschluss mit den Anwendungstechnikern von SLM Solutions entstehen dadurch maßgeschneiderte Lösungen mit funktionalem Mehrwert.

■ www.thaletec.com
 ■ www.jurec.de
 ■ www.slm-solutions.com



Richtlinie VDI 3405: Diese Konstruktions-Empfehlungen für additive Fertigungsverfahren beziehen sich auf die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen. (Bild: Festo)

Richtlinie VDI 3405 Blatt 3

Herausgeber der Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 „Additive Fertigungsverfahren – Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen“ ist die VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik. Die Richtlinie ist in deutscher/englischer Sprache beim Beuth Verlag (Tel. +49 30-2601-2260) erhältlich. Weitere Informationen und Onlinebestellung unter www.vdi.de/3405-3 oder www.beuth.de.

Konstruktionsempfehlungen für Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen

Die additiven Fertigungsverfahren haben ihren Ursprung im Prototypenbau und sind als Rapid Prototyping bekannt geworden. Mittlerweile sind die Eigenschaften der additiv hergestellten Bauteile so gut, dass diese direkt als fertige Produkte verwendet werden können. Sie haben das Potenzial, Herstellzeit und -kosten eines Bauteils zu reduzieren und dabei dessen Funktionalität zu erhöhen. Mit der Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 wird Konstrukteuren und Fertigungsplanern nun eine Arbeitsgrundlage an die Hand gegeben, mit denen sie die additiven Fertigungsverfahren bei der Auswahl eines geeigneten Produktionsverfahrens für eine gegebene Aufgabenstellung qualifiziert berücksichtigen können.

Jedes Fertigungsverfahren hat seine spezifischen Stärken und Schwächen. Bei den additiven Fertigungsverfahren

fehlt den Konstrukteuren dieser Erfahrungsschatz bislang noch weitgehend. Dabei bieten diese Verfahren durch Wegfall von Einschränkungen konventioneller Verfahren ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit. Es können Bauteilgeometrien realisiert werden, die konventionell nicht herstellbar sind. Die Richtlinie VDI 3405 Blatt 3 beschreibt die Besonderheiten der additiven Fertigungsverfahren und gibt ausführliche und konkrete Konstruktionsempfehlungen für das Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen und das Strahlschmelzen von Metallen.

VDI 3405 Blatt 3 wird bei der Konstruktion von Bauteilen angewandt, um die Vorteile der additiven Fertigungsverfahren auszuschöpfen und die verfahrens-

bedingten Beschränkungen angemessen zu berücksichtigen. Die Richtlinie gilt für die additiven Fertigungsverfahren Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen (VDI 3405 Blatt 1) und Strahlschmelzen metallischer Bauteile (VDI 3405 Blatt 2). Unter Berücksichtigung der jeweiligen verfahrensspezifischen Besonderheiten gilt diese Richtlinie auch für die anderen in VDI 3405 angeführten additiven Fertigungsverfahren.

Weitere Informationen und ein kostenfreier Statusbericht der VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL) zu den Additiven Fertigungsverfahren und ihrem Potenzial für den Maschinenbau stehen unter www.vdi.de/statusadditiv.

■ www.vdi.de



Bauteil-Beispiele des freeformers sind die Komponenten des vierteiligen Wasserfiltergehäuses aus amorphem PA12 und ein Kugellager.

Das Video
zum freeformer



freeformer spart Zeit und Geld bei Entwicklung von Spritzgießprodukten:

Jeden Tag ein neues Teil

Als einer der führenden Hersteller von technischen Präzisionsteilen aus thermo- und duroplastischen Kunststoffen setzt Agrodur seit den 1970er-Jahren auf Spritzgießtechnik von Arburg. Das Unternehmen bietet das gesamte Leistungsspektrum vom Produktdesign über die Entwicklung und Materialauswahl bis hin zur Serienproduktion. Im Oktober 2014 ist Agrodur in die industrielle, Additive Fertigung mit dem freeformer eingestiegen.

Seither werden am Standort Radevormwald funktionsfähige Bauteile aus nahezu den gleichen Standardgranulaten produziert, wie sie später für das Spritzgießen der Serienteile verwendet werden. „Da der freeformer Standardgranulate verarbeitet, können wir über reine Anschauungsmuster hinaus funktionsfähige Teile für Einbauversuche und Funktionstests herstellen und gegebenenfalls auf teure, zeitaufwendige Aluminiumwerkzeuge verzichten“, führt Michael Grosalski, geschäftsführender Gesellschafter bei Agrodur, als wichtigen Entscheidungsgrund für die Anschaffung des freeformers an. Entsprechend groß sei auch die Flexibilität, wenn sich das Produktdesign oder Maße kurzfristig veränderten.

freeformer produziert Tag und Nacht

„Das haben auch unsere Kunden erkannt, die uns praktisch das Haus einrennen“, ergänzt Michael Grosalski. Der freeformer ist seit letztem Jahr rund um die Uhr im Einsatz. Selbst während der Hannover Messe

2015 wurde die Gelegenheit genutzt, auf einem Arburg-Exponat über Nacht noch schnell ein Kundenteil zu fertigen. Michael Grosalski, gelernter Kaufmann, ist sicherlich einer der experimentierfreudigsten freeformer-Kunden von Arburg. Plastifiziereinheit und Steuerung waren ihm schon von den Allrounder-Spritzgießmaschinen vertraut.

Experte für freeformer

„Nach zwei Tagen Einarbeitung habe ich im Oktober 2014 zunächst mit einem von Arburg qualifizierten ABS geübt, bemerkt der Gesellschafter verschmitzt. „Schon einen Monat später konnte ich selbst eigene Materialien qualifizieren und vielversprechende Ergebnisse mit teilkristallinen und amorphen Kunststoffen erzielen. Mit Mikroskop und Messschieber haben wir alles aufeinander abgestimmt. Komplett schief ging bislang eigentlich kein Versuch. Bei Bedarf ist schnell ein freeformer-Experte von Arburg erreichbar. Natürlich klappt noch nicht jedes Material perfekt, aber ich

bin zuversichtlich, kurz- oder mittelfristig noch mehr teilkristalline Kunststoffe sicher verarbeiten zu können“, so der Geschäftsführer weiter.

Grenzen setze das System aktuell bei der Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen, denn längere Fasern würden schlicht und einfach nicht durch die Düse passen. In den meisten Fällen reiche die Bauteilfestigkeit von unverstärkten Materialien problemlos aus. Insgesamt überwiegen bei Agrodur die neuen Möglichkeiten bei weitem die Einschränkungen.

Nächstes Ziel heißt PEEK

Auf der Wunschliste des Unternehmens stehen mittelfristig die Verarbeitung von Hochtemperaturkunststoffen wie PEEK sowie langfristig eine dritte Düse, um auch Bauteile in zwei Farben oder als Hart-Weich-Verbindung mit Stützstruktur additiv fertigen zu können. Bereits realisierte Bauteile für Kunden aus dem Automobil- und Sanitärbereich sind z. B. Kugellager,



Agrodur-Gesellschafter Michael Grosalski, der mit dem freeformer praktisch rund um die Uhr produziert, präsentiert eine additiv gefertigte Aufputz-Schukosteckdose aus ABS.

.....

ein komplexes Pumpengehäuse oder ein 850 Gramm schweres Gehäuse für einen Wasserfilter aus dem amorphen Polyamid Grilamid TR 90. Durchschnittlich rechnet Agrodur, inklusive Vorbereitungen und Einrichten des freeformers, mit einem Tag Zeitaufwand für ein Standardbauteil. Rund 150 bis 250 neue Produkte fertigt das Unternehmen im Jahr. Entsprechend groß ist der Bedarf an Prototypen und das Potenzial für die Additive Fertigung im eigenen Haus. Daher hat Agrodur die Anschaffung eines zweiten freeformers schon fest im Blick.

■ www.arburg.com

Anwender

Die Agrodur Grosalski GmbH & Co. KG wurde 1967 in Bad Berleburg (D) gegründet. Das Familienunternehmen hat sich auf die Entwicklung und Herstellung von Spritzgussteilen spezialisiert. Neben der Verarbeitung von thermoplastischen Werkstoffen am Hauptstandort in Bad Berleburg bietet das Unternehmen auch noch die Verarbeitung von Fluorkunststoffen am Standort Radevormwald (D) und duroplastischen Formmassen in Hohenmölsen (D). Mehr als 10.000 m² Produktionsfläche beherbergen mehr als 90 Spritzgießmaschinen und über 80 Pressautomaten. Die 280 hochqualifizierten Mitarbeiter stellen Teile für die Bereiche Automotive, Sanitär, Elektroinstallation und Elektrotechnik sowie Elektronikindustrie her.

Agrodur Grosalski GmbH & Co. KG
Alexander-Mack-Straße 20, D-57319 Bad Berleburg
Tel. +49 2755-8880
www.agrodur.de

METAV/2016

Düsseldorf, 23. – 27. Februar **POWER YOUR BUSINESS**

RAUMGLEITER

entdecken hier neue Dimensionen modernster Produktionstechnologien und -verfahren. Die formlose Herstellung hebt die grenzenlosen Möglichkeiten digitalisierter Prozesse in ungeahnte Höhen und schafft Raum für innovative Produktideen. So wird die Additive Manufacturing Area der METAV 2016 zur Basis der schnelleren Fertigung von Modellen, Mustern, Prototypen, Werkzeugen und Endprodukten. **Start now ...**

ADDITIVE MANUFACTURING AREA

It's your show!

19. Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung

VERANSTALTER:
VDW – Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V.
Tel: +49 69 756081-0
Fax: +49 69 756081-74
metav@vdw.de

AUSLANDSREPRÄSENTANZ:
Gesell GmbH & Co. KG
Tel: +43 1 320-5037
Fax: +43 1 320-5037
office@gesell.com

www.metav.de

Eine Messe des
A Fair by **VDW**

m
New
Manufact

Ideeller Träger
supporting organisation **VDM**

Industrialisierung additiver Verfahren setzt verbindliche Standards voraus



„Ziel muss es sein, globale Lösungen zu schaffen, statt gekapselte Insellösungen von einzelnen Herstellern: Standardisierte Schnittstellen und Open-Source-Software, die einen durchgängigen Datenfluss über den Gesamtprozess hinweg gewährleistet, also von der Konstruktion und Vorkette bis zur robotergestützten Bauteilnahme und -nachbearbeitung – inklusive Dokumentation und Qualitätssicherung.“

Rainer Gebhardt

Projektleiter AG Additive Manufacturing im VDMA

Additive Manufacturing wächst über bisherige Anwendungen im Prototyping hinaus und wird zunehmend zur Fertigung von Serienbauteilen eingesetzt. Doch für einen breiten industriellen Einsatz fehlt es an verbindlichen Standards und an Automation rund um den Druckprozess. Die Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA geht beide Themen aktiv an. Knapp 100 Mitgliedsunternehmen bringen Know-how aus der Anwendung und Herstellung von additiver Fertigungstechnik ein, um die Industrialisierung der jungen Technologie voranzutreiben.

Autor: Peter Trechow / Freier Journalist

Läuft doch. Im A350 plant Airbus rund 150 additiv gefertigte Serienteile. Integrierte Teams aus Konstruktions-, Fertigungs- und Materialexperten suchen in Maschinen des Konzerns systematisch Bauteile und Baugruppen, die sich mit Additive Manufacturing optimieren lassen. Leichtbau, geraffte Lieferketten mit teils 75 % kürzeren Lieferzeiten und unkomplizierter Zertifizierung, perspektivisch einfache Ersatzteilver-

sorgung per Ausdruck vor Ort sprechen ebenso für die junge Technologie, wie die Möglichkeit, Baugruppen mit teils Dutzenden Einzelteilen in einem Bauteil zusammenzuführen und so den Montageaufwand zu minimieren.

Airbus-Experte Jörg Sander, der sich im Ulmer Defense-Bereich des Konzerns mit den Potentialen der Additiven Fertigung



Leichtbau und Optimierung zählen zu den großen Themen, in denen die Additive Fertigung bereits einen wichtigen Beitrag leistet. (Bild: Laser Zentrum Nord GmbH & TU Hamburg-Harburg)



Besonders die Luftfahrtindustrie sieht enormes Potenzial in der Additiven Fertigung, stellt naturgemäß aber auch die höchsten Anforderungen. Sie ist damit der Benchmark für Standardisierung und Normung. (Bild: Airbus Operations GmbH)

befasst, ist überzeugt, dass die Technologie Prozess- und Lieferketten revolutionieren wird. Zumal sie reife. Dank Multi-Laser-Technik seien die Aufbauraten zuletzt um ein Vielfaches gestiegen und auch die Materialauswahl steige. Er hält es für realistisch, dass in wenigen Jahren über 1.000 Serienteile für Flugzeuge additiv gefertigt werden.

Industrie will Additive Manufacturing – wenn es sich verändert

Ist die Industrialisierung des Additive Manufacturing also längst im Gange? – Sander schränkt ein, dass der Anteil manueller Arbeit und die Dauer der Fertigungsprozesse noch sehr hoch seien. Wegen der begrenzten Stückzahlen und des enormen Potentials Gewicht zu reduzieren sowie zur Prozessvereinfachung sind diese Nachteile für Flugzeugbauer hinnehmbar. In anderen Branchen verhindern sie eine breite industrielle Anwendung. Allen voran im

Automobilbau. So hat Volkswagen zuletzt auf mehreren Kongressen und Tagungen wissen lassen, dass man additiven Verfahren zwar enormes Potenzial beimessen – etwa um Bauteile für Kleinserien der Edelmarken Lamborghini, Bugatti oder Bentley zu fertigen. Oder Werkzeuge für Warmumformprozesse. Gussformen mit konturnahen Kühlkanälen. Montagehilfen. Und langfristig sogar für den Leichtbau in Volumensegmenten. Doch dafür müsse sich Additive Manufacturing verändern. Der Weg in den Automobilbau führe über vollvernetzte, automatisierte Prozessketten von der Konstruktion über das Pulverhandling bis zur Nachbearbeitung. Die angemahnte Automation setzt Zweierlei voraus: eine durchgängige Datenkette und verbindliche Standards. Beide Themen geht die Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA in Arbeitskreisen aktiv an. Getrieben sind die Diskussionen in den Arbeitskreisen davon, dass die Anwender unter den fast 100 Mitgliedsfirmen

einig sind, dass die heutige Technik noch jede Menge Verbesserungspotentiale bietet, gerade was die Reproduzierbarkeit der Bauteile betrifft. Fehlende Standards machten es Interessenten unnötig schwer, Anlagen unterschiedlicher Hersteller zu vergleichen. Änderungsbedarf sehen sie auch daran, dass der an sich rein digitale Konstruktions- und Fertigungsprozess von so viel manueller Arbeit umgeben ist – angefangen mit der Anpassung der Datenformate, über die Materialzufuhr und Bauteilentnahme bis zur Nachbearbeitung, die in der Regel noch isoliert vom Druckprozess abläuft.

Standardisierung läuft an

„Die Diskussionen zwischen Anwendern, Herstellern und Zulieferern additiver Technik nehmen in unseren Arbeitskreisen Fahrt auf“, berichtet Rainer Gebhardt, Projektleiter der Arbeitsgemeinschaft im VDMA. Fertigungsdienstleister und →



Im Werkzeug- und Formenbau ermöglicht die Additive Fertigung die Herstellung von Komponenten, die bislang technisch nicht umsetzbar waren.
(Bild: Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH)

Automatisierer seien dabei und würden ihre Erfahrungen und ihr Know-how einbringen. Das Ziel muss es laut Gebhardt sein, globale Lösungen zu schaffen, statt gekapselte Insellösungen von einzelnen Herstellern. Standardisierte Schnittstellen und Open-Source-Software, die einen durchgängigen Datenfluss über den Gesamtprozess hinweg gewährleisten, also von der Konstruktion und Vorkette bis zur robotergestützten Bauteilentnahme und -nachbearbeitung – inklusive Dokumentation und Qualitätssicherung.

Davon ist die Technologie weit entfernt. „Heute ist Additive Manufacturing im Allgemeinen eine Black-Box. Der zentrale Laserprozess ist gekapselt“, sagt Toni Schneider, Spezialist für Prozessautomation und Steuerungstechnik bei Schneider Electric. Er engagiert sich in der Arbeitsgemeinschaft, um diese Black-Box an die automatisierte Handhabungs- und Nachbearbeitungswelt

anzubinden. „Es wäre wünschenswert, dass Anlagen, Roboter und CNC-Maschinen alle die gleiche Sprache sprechen und auf den gleichen Datenbestand zugreifen können“, erklärt der Experte. Mit den Mitstreitern der Arbeitsgemeinschaft möchte er zunächst auf ein Einheitsblatt hinarbeiten und von dieser Basis auf durchgängige, offene Automation. Analog zur Codesys-Welt, in der Dutzende Automatisierer und Antriebshersteller mit dem gleichen Open-Source-Datenformat arbeiten. „Wir sehen die Offenheit als klaren Wettbewerbsvorteil, da Kunden darin ein viel breiteres Lösungsportfolio finden, als es einzelne Hersteller mit proprietären Ansätzen bieten können“, sind sich Schneider und Gebhardt einig.

Hohe Komplexität erfordert einfachen Einstieg

Die Dynamik der Additiven Fertigung, die Vielfalt der Anlagen und Verfahren, der

Graben zwischen Kunststoff- und Metallwelt machen das Vorhaben der Arbeitskreise nicht eben leichter – zumal auch das Marktpotential bisher vergleichsweise gering ist. Doch in den ersten zwei Jahren der Zusammenarbeit in der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing hat sich bei den Mitgliedern die Einschätzung verfestigt, dass die Technologie Märkte und Wertschöpfungsketten vieler Branchen tiefgreifend verändern wird. Und dass es gilt, die gute Ausgangsposition zu nutzen. Um das Potenzial additiv gefertigter Bauteile zu heben, müssen Konstrukteure völlig umdenken. Das Innere von Bauteilen wird gestaltbar, Wanddicken lassen sich beinahe beliebig variieren, neue Funktionen integrieren. Die Bereitschaft, umzudenken, steht und fällt mit der Verlässlichkeit der Verfahren und Anlagen. Ingenieure brauchen verbindliche Angaben zu Bauteiltoleranzen, Oberflächeneigenschaften, Werkstoffkennwerten, zum Bruch-, Zug- oder

Dehnverhalten und Sicherheitsmerkmalen. Und vor allem: Sie brauchen Sicherheit, dass diese Werte jederzeit reproduzierbar sind. Genau das, so kritisieren Anwender in der Arbeitsgemeinschaft regelmäßig, ist bisher nicht der Fall. Verarbeite man auf zwei baugleichen Anlagen identisches Pulver mit identischen Parametern, sei keineswegs sicher, dass auch identische Bauteile dabei herauskommen. Das gelte erst recht, wenn Anlagen unterschiedlicher Hersteller oder Pulver aus unterschiedlichen Quellen zum Einsatz kommen.

Anwender brauchen verbindliche Standards

Verbindliche Qualitätsstandards müssen her. Vergleichbarkeit der Anlagen, damit es Kunden einfacher haben, die richtige Technik für ihre spezifischen Anwendungen zu finden. Lösungsansätze der Arbeitskreise im VDMA: Einheitliche Datenblätter sollen industrielle Anlagen für Additive Fertigung vergleichbar machen; beispielsweise, indem auf Anlagen verschiedener Hersteller mit definierten Parametern mehrere Musterbauteile gedruckt werden. Prozesse und Bauteileigenschaften könnten systematisch verglichen werden. Ein erster Schritt in Richtung Qualitätsstandards, die es dann jeweils in der Kunststoff- und Metallwelt zu differenzieren gilt. Wie bei der Frage der Automation ist es wichtig, anzufangen. Die Akteure sind ins Gespräch gekommen. Der nächste Schritt ist es, dass diese Gespräche zu konkreten Ergebnissen führen.

Auch andere Normungsgremien arbeiten intensiv daran, Additive Manufacturing mit einem festen, verbindlichen Regelwerk zu untermauern – seien es Richtlinien für die Konstruktion, die Fertigungsprozesse, die Materialgüte oder die Organisation rund um die Kernprozesse. Im VDMA ist das Augenmerk derzeit stark auf die Anforderungen der Anwender gerichtet. Zwei Drittel der AG-Mitglieder sind industrielle Anwender: Sie brauchen klare Abnahmekriterien sowie praktische Empfehlungen, um additive Technik in ihre industriellen Fertigungsabläufe integrieren zu können. Oder kurz: Sie brauchen vergleichbare Anlagen, mit denen sie jederzeit reproduzier-

bare Bauteilqualität erzielen. Nur auf dieser Basis ist die rasche Industrialisierung des Additive Manufacturing denkbar. „Wir möchten in Anlehnung an die etablierten Standards für herkömmliche Produktionstechnik klare Richtlinien entwickeln, an denen sich Anwender orientieren können“, sagt Gebhardt. Auch wenn diese Standardisierung ein zuweilen zähes, schwieriges Unterfangen sei, führe aus seiner Sicht kein Weg daran vorbei. Denn letztlich sei auch die von der Industrie angemahnte Automatisierung nur dann umsetzbar, wenn die Anlagen im Zentrum ein Mindestmaß an verlässlicher Qualität bieten.

Standardisiertes Additive Manufacturing fügt sich in Industrie 4.0

Für die Einbindung in industrielle Fertigungsabläufe sind zudem klare Schnittstellen zu definieren. Auch dafür schafft die bewusst offene Plattform des VDMA die Basis, da Akteure aus allen Bereichen der Prozesskette mitwirken. Forscher, Materialentwickler, Anlagenbauer, Konstruktions- und Fertigungsdienstleister, Softwareanbieter und jede Menge Anwender aus unterschiedlichsten Branchen. Sie bringen ihr jeweiliges Wissen um einzelne Prozessschritte und deren Zusammenhänge ein. In diesem Austausch der Akteure findet der Know-how-Transfer automatisch statt. Die Beteiligten lernen nach und nach, worauf es in einer optimierten additiven Prozesskette ankommt und wie sie technische und organisatorische Schnittstellen gestalten sollten. Letztlich ist genau das die Grundlage, auf der „Digitale Fabriken“ wachsen können. Denn sie muss die praktischen Erfahrungen der einzelnen Akteure zusammenführen – angefangen von der funktionsgerechten Simulation, Konstruktion und Datenaufbereitung, gefolgt von der automatisierten Bereitstellung des richtigen Materials und einer robusten und präzisen Prozessführung im Schichtbauprozess bis hin zur Nachbearbeitung, die erst mit der automatisierten Verpackung und dem Versand der Bauteile endet. Parallel sollten Dokumentation und der gesamte administrativ-kaufmännische Ablauf samt Personal-, Energie-, Material- und Maschinenkosten im ERP-System mitlaufen.



Die Möglichkeit, integrierte Funktionalität, wie Kühlmittelkanäle, auch in Werkzeugen unterzubringen, sorgt für zusätzliche Verbesserungen in der zerspanenden Fertigung. (Bild: MAPAL Dr. Kress KG)

Als digitales Verfahren bietet das Additive Manufacturing beste Voraussetzungen für die Einbindung in die Industrie-4.0-Welt. Das setzt allerdings voraus, dass sich alle Beteiligten auf verbindliche Standards einigen, auf deren Basis dann Planungsdaten und Prozessdaten aus allen Stadien der additiven Produktion zusammengeführt werden können. „Wir sind entschlossen, unseren Teil zum erfolgreichen industriellen Einsatz der Additiven Fertigung beizutragen“, sagt Rainer Gebhardt. Wer dabei mitmachen wolle, sei herzlich eingeladen, sich der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA anzuschließen.

■ www.vdma.org



Bestes Katzensuchgerät weltweit mit Proto Labs realisiert:

Schluss mit Katzenjammer

Jeder Katzenbesitzer kennt das ungute Gefühl, wenn sich der eigene Stubentiger auf Samtpfoten aus dem Haus schleicht. Katzen sind neugierig und erkunden gerne einmal eine Garage, einen Schuppen oder einen Keller. Doch was passiert, wenn sie dort versehentlich eingesperrt werden? Zwei findige Köpfe aus Saarbrücken haben jetzt ein Gerät zur Marktreife gebracht, welches die bis dahin üblichen Nachteile von GPS oder Peilsendern ausgleicht. Das dazu passende Gehäuse für die gesamte Serie des Miaufinders® wird bei Proto Labs produziert.

Die Frau von Björn Ertle war verzweifelt. Kater Felix kam nicht wie gewohnt von seinen nächtlichen Ausflügen zurück. Normalerweise steht er morgens an seinem Napf und fordert sein Frühstück ein. Eine große Suchaktion am Nachmittag brachte Felix im Keller eines Nachbarn zum Vorschein. Er ist wohl durch ein Fenster geschlüpft, welches später geschlossen wurde „Ich bin zwar kein Techniker, aber das ließ mir keine

Ruhe. Es musste doch eine Lösung für so ein Dilemma geben. Bei all den technischen Hilfsmitteln, die uns heute zur Verfügung stehen“, schildert Björn Ertle die ersten Gedanken zu seinem Produkt Miaufinder®. Schnell fand er heraus, dass die allseits beliebten GPS-Sender nicht geeignet sind zur Katzenortung, da sie in geschlossenen Gebäuden nicht funktionieren und eine zu große Ungenauigkeit besitzen. „Außerdem verbraucht

ein GPS-Sender enorm viel Energie und Platz. Bereits nach zwei Tagen im Dauermodus wäre die Batterie leer. Unser Ziel war es, ein Katzenortungsgerät zu entwickeln mit einer monatelangen Batterielebensdauer, welches kleiner und leichter als GPS-Geräte ist. Des Weiteren sollten keine monatlichen Abo-Gebühren anfallen, wie das bei GPS-Lösungen oft der Fall ist. Die speziellen Bedürfnisse der Katzenbesitzer wurden dabei im mehr-



links Der Sender des Miaufinder® ist klein und leicht. Trotzdem hat er eine erstaunliche Reichweite. (Alle Bilder: Unit M.E.C. GmbH)

oben Bevor das finale Spritzgussteil (links) hergestellt wurde, entstand ein additiv gefertigtes Designmuster (rechts).

jährigen Entwicklungsprozess berücksichtigt.“

Bewährte Technik neu kombiniert

Gemeinsam mit dem befreundeten Informatiker Victor Mitskanets machte sich Björn Ertle an die Entwicklung eines neuartigen Ortungsgerätes. Sie kombinierten

geschickte Elemente aus bereits vorhandener Funktechnologie mit einer eigenen Software, welche die Anwendung deutlich verbesserte. „Übliche Funkpeilsender funktionieren rein akustisch, was die Anwendung für technisch weniger versierte Personen schwierig macht. Wir wollten ein Gerät, dass von Jedermann intuitiv bedient werden kann mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit beim Auffinden der Katze.“ Um dies zu erreichen, wurden weitere Komponenten wie ein Außentemperatursensor integriert. Allein schon die Information über die Temperatur am Aufenthaltsort der Katze gibt darüber Auskunft, ob sie sich eher draußen, in einem Gebäude oder einem Keller aufhält.

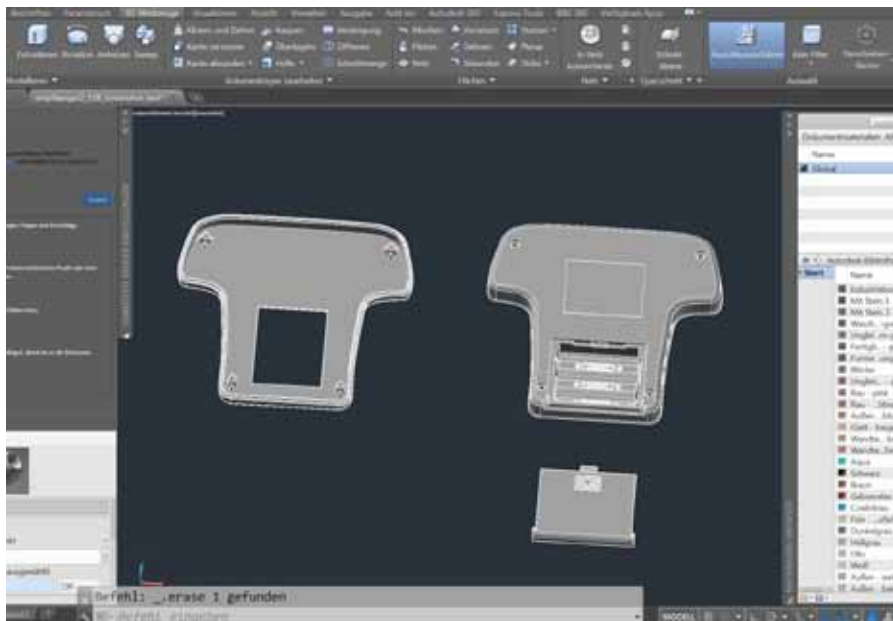
Klein, aber oho!

„Unser erster Empfänger hatte noch die Größe eines Schuhkartons. Heute bieten wir ein handliches Gerät mit Display. In einem Radius von bis zu 2 km lässt sich kinderleicht der Aufenthaltsort der Katze bestimmen. Geschlossene Bauwerke bilden kaum ein Hindernis und innerhalb von Räumen lässt sich der Minisender auf den Meter genau finden. Unser batteriebetriebener Sender kann bis zu drei Monate Signale von sich geben, während GPS-Sender maximal zwei Tage arbeiten. Die gewählte Frequenz ist wenig belastet von Störquellen.“ Damit war das genaueste Katzenortungsgerät der Welt entwickelt. Mit Miaufinder® wurde ein →



“ Die gesamte Serienproduktion bestreiten wir mit Proto Labs. Wir erhalten uns dadurch die Flexibilität und können einfach, schnell und wirtschaftlich auf mögliche Änderungen reagieren. Im klassischen Spritzgussverfahren kommen Änderungen am fertigen Werkzeug sehr teuer. Bei Proto Labs laden wir einfach unser entwickeltes Modell hoch und bestellen die gewünschte Stückzahl.

Björn Ertle, Geschäftsführer der Unit M.E.C. GmbH



Die Modelldaten der Einzelteile werden bei Proto Labs einer Machbarkeitsanalyse unterzogen und für die Produktion aufbereitet.

griffiger Name gewählt. Was nun noch fehlte war ein passendes Gehäuse, das zügig und problemlos an einem beliebigen Katzenhalsband befestigt werden kann.

Gehäuse gesucht

„Wir haben sehr viele Gehäusehersteller angeschrieben und Angebote eingeholt, selbst in China, Taiwan und Osteuropa“, beschreibt Björn Ertle die Anbietersuche. „Wir erstellten eine Lieferantenbewertung mit Punkten wie Reaktionszeit, Internetpräsenz, Referenzen, Sitz des Unternehmens, Qualität und Preis. Insbesondere die Kommunikation war ein wichtiger Aspekt, da wir keine Erfahrung in der Entwicklung und Produktion eines Kunststoffgehäuses hatten. Leider konnte keiner der ausgewählten Lieferanten unser Vertrauen vollständig gewinnen. Glücklicherweise sind wir dann bei einer Internetrecherche auf Proto Labs gestoßen.“

Gehäusebeschaffung leicht gemacht

Victor Mitskanets und Björn Ertle waren überrascht von der Bandbreite der Leistung. Proto Labs fertigt Kunststoffteile für Prototypen und Kleinserien aus Serienmaterial. Der Kunde lädt sein 3D-Modell auf die Proto Labs Angebotsplattform hoch und erhält innerhalb von Stunden ein Angebot mit Machbarkeitsanalyse. Kommt es zur Bestellung, erfolgt die Auslieferung innerhalb von wenigen

Tagen. „Proto Labs ist für uns der ideale Anbieter. Obwohl die Abwicklung über das Internet erfolgte, wurden wir von festen Ansprechpartnern in Deutschland persönlich beraten. Das Engagement, welches uns entgegengebracht wurde, war fantastisch. Die reinen Stückkosten lagen zwar etwas höher als die Angebote aus Asien, aber letztendlich ist für uns die termingerechte und saubere Ausführung entscheidend. Geht hier etwas schief, wird es richtig teuer. Zumal uns Proto Labs schon bei der Konstruktion eines fertigungsgerechten 3D-Modells unterstützte. Wir erhielten einen Musterwürfel, der alle Tücken bei der Kunststoffproduktion anschaulich aufzeigte. An ihm sind auch die verfügbaren Oberflächen haptisch wahrnehmbar. Anschließend luden wir einfach unser Modell auf die Angebotsplattform ProtoQuote hoch und erhielten innerhalb von Minuten eine Rückmeldung zur Machbarkeit sowie ein verbindliches Angebot. Kritische Stellen sind mit konkreten Verbesserungsvorschlägen farblich am Modell markiert. Nachdem alle konstruktiven Feinheiten geklärt waren, entschieden wir uns für ein weißes ABS-Material, da ABS robust und schwer entflammbar ist. Innerhalb von drei Wochen hatten wir die vollwertigen Teile verkaufsfertig in Serienqualität vorliegen.“

Vorstufe 3D-Druck

Bevor Björn Ertle und Victor Mitskanets Proto Labs zur Produktion der Gehäuse-

teile des Miaufinder®s nutzten, ließen sie Handmuster mit einem 3D-Drucker fertigen.

„Wir haben mit 3D-Druck angefangen, um die Passform und Handlichkeit zu checken. Wir konnten damit einschätzen, wie die Bauteile und die Antenne in das Gehäuse passten, ob der Deckel schließt und wie es von der Anmutung wirkt. Selbstverständlich taugten die 3D-Drucker-Teile nicht zum Verkauf oder dem Test unter realen Bedingungen, weil die Materialeigenschaften der additiven Verfahren nicht denen der Serie entsprechen.“

Ziel: Nummer 1

Die raffinierte Technik des Miaufinder®s lässt Spielraum für weitere Anwendungen. Björn Ertle zeigt sich offen: „Selbstverständlich haben wir weitere Ideen. Unser primäres Ziel ist aber zunächst die klare Nummer 1 für Katzenortungsgeräte zu werden. De facto ist der Miaufinder® schon jetzt das genaueste Katzenortungsgerät der Welt. Es ist so innovativ, dass es sogar das einzige Katzenortungsgerät per Funk mit einem Touchscreen ist. Proto Labs hat es uns ermöglicht, die Entwicklung nahezu allein voranzutreiben. Das macht uns unabhängig und frei in der Entscheidung für weitere Anwendungen nach unseren eigenen Vorstellungen eines Qualitätsproduktes.“

■ www.protolabs.de

Der Maßstab für Wirtschaftlichkeit und Materialvielfalt in der additiven Fertigung

- ⬇ Stand-alone-Betrieb
- 📊 Hohe Wirtschaftlichkeit
- 🔄 Variable Modulbauweise
- 🔒 Aktivkohlefilter
- 🌡 Temperierter Bauraum
- 📦 Stabil und vibrationsarm



Unerreichte Flexibilität beim Druckmaterial

Der EVOlizer verarbeitet eine Vielfalt an Kunststoffen, die individuell für unsere Kunden entwickelt und produziert werden.

PLA, ABS, ASA, FRF, ABS-E, PET, Iglidur, POM, PPS





Skalierbare Laserleistung für optimalen Materialauftrag

Auch in der Reparatur hochwertiger Bauteile und Werkzeuge spielt die Additive Fertigung eine immer größere Rolle. Sei es um Verschleißschuttschichten aufzubringen oder zusätzliche Geometrien anzubringen. Als Spezialist für Laserauftragsschweißen setzt Riwalas dazu Diodenlaser von Rofin ein.

Die Stuttgarter Firma Riwalas Ltd. wurde im Jahr 2005 gegründet und zählt heute zu den Spezialisten für die Laseroberflächentechnik. Der Schwerpunkt der Firma ist, Methoden der Laseroberflächenbehandlung als Dienstleistung anzubieten und Industrieunternehmen bei der Umsetzung solcher Verfahren zu unterstützen. Dabei umfasst die Laseroberflächenbehandlung das Auftragschweißen, das Härten, das Legieren und Dispergieren. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt jedoch auf dem Laserauftragsschweißen, vor allem für die Reparatur hochwertiger Werkstücke und für den Verschleißschutz.

Optimale Strahleigenschaften

Riwalas setzt für dieses Einsatzfeld einen Diodenlaser ein, der mit seiner hohen Leistung und seinen Strahleigenschaften das ideale Werkzeug für Beschichtungsaufgaben ist, da große Bereiche gleichzeitig mit einem homogenen Brennfleck

bearbeitet werden können. In Kombination mit einer Pulver- oder Drahtzufuhr ermöglicht dies beispielsweise die Beschichtung mit einer oder mehreren Lagen Metall zur Herstellung verschleißfester Schichten. Darüber hinaus kann das System für Reparaturschweißarbeiten an Werkzeugen verwendet werden. So lässt sich beispielsweise auch ein empfindliches Bauteil durch Aufbringen dünner Schichten mit extremer Härte geradezu unverletzlich machen oder es können die Konturen beschädigter Bauteile präzise wiederhergestellt werden.

Exakte Materialabstimmung möglich

Das aufgeschweißte Material kann dabei in Bezug auf Härte und mechanische Eigenschaften genau auf die spezifische Beanspruchung abgestimmt werden. Die Einflussparameter sind dabei so vielfältig wie die Möglichkeiten, die dieses Verfahren bietet. So kommen verschiedenartigste Pulvermaterialien wie z. B.

Ni, Co, Cu, Al, Fe, Ti zum Einsatz, aber auch Carbide basierend auf W, Ti, Si oder Vd. Dadurch können die Eigenschaften der aufgetragenen Schicht optimal an den Einsatzbereich angepasst werden. Je höher dann die Leistung des Lasers ist, desto breitere Spuren sind in der Beschichtung möglich. So lassen sich mit einem 3 kW Laser etwa 4 mm breite Spuren bei Geschwindigkeiten von ca. 1,2 m/min realisieren, während mit einem 6 kW Laser 7 bis 8 mm Spurbreiten möglich sind. Als gute Faustregel für die Dicke der aufgetragenen Schicht kann etwa die Hälfte der Spurbreite zugrunde gelegt werden.

CNC-gesteuert und reproduzierbar

Der wichtigste Vorteil des Laserauftragsschweißens bzw. Laserbeschichtens liegt darin, dass aufgrund des präzisen Lasers sehr fein gearbeitet werden kann. Dabei werden die Spuren CNC-gesteuert aufgeschweißt, sodass die Reproduzier-

1 Rofin DF 060 HP mit 6 kW Ausgangsleistung. Durch räumliche Strahlüberlagerung mehrerer Lasermodule kann die Leistung optimal abgestimmt werden. (Bild: Rofin)

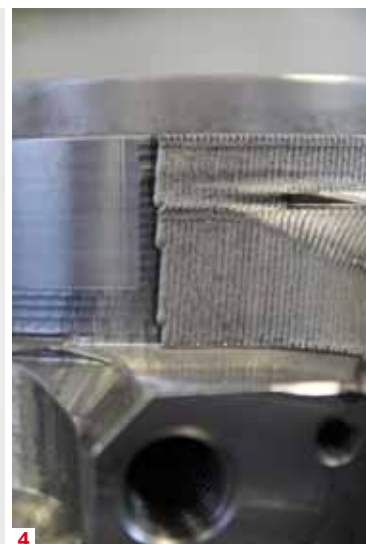
2 Der Laserauftragskopf von Riwalas bietet hohe Materialauftragsraten bei gleichmäßigem Gefüge mit teilweise über 90 % Materialausbeute.

3 Auftragen einer Schutzschicht (3D-Form) am Beispiel eines Fräskopfes für Holzarbeiten.

4 Der Schichtauftrag erfolgt CNC-gesteuert und ermöglicht so eine exakte Definition von Schichtdicke und Geometrie.



3



4

barkeit sehr hoch ist und auch größere Volumina schnell aufgeschweißt werden können. Der Schweißprozess sorgt für eine dauerhafte Verbindung von Grund- und Zusatzmaterial. Gleichzeitig ist die Wärmeeinbringung so gering, dass weitgehende Verzugsfreiheit gegeben ist.

Riwalas verfügt im Bereich der Laseroberflächentechnik inzwischen über einen großen Erfahrungsschatz und setzt seit einem guten halben Jahr den neuen 6 kW Diodenlaser von Rofin für die verschiedenen Oberflächenaufgaben ein. Dr. Jens Walter, Geschäftsführer von Riwalas, erklärt dazu: „Eine große Bandbreite an Beschichtungsaufgaben erfordert eine hohe Flexibilität – gerade im Bereich der Lohnfertigung. In diesem Punkt haben wir mit dem Diodenlaser bislang durchweg gute Erfahrungen gemacht. Wir erzielen homogene Ergebnisse und erreichen mit diesem Lasertyp ein gleichmäßigeres Auftragen als mit alternativen Lasertechnologien zuvor.“ Haupteinsatzgebiet des Diodenlasers ist bei Riwalas der Auftrag von Verschleißschutzschichten (und Härteanwendungen). Darüber hinaus wird in Zusammenarbeit mit den Kunden der Auftragsschweißprozess optimiert. So wird z. B. alternativ das Aufschweißen mit Draht untersucht sowie die Möglichkeit, die hohen Laserleistungen mit einer Flachstrahldüse effizienter einzusetzen.

Flexibilität durch skalierbare Laserleistung

Der Laserhersteller Rofin hat im Juni 2015 eine neue Serie fasergekoppelter

Multi-kW-Diodenlaser mit Leistungen bis zu 6 kW Ausgangsleistung vorgestellt und damit sein Produktprogramm um ein ideales Werkzeug für alle industriellen Herausforderungen im Bereich der Oberflächenbearbeitung erweitert. Mit Dilas, dem Diodenspezialisten im Unternehmensverbund, und eigener umfassender Erfahrung in der Materialbearbeitung lag es nahe, dieses Wissen zu bündeln und die neue DF-Serie auf den Markt zu bringen.

Der bei weitem effizienteste Weg ist die direkte Umwandlung von elektrischer Leistung in Laserlicht. Der Diodenlaser von Rofin besteht aus mehreren Diodenlaser-Modulen mit je 1 kW optischer Ausgangsleistung, welche kombiniert in den Kern einer Multimodefaser eingekoppelt werden. Jedes Modul wird einzeln überwacht und kann, falls nötig, direkt vor Ort ausgetauscht werden. Zudem ermöglicht der modulare Aufbau eine einfache Skalierung der Leistung, hohe Verfügbarkeit und einfache Wartung. Der kompakte und einfach zu integrierende Laser ist mit einer Vielzahl an Optionen verfügbar und erlaubt dadurch höchste Flexibilität und hohe Produktionsraten in industriellen Fertigungslinien.

Durch die räumliche Überlagerung der Strahlen der Dioden-Module entsteht eine Strahlfläche, die insbesondere für Oberflächenanwendungen ideal ist und nicht durch eine Optik nachträglich aufgeweitet werden muss. In Kombination mit der emittierten Wellenlänge im Bereich von 1 µm erzielen Diodenlaser in

vielen Werkstoffen eine hohe Absorption und liefern somit beste Bearbeitungsergebnisse.

Ausblick

Das Laserauftragsschweißen bietet eine Fülle an Einsatzmöglichkeiten in der gesamten Industrie, wie z. B. die Verlängerung der Lebensdauer von teuren Bauteilen oder Werkzeugen. Mit keinem anderen Verfahren lassen sich metallische Oberflächen so zielgenau modifizieren wie mit dem Laser. Der Diodenlaser ist mit seinen geringeren Investitionskosten im Vergleich zu anderen Hochleistungslasern und seiner hohen Effizienz (> 40 %) das Werkzeug der Wahl und wird dem Laserauftragsschweißen zukünftig noch einen breiteren Marktzugang ermöglichen.

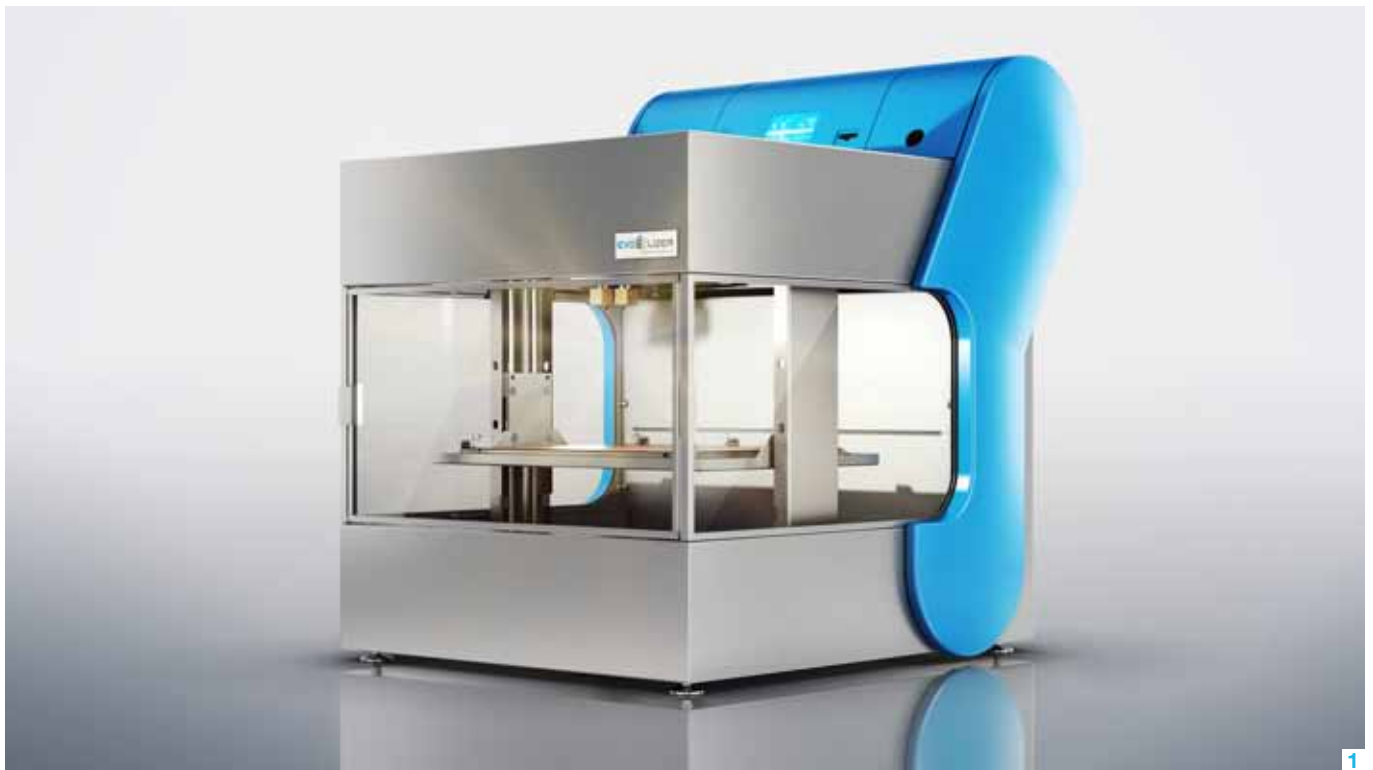
■ www.rofin-sinar.com

Anwender

Im Jahr 2005 gegründet, deckt Riwalas Ltd. heute das gesamte Spektrum rund um die Laseroberflächentechnik ab und bietet Unterstützung in allen relevanten Bereichen. Zu den Kunden zählen zahlreiche Unternehmen aus der Metall-, Kunststoff-, Stein- und Holzverarbeitung.

Riwalas Ltd.

Nobelstraße 15, D-70569 Stuttgart
Tel. +49 711-68689490
www.riwalas.de



1

Vorrichtungen und Prüflehren schnell umgesetzt

Die Additive Fertigung hat ihren Weg aus dem reinen Prototyping auch in den Vorrichtungsbau gefunden. Unternehmen nutzen die Technologie, um schnell und einfach Betriebsmittel und Werkzeugkomponenten für die Serienproduktion herzustellen. So nutzt seit Kurzem auch die Metusan Metallwarenhandelsgesellschaft m.b.H. eine EVOlizer FDM-Maschine der EVO-tech GmbH zu diesem Zweck.

Autor: Georg Schöpf / x-technik

Seit über hundert Jahren gibt es die Metusan Metallwarenhandelsgesellschaft m.b.H. mittlerweile. Der Familienbetrieb mit Sitz im niederösterreichischen Wolkersdorf hat sich auf Messingdrehteile und Buntmetallkomponenten für den Hei-

zungs-, Sanitär- und Solarbereich spezialisiert. Neben Standardkomponenten können auch ganze Baugruppen in kundenspezifischen Losgrößen und Konfigurationen von der Bemusterung bis zur Großserie bereitgestellt werden. Auf über

17.000 m² Betriebsareal verarbeiten etwa 100 Mitarbeiter an CNC-Drehautomaten und modernen Bearbeitungszentren mit Roboterbestückung jährlich über 3.000 t Messing und artverwandte Legierungen.

Additive Fertigung als Alternative

Seit einem halben Jahr kommt bei Metusan auch ein EVOlizer FDM-Gerät der oberösterreichischen EVO-tech GmbH zum Einsatz. „Das Thema interessiert mich persönlich schon lange. Nach Abstimmung im Hause haben wir beschlossen, zu evaluieren, ob 3D-Druck für unser Unternehmen einen Nutzen bringen kann“, schildert Christoph Gruber, Leiter Werkzeugbau und Lehrlingsausbildung bei Metusan den Einstieg in die Additive Fertigung.



“ Wir setzen die Additive Fertigung seit etwa einem halben Jahr für die Herstellung von Betriebsmitteln ein. Für uns ergeben sich daraus klare Vorteile bei den Durchlaufzeiten. Außerdem entdecken wir fast täglich neue Anwendungsbereiche.

Christoph Gruber, Leiter Werkzeugbau und Lehrlingsausbildung bei der Metusan Metallwarenhandelsgesellschaft m.b.H

1 Der EVOLIZER bietet einen modularen Aufbau, der es sehr einfach ermöglicht, die wichtigen Komponenten wie Düsen, Druckkopf, Druckplattform, Filament und Elektronik auszutauschen. Dadurch kann das Gerät immer auf dem neuesten Stand der Technik gehalten werden.

2 Die Herstellung von Haltevorrichtungen für das Trennen mehrfach gebogener Kupferrohre war das Einstiegsprojekt in die Additive Fertigung bei Metusan.

3 Halterungen können schnell und unkompliziert an die erforderliche Geometrie angepasst werden.

4 Auch bei der Herstellung von Prüflingen leistet der EVOLIZER hervorragende Dienste. In nur 2,5 Stunden entstand dieses Exponat aus ABS.

Dabei war von vornherein klar, dass die Additive Fertigung nur in den Bereichen Vorrichtungsbau und Herstellung von Betriebsmitteln und Hilfsmitteln infrage kommt. „Wesentlicher Ansatzpunkt war eine neue Maschine im Bereich Kupferrohrbearbeitung. Dort haben wir Biegeeinsätze benötigt, die weich genug sind, um die Kupferrohre nicht zu beschädigen. Für die Herstellung der Werkzeugeinsätze mit herkömmlichen Verfahren hätten wir zusätzlich Werkzeuge anschaffen müssen. Hinzu kommt, dass das Einmessen dieser zusätzlichen Werkzeuge zu weiteren Verzögerungen geführt hätte“, erklärt Gruber und führt weiter aus: „Solange es nur darum geht, bestehende Vorrichtungen in gleicher Weise zu ersetzen, oder ganz einfache Spannbacken herzustellen, ist man mit herkömmlichem Fräsen meist schneller. Sobald die Teile aber an Komplexität zunehmen oder eine komplette Neuentwicklung notwendig wird, ist man mit der Additiven Fertigung eindeutig im Vorteil.“

Zusatznutzen wird oft erst später erkannt

Oftmals ist beim Einstiegsprojekt noch nicht klar, wo die Additive Fertigung überall zum Einsatz kommen kann. „Im Falle von Metusan standen eine Vorrichtung für das Spannen von gebogenen Kupferrohren für den Zuschnitt im Vordergrund. Es wurde eine Formunterschale gebraucht, in die ein mehrfach gebogenes Rohr eingelegt wird. Anschließend presst ein Zylinder von oben ein Gegenstück an. Das so gehaltene Rohr kann dann sicher zum Trennen an ein Kreissägeblatt herangeführt werden“, schildert Markus Kaltenbrunner, Geschäftsführer der EVO-tech GmbH, das Einstiegsprojekt.

„Diese Halterung konnte viel schneller als üblich zum Einsatz gebracht werden. Die Bauzeit in ABS-Kunststoff betrug lediglich eine Stunde. Auch wenn wir neue Rohrgeometrien benötigen, können wir jetzt innerhalb kürzester Zeit passende Halterungen herstellen“, so Gruber.

Zusätzlich wurde der EVOLIZER dazu verwendet, Prüflinge herzustellen, um dreidimensionale Rohrgeometrien einfach im Produktionsverlauf kontrollieren zu können. „Diese Prüflinge hätten wir mit unseren bestehenden Maschinen gar nicht herstellen können. Wir hätten dazu eine 5-Achs-Fräsmaschine gebraucht. So konnten wir in nur 1,5 Stunden auf eine fertige Prüflinge zugreifen. Auch für die Qualitätssicherung ermöglicht uns die neue Maschine somit eine rasche Herstellung erforderlicher Betriebsmittel“, freut sich der Bereichsleiter.



Ersatzteile aus dem „Drucker“

Dass auch Ersatzteile für Maschinen und Anlagen, sowie eine Menge anderer Hilfsmittel mittlerweile mit der FDM-Maschine produziert werden, damit hat bei Metusan vor einem halben Jahr, als man den EVOLIZER gekauft hatte, wohl niemand gerechnet. Das Anwendungsspektrum der Additiven Fertigung ist also weitaus größer als zunächst erwartet. Darüber freut sich Gruber sichtlich und meint abschließend: „Wir sind gespannt, wo sich die Technologie noch hin entwickeln wird und was wir als nächstes mit dem Gerät machen werden. Für uns ist der EVOLIZER jedenfalls eine lohnende Ergänzung im Maschinenpark und in EVO-tech haben wir einen Partner gefunden, der uns beim Einstieg in die für uns neue Technologie kompetent und zuverlässig begleitet hat.“

■ www.evo-tech.eu

Kundenspezifische Materialentwicklung

von Hochleistungskeramiken



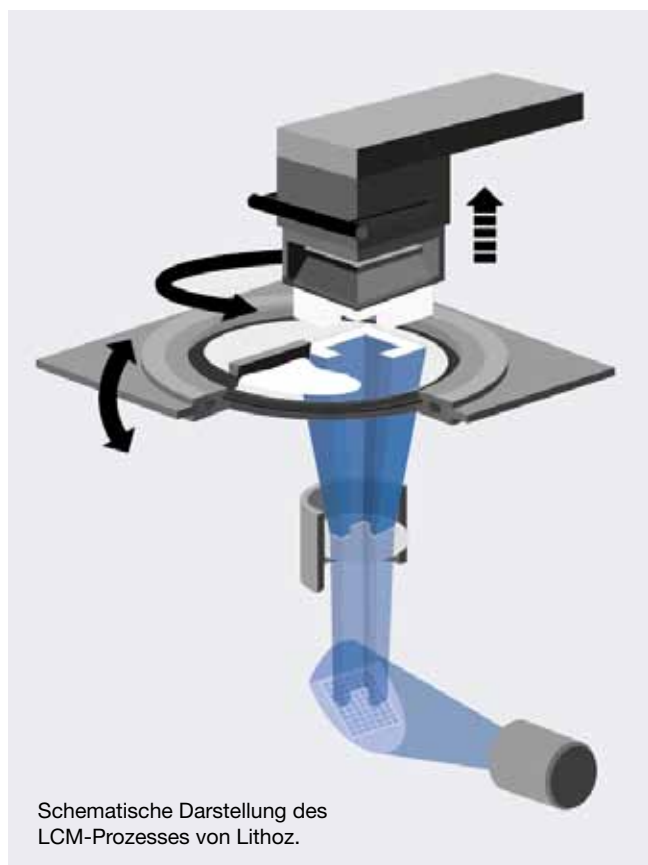
Durch die Möglichkeit, Hochleistungskeramik additiv fertigen zu können, eröffnet sich ein breites Spektrum an Applikationen für unterschiedliche Anwendungsgebiete. Hochleistungskeramiken findet man heute im Maschinenbau, in der Elektrotechnik, der Medizintechnik bis hin zur Luft- und Raumfahrtindustrie. Die Einsatzgebiete von technischer Keramik sind dabei so vielfältig wie das Spektrum der unterschiedlichen Keramiken, die dafür verwendet werden. Um den Einsatz von additiven Fertigungssystemen für ein breiteres Applikationsspektrum zu erschließen, werden nun neue Keramikmaterialien und kundenspezifische Materialentwicklungen angeboten.

Obwohl mittlerweile eine Reihe von Standardmaterialien (z. B. Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid usw.) für die generative Fertigung verfügbar sind, besteht ein wachsender Bedarf an kundenspezifischen Materialentwicklungen. Ursache für diesen Trend ist, dass in der Keramikindustrie viele Unternehmen ihre Prozesse auf bestimmte Pulverqualitäten abgestimmt haben oder in ihrem Produktionsprozess technische Keramiken verwenden, die bislang für die Additive Fertigung noch nicht verfügbar sind. Viele Unternehmen haben zudem den Wunsch, ihre eigenen Materialien zu verwenden, da es bspw. in der Prototypenproduktion besonders wichtig ist, die gleichen Materialeigenschaften wie in der Serienproduktion zu erreichen. Lithoz, ein Systemanbieter für additive

Der CeraFab 7500, das additive Fertigungssystem von Lithoz.

Das Video
zum LCM-Verfahren





Fertigungssysteme, hat diesen Trend erkannt und bietet seinen Kunden maßgeschneiderte keramische Materialien. „Das besondere dabei ist, dass nicht das keramische Pulver an den Prozess, sondern der Prozess an das Pulver angepasst wird. Dadurch wird es möglich, kundenindividuelle Pulver zu verarbeiten ohne diese zu verändern“, erklärt Dr. Johannes Homa, Geschäftsführer von Lithoz. Im Rahmen von Machbarkeitsstudien führt Lithoz dabei die notwendigen Adaptierungen des LCM-Prozesses und der organischen Binderkomponente durch.

LCM-Verfahren

Die von Lithoz entwickelte LCM (Lithography-based Ceramic Manufacturing)-Technologie basiert auf dem Prinzip der Photopolymerisation. Das keramische Pulver wird in einer lichtsensitiven, organischen Matrix dispergiert und durch Maskenbelichtung selektiv strukturiert. Der Aufbau des CeraFab-Systems umfasst eine Wanne, die mit diesem lichtaushärtenden Schlicker gefüllt wird. In Kombination mit einer statischen Rakel wird durch eine Drehbewegung eine

Schicht Schlicker appliziert. Der Boden der Wanne ist transparent, sodass der Schlicker von unten belichtet werden kann. Lithoz verwendet dazu ein speziell entwickeltes Projektionssystem, bei dem die Light-Engine mit einer eigens entwickelten Optik genau aufeinander abgestimmt ist.

Möglichkeiten – Grenzen

Durch langjährige Erfahrung in Forschung und Entwicklung verfügt Lithoz über eine hohe Materialkompetenz für Glaskeramik und Oxide. Das Verfahren eignet sich zudem auch für die Verarbeitung von hochviskosen Photopolymeren. „Unser Verfahren bietet sich grundsätz-

lich zur Verarbeitung aller pulverförmigen Materialien an. Durch diesen Ansatz ist es uns in den vergangenen Jahren gelungen, ein breites Spektrum an kundenspezifischen Werkstoffen über die LCM-Route zu verarbeiten. Hierbei muss jedoch auch darauf geachtet werden, dass es bei bestimmten Pulvern Einschränkungen gibt“, erläutert Dr. Johannes Homa. Dies trifft vor allem auf sehr dunkle oder schwarze Pulver zu. Aufgrund der lichtbasierten Technologie lässt sich bei diesen nur sehr schwierig eine ausreichende Härte erzielen, da das Licht durch das Pulver selbst absorbiert wird.

■ www.lithoz.com



“Lithoz bietet neben dem Verkauf von Standardmaterialien auch die Entwicklung von kundenspezifischen, keramischen Materialien an. Das besondere dabei ist, dass nicht das keramische Pulver an den Prozess, sondern der Prozess an das Pulver angepasst wird.

Dr. Johannes Homa, Geschäftsführer Lithoz

Optimale Pulver mit Druckprozess abstimmen



Dr. Jürgen Wachter

Executive Vice President Technology Scouting der Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG

Der Technologiekonzern Heraeus mit Sitz in Hanau (D) ist ein 1851 gegründetes und heute weltweit agierendes Industrieunternehmen. Heraeus liefert hochwertige Speziallegierungen für die Additive Fertigung und erarbeitet zusammen mit Kunden und Maschinenherstellern abgestimmte Metallpulver mit optimierten Materialeigenschaften.

Das Interview führte Peter Trechow / Freier Redakteur

Welche Rolle spielt Additive Manufacturing für Heraeus und wie bewerten Sie das Potenzial?

Unser Fokus liegt auf dem Metallbereich – und hier hat die Technologie das Potenzial, Herstellungs- und Logistik-Prozesse drastisch zu verändern. Das birgt natürlich auch enormes Marktpotential. Noch werden aus Metallen und Metalllegierungen vor allem Anschauungsmuster, Prototypen, Werkzeuge sowie individuelle Implantate gedruckt. Das ganze Potenzial wird sich entfalten, wenn auch funktionale Bauteile gedruckt werden. Dafür braucht es sehr genaue Abstimmung zwischen dem Material, dem Druckequipment und den Prozessparametern.

Bietet Ihr Unternehmen Materialien für das Additive Manufacturing an?

Wir als Heraeus bieten metallische Werkstoffe für den 3D-Druck an und optimieren diese so, dass sie schon beim ersten Druck gute Ergebnisse liefern. Dafür haben wir Laser- und Elektronenstrahl-drucker angeschafft, um Pulver und Druckprozess aufeinander abstimmen zu können. Das versetzt uns auch in die Lage, kundenspezifische Pulver anzubieten, die wir exakt auf die von ihnen geplanten Bauteile hin entwickeln.

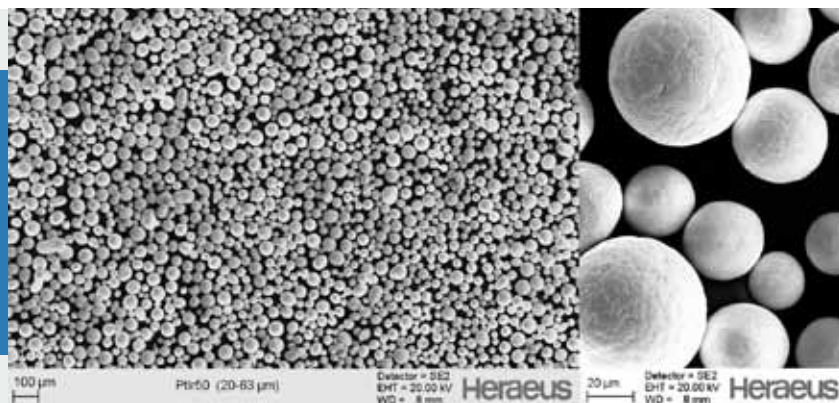
Zu diesen individualisierten, bauteilspezifischen Pulvern bieten wir die Druckparameter an. Geht es um Einzelteile oder

Kleinserien, dann können wir diese auch an unseren Anlagen ausdrucken. Das bietet sich bei spezifischen Legierungen an, weil wir für deren Entwicklung und Optimierung ohnehin die jeweiligen Bauteildaten und -spezifikationen benötigen und Ausdrücke dafür durchführen müssen. Als Materialexperten können wir Kunden auch sehr spezielle Metalle und Legierungen anbieten.

Wie bewerten Sie die Chance, das begrenzte Materialangebot im Markt kurz- und mittelfristig zu erweitern?

Noch sind wir in einer Marktphase, in der Interessenten das Potenzial des Additive Manufacturing testen. Dafür verwenden sie in aller Regel die verfügbaren Standardpulver. Es ist jederzeit möglich, das Materialspektrum zu erweitern. Allerdings ist es dafür wichtig, die Anwendung zu kennen. Es gilt, Materialien, Bauteile und Druckprozesse exakt aufeinander abzustimmen – und jeweils auch am konkreten Anwendungsfall zu validieren.

Benötigt ein Kunde später größere Mengen eines von uns entwickelten neuen Materials und möchte er seine Lieferkette durch eine zweite Materialquelle absichern, werden sich Lösungen finden. Wenn ein Bauteil mit Standardpulver nicht die erforderlichen Eigenschaften erreicht, sollten Anwender auf jeden Fall Materialoptimierungen in Erwägung ziehen. Eine spezifische Legierung ist oft der Schlüssel zum Erfolg.



Optimale Pulver für die Additive Fertigung zeichnen sich durch eine möglichst sphärische Geometrie mit glatter Oberfläche aus. Das verbessert die Fließfähigkeit und ist Grundlage für eine definierte Materialqualität beim fertigen Bauteil.

Wo liegen die technologischen Herausforderungen beim Entwickeln neuer Materialien für das Additive Manufacturing?

Man muss die Eigenschaften des Endbauteils verstehen und bei der heute verfügbaren Technik wissen, auf welcher Anlage es gedruckt werden soll. Pulver, Material und Prozess bilden ein magisches Dreieck. Wenn Pulver auf einer Anlage gute Ergebnisse erzielen, heißt das nicht, dass diese auf einer anderen Anlage reproduzierbar sind. Hier wird der Markt noch reifen. Zudem kommt es auf den Verdünnungsprozess an. Pulververteilung und Fließfähigkeit hängen auch davon ab, dass an den sphärischen Partikeln keine Satelliten anhaften, die wie kleine Widerhaken die Fließfähigkeit beeinträchtigen. Für Bauteile mit möglichst geringer Rauigkeit sind andere Pulvereigenschaften gefragt als in Fällen, in denen schnelle Aufbauraten erwünscht sind. Größe und Oberfläche der Partikel sowie die Spezifika der jeweiligen Legierungen sollten möglichst exakt auf das gewünschte Bauteil abgestimmt sein. Dafür ist es erforderlich, dass Materialentwickler, Anlagenbauer und Anwender eng zusammenarbeiten.

Erwarten Sie Verschiebungen in der Wertschöpfungskette – etwa, dass Minen Erze künftig direkt zu Pulver für das Additive Manufacturing verarbeiten?

Ich bin da eher skeptisch. Es kann natürlich sein, dass Unternehmen versuchen, ihre Wertschöpfungskette zu

erweitern. Aber noch handelt es sich um so geringe Mengen an Pulver und zugleich so spezifische Entwicklungs- und Optimierungsprozesse, dass es für Minenbetreiber oder die Metallhütten eher unattraktiv sein dürfte. Es ist wirklich Feinarbeit, Legierungen, Bauteile und Prozesse aufeinander abzustimmen. Und meist geht es bisher auch nicht um Tonnen. Das kann sich ändern, wenn das Additive Manufacturing breite industrielle Anwendung findet. Aber die Frage bleibt, warum sich Minen in Zukunft mit Speziallegierungen abgeben sollten, obwohl sie es bisher nicht getan haben bzw. nicht tun.

Mit welchen Zielen und Interessen haben Sie sich der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing angeschlossen?

Es ist für uns wichtig, mit allen Akteuren der Wertschöpfungskette im Gespräch zu sein. Das Miteinander mit Anwendern, Anlagenbauern und Forschern im Kreis der Arbeitsgemeinschaft gibt uns dazu Gelegenheit. Wir stehen als Materialanbieter am Anfang der Kette und sind auf Rückmeldung angewiesen, wie Pulver den Prozess beeinflussen, woran die Anlagenbauer arbeiten und welcher Bedarf und welche Probleme sich bei Anwendern ergeben. Es ist wichtig, dass wir gemeinsam gezielt daran arbeiten, die junge Technologie zu verbessern und zu industrieller Reife zu entwickeln. Das Potenzial ist riesig, wir haben die Chance, es zu heben.

■ www.heraeus.com



METAV/2016
Düsseldorf, 23. – 27. Februar **POWER YOUR BUSINESS**

Halle 17, Stand B19



WFL YouTube Channel



Das führende Maschinenkonzept für die Fertigung komplexer und präziser Werkstücke.

EINMAL SPANNEN - KOMPLETT BEARBEITEN



WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG | 4030 Linz Austria | Wahingerstraße 36 | Tel +43-(0)732 - 69 13-0 Fax +43-(0)732 - 69 13 - 81 72 | office@wfl.at | www.wfl.at

WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG | Germany Vertriebsniederlassung Sinsheim | 74889 | Am Leitzelbach 20 Tel +49-(0)72 61-94 22-0 | Fax +49-(0)72 61-94 22-29 E-mail office@wfl-germany.com | www.wfl-germany.com



Neues Maschinenkonzept mit dem Siegel „Industrie 4.0“:

Modulare Anlagenkonfiguration mit viel Potenzial

Im November 2015 präsentierte Concept Laser eine neue Maschinen- und Anlagenarchitektur. Bei dieser handelt es sich um eine echte Premiere, die erkennen lässt, dass die Vision bereits fest in die Unternehmensstrategie eingebunden ist. Das neue, ganzheitliche Maschinenkonzept unter dem Stichwort „AM Factory of Tomorrow“ verspricht ein neues Niveau der Additive Fertigung in Bezug auf Qualität, Flexibilität und Leistungssteigerung. Die modulare Einbindung der Anlagentechnik in das Produktionsumfeld verblüfft durch einen radikal neuen Ansatz in der Architektur von Prozesskomponenten. Letztendlich werden schnellere und wirtschaftlichere industrielle Serienlösungen erschließbar. Die Vision wird bald Wirklichkeit: Concept Laser kündigt eine Markteinführung bereits für Ende 2016 an.

Die bisherigen Lösungen in der Maschinen- und Anlagentechnik am Markt setzten unisono auf mehr Laserquellen, mehr Laserleistung, schnellere Aufbaugeschwindigkeiten oder Erweiterung der Bauraumgrößen. Dabei bildete die Anlagentechnik eine Stand-Alone-Lösung, ohne konsequente Integration ins Produktionsumfeld. Baujobvorbereitung und Baujobausführung liefen sequenziell ab. Concept Laser versucht nun mit einer neuen Anlagenarchitektur die meist quantitativen Absätze durch neue, qualitative Aspekte zu erweitern. „Im Kern“, so Dr. Florian Bechmann, Leiter F&E bei Concept Laser, „geht es um eine Aufspaltung von Baujobvor-/Baujobnachbereitung und Additiver Fertigung in beliebig kombinierbaren Modulen. Mit vergleichsweise

großen Bauräumen können Baujobs zeitversetzt durchgeführt werden. Dadurch sollen die „Totzeiten“ bisheriger Stand-Alone-Anlagen drastisch reduziert werden. Hier liegen zahlreiche Potenziale zur Verbesserung der Wertschöpfung in der Produktionskette. Im Gegensatz zu rein quantitativen Ansätzen bisheriger Anlagenkonzepte, sehen wir hier einen grundsätzlich neuen Ansatz, um die industrielle Serienfertigung einen Schritt nach vorne zu bringen.“

Die neue Konzeption einer „AM Factory of Tomorrow“

Aktuell entstehen regionale Druckzentren als Dienstleister rund um den Globus. Diese Entwicklung ist gekennzeichnet vom Übergang des

links „AM Factory of Tomorrow“: Smarte und robuste Produktion mit AM-Modulen von Concept Laser auf industriellem Niveau mit minimalem Footprint. (Alle Bilder: Concept Laser)

rechts Basisgedanke der neuen Anlagen-Architektur von Concept Laser: Entkoppelung von Handling- und Prozesseinheit.

„Prototyping“ hin zu einer gewünschten, flexiblen Serienfertigung auf industriellem Niveau. Die AM-Anwender erfahren den Druck klassischer Fertigung: Raumnot, Erweiterung des Maschinenparks, zunehmende Bedienungsaufgaben und vor allem -zeiten.

Im neuen Konzept von Concept Laser werden dazu interessante Lösungen angeboten: Die Produktion wird von Vorbereitungsprozessen „anlagentechnisch entkoppelt“. Das Zeitfenster einer AM-Produktion wird auf ein „24/7-Niveau“ gebracht, bei der alle Komponenten höhere Verfügbarkeit erreichen. Ein automatisierter Materialfluss entlastet die Bediener spürbar. Schnittstellen integrieren die Laserschmelzanlage in klassische CNC-Maschinentechnik wie es z. B. für hybride Teile von Bedeutung ist, daneben aber auch in nachgelagerte Arbeitsschritte (Postprocessing/Veredelung).



„Immer mehr Laserquellen erhöhen nur bedingt die zu erwartenden Geschwindigkeiten. Sie erhöhen aber letztlich auch die Komplexität und Abhängigkeiten, was zu Anfälligkeit führen kann, und somit den gewünschten positiven Effekt ins Negative umschlagen lässt.“

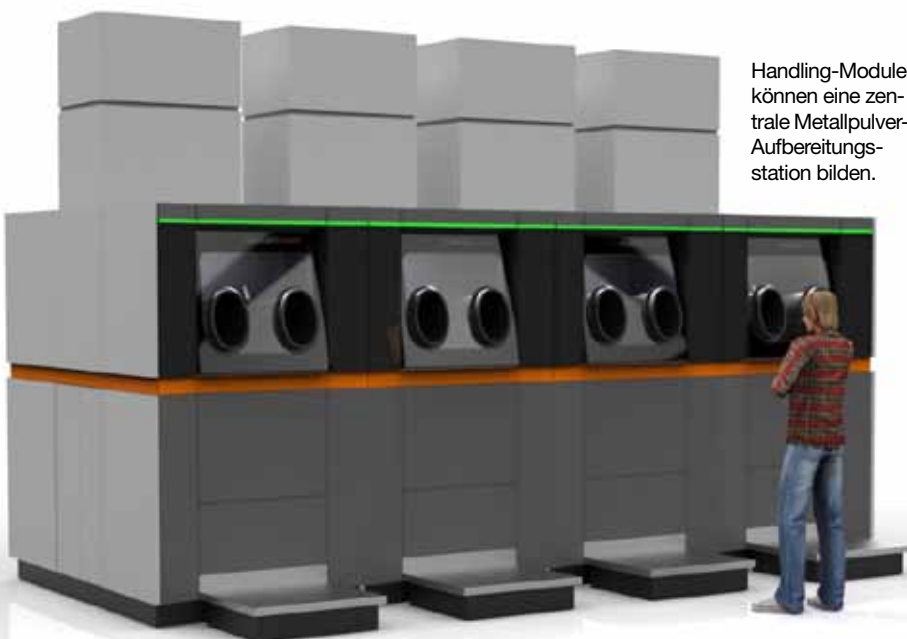
Dr. Florian Bechmann, Leiter F&E bei Concept Laser

Entkoppelung von Pre-Production, Production und Postprocessing

Die neue Anlagenarchitektur ist im Wesentlichen durch eine Entkoppelung von

Pre-Production, Production und Postprocessing gekennzeichnet. Dies beinhaltet u. a. eine flexible Maschinenbeschickung sowie eine räumliche Trennung der Auf- und Abrüstvorgänge. Zielsetzung war es dabei, die Prozesskomponenten durch Schnittstellen gezielter abzustimmen und die Flexibilität der Prozessgestaltung zu einem ganzheitlichen Ansatz zu erhöhen. Möglich wird dies durch einen konsequenten modularen Aufbau von „Handling-Stationen“, und „Bau- bzw. Prozess-Einheiten“ der hinsichtlich Kombination und Vernetzung deutlich mehr Flexibilität und Verfügbarkeiten verspricht. Auch wird es möglich sein, die gegebene Materialvielfalt durch eine gezielte Kombination dieser Module besser und letztendlich wirtschaftlicher zu handhaben. So kann der Anlagennutzer zukünftig mithilfe der Module sehr genau die Produktionsaufgabe hinsichtlich Bauteilgeometrie oder Material „maßschneidern“. Alles in allem werden Effizienz und Verfügbarkeit des Produktionssystems deutlich →

Handling-Module können eine zentrale Metallpulver-Aufbereitungsstation bilden.





erhöht – bei signifikanter Reduktion des Flächenbedarfs. Simulierte Produktionsszenarien haben gezeigt, dass dieser um bis zu 85 % im Vergleich zu bestehenden Möglichkeiten reduziert werden kann. Darüber hinaus wird die Laserleistung/m² um den Faktor sieben gesteigert. Dr. Florian Bechmann: „Die Aufbaugeschwindigkeiten haben durch die Multilasertechnik enorm zugenommen. Auch die Bauraumgrößen haben beachtliche Zuwächse erfahren. Nun wollen wir durch ein integriertes Anlagenkonzept die Möglichkeiten aufzeigen, wie die Ansätze der „Industrie 4.0“ das Additive Manufacturing als Fertigungsstrategie der Zukunft verändern können. Dort warten zahlreiche Potenziale für ein Plus an industrieller Wertschöpfung und Serientauglichkeit.“

Die modulare Prozessstation

Die gezeigte Prozessstation verfügt über einen Bauraum von 400 x 400 x > 400 mm³, Laserquellen, Prozessgasmanagement und Filtertechnik sind im Modul integriert, die Schichtstärken liegen im gewohnten Bereich. Zudem verfügt die Anlagenlösung über einen variablen Fokusbereich und wird wahlweise mit 1-, 2- oder 4-Laser-Optik mit unterschiedlicher Laserleistung von 400 bis 1.000 W verfügbar sein. Eine gegebene

Redundanz der Laser sorgt dafür, dass bei Ausfall eines Lasers die verbleibenden drei Laser immer noch die gesamte Bauplate abdecken – der Baujob kann trotzdem fertiggestellt werden. Dr. Florian Bechmann: „Immer mehr Laserquellen erhöhen nur bedingt die zu erwartenden Geschwindigkeiten. Sie erhöhen aber letztlich auch die Komplexität und Abhängigkeiten, was zu Anfälligkeit führen kann, und somit den gewünschten positiven Effekt ins Negative umschlagen lässt.“

Die modulare Handling-Station

Die neue Handling-Station verfügt über eine integrierte Siebstation und Pulver-Management. Es werden nun keine Container für den Transport zwischen Maschine und Siebstation benötigt. Entpacken, Vorbereiten für den nächsten Baujob sowie Sieben finden somit in einem geschlossenen System statt, ohne dass der Bediener in Kontakt mit dem Pulver gerät. Der Reiz einer modularen Handling-Station liegt aber auch in den spezifischen Konfigurationen: Eine Handling-Station kann mit zwei Prozess-Stationen zu einer „Fertigungszelle“ verbunden werden. Auch ermöglicht der Werksbaukasten, mehrere Handling-Stationen zu einer Materialaufbereitungsanlage zusammenzufügen und räumlich von den Prozess-Stationen zu trennen.

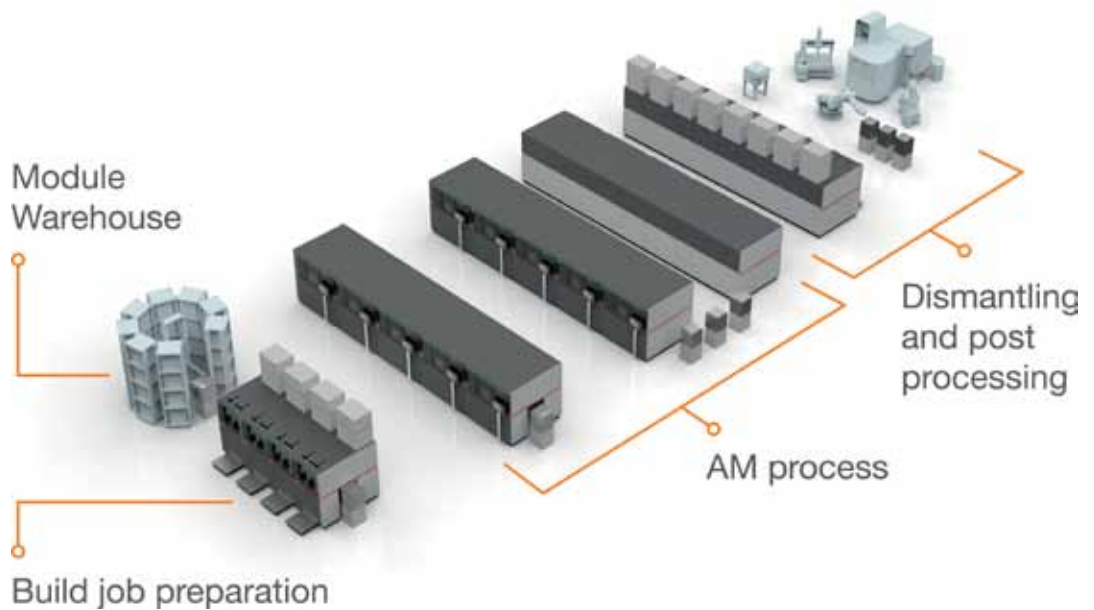
15 Jahre Concept Laser

Die Concept Laser GmbH stellte 2001, ein Jahr nach der Gründung als Start-up durch Frank Herzog, 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, mit gesteigerten Merkmalen in einer digitalen Prozesskette, die mit klassischen Methoden der Zerspaltung nicht herstellbar wären.

Mit über 550 installierten Anlagen zählt Concept Laser zu den wesentlichen Impulsgebern des pulverbettbasierten Laserschmelzens mit Metallen. Das Verfahren wird aufgrund der Ressourcenschonung auch als „Green Technology“ bezeichnet. So setzen heute die Luft- und Raumfahrt, die Automobilindustrie, die Medizintechnik und andere Branchen strategisch auf den 3D-Metalldruck als Fertigungsstrategie der Zukunft und Ausdruck der „Industrie 4.0“.

links Option zur Kombination einer Handling-Station mit zwei Prozess-Stationen.

rechts Verkettung der „AM Factory of Tomorrow“: Die AM-Fabrik der Zukunft soll ein flexibel erweiterbares, hochgradig automatisiertes und zentral steuerbares Meta-Produktionssystem sein, das sich maximal an den Produktionsaufgaben ausrichtet.



Kombinationen von Modulen aus dem Werksbaukasten

Drei Modultypen kennt der neue Werksbaukasten: Prozessmodul, Dosier-Modul und „Over flow“-Modul, welche in unterschiedlichen Höhen angeboten werden sollen. Bemerkenswert ist die direkte Verknüpfung dieser Module ohne Rohre oder Schläuche sowie deren Identifikation über RFID-Interface. Entsprechend ergibt sich ein sicherer Materialstrom bei hohen Materialdurchsätzen und gleichzeitiger Flexibilität, wenn es gilt, unterschiedliche Materialtypen dem Bauprozess zuzuführen und zu verarbeiten. „Zukünftig“, so Dr. Florian Bechmann, „denken wir an weitgehend automatisierte AM-Fabriken. Den Transport von Material oder ganzen Modulen kann man sich wie fahrerlose Transportsysteme vorstellen. Das könnte dann der nächste Schritt der Weiterentwicklung sein. Die Additive-Fertigung kann maximal automatisiert werden.“

Neuartiger 2-Achsen Beschichtungsprozess

Das neue Anlagenkonzept verfügt über ein neuartiges 2-Achsen Beschichtungssystem, das es erlaubt, die Rückfahrt des Beschichters parallel zur Belichtung durchzuführen. Dies führt zu einer wesentlichen Zeitersparnis beim Beschichtungsprozess. Die Beschichterklängen, wahlweise aus Gummi, Stahl oder Carbon, können während des Baujobs automatisch gewechselt werden. Dies führt zu mehreren Vorteilen, so Dr. Florian Bechmann: „Ein automatisiertes Werkzeugwechselsystem wie in der CNC-Maschinentechnik verspricht hohe Flexibilität, Zeitvorteile beim Rüsten der Maschine und reduziert den manuellen Eingriff des Bedieners. Wir sprechen hier bewusst von einer ‚robusten Produktion‘.“

■ www.concept-laser.de



40
YEARS

rofin

ZUVERLÄSSIGKEIT AUF HÖCHSTEM NIVEAU – LASERBEARBEITET VON ROFIN.

Kaum etwas muss extremen Belastungen standhalten als die Turbinenschaufel eines Flugzeugtriebwerks. Um solche oder ähnlich anspruchsvolle Oberflächen zu bearbeiten, haben wir das ideale Werkzeug – sei es zum Löten, Beschichten oder Härten. Der neue fasergekoppelte Hochleistungsdiodenlaser **DF 060 HP** von **ROFIN** sorgt für beste Bearbeitungsergebnisse bei geringen Betriebskosten. Mit dem einfachen „Modultausch vor Ort“ und der „Fernwartungsdiagnose“ setzt er in puncto Produktivität und Zuverlässigkeit in Verbindung mit unserem weltweiten Service- und Sales-Netzwerk ganz neue Standards. WWW.ROFIN.DE



Das Team von voxeljet freut sich über das 100ste installierte 3D-Drucksystem: eine VX1000.

voxeljet liefert 100sten 3D-Printer aus

Ein Jubiläum der besonderen Art feierte der 3D-Druckpionier voxeljet aus dem bayerischen Friedberg. Das Hightech-Unternehmen, das sich sowohl als Hersteller von industriellen 3D-Drucksystemen sowie als Dienstleister für die On-Demand-Fertigung von Sandformen und Kunststoffmodellen einen Namen gemacht hat, freute sich im November 2015 über die Auslieferung des 100sten 3D-Printers.

Bei der Maschine handelt es sich um eine VX1000. Dieser vielseitige 3D-Drucker vereint eine hohe Performance mit einem großen Baufeld (1000 x 600 x 500 mm) und wird damit selbst hochgesteckten Anforderungen aus der Industrie gerecht. Das Drucksystem kann mit den Partikelmaterialien Kunststoff und Sand betrieben werden und eignet sich hervorragend für die präzise Herstellung von Prototypen, Kleinbauteilserien und Modellen. In Kombination mit dem Phenolic-Direct-Binding Prozess weist

der 3D-Printer wesentliche Vorteile zu bisherigen Sand-Druckprozessen auf, z. B. durch die Wiederverwendbarkeit des nicht verdruckten Partikelmaterials. Nicht zuletzt deshalb hat sich die VX1000 zu dem meistverkauften Drucker aus dem voxeljet-Programm entwickelt.

Hohe Nachfrage

In jüngster Zeit verzeichnet der Hersteller eine permanent steigende Nachfrage nach 3D-Drucksystemen. „Bei vielen Kunden, die Formen in unserem Dienstleistungszentrum drucken lassen, reift irgendwann der Wunsch nach einem 3D-Printer, sei es aus Flexibilitäts- oder Wirtschaftlichkeitsgründen“, erläutert Hubert Stärker, Director Sales and Marketing bei voxeljet. „Ein weiterer Grund für die positive Entwicklung sind die vielen Vorteile der 3D-Drucktechnologie, die allmählich immer mehr Branchen durchdringen und Unternehmen zur Anschaffung eigener Maschinen veranlassen.“

3D-Drucker von voxeljet verfügen über Hochleistungs-Druckköpfe, die für eine hervorragende Auflösung bei gleichzei-

tig hoher Druckgeschwindigkeit sorgen, sodass Bauvolumen bis 8 m³ schnell und kosteneffizient gedruckt werden können. Die 3D-Printer „Made in Germany“ entstehen am voxeljet-Hauptsitz in Friedberg (bei Augsburg). Zum Einsatz kommen ausschließlich hochwertige Komponenten, die einen dauerhaften Betrieb über viele Jahre hinweg garantieren. „Die Nachfrage nach industriellen 3D-Printern ist erfreulich hoch. Wir sind dennoch gut gewappnet und freuen uns auf Nummer 200“, blickt auch Tobias Reinold, Director Systems bei voxeljet, positiv in die Zukunft.

www.voxeljet.de

Das Video zum Phenolic-Direct-Binding Verfahren



Das Video zur VX1000



LUMEX Avance-25 – Europäische Markteinführung

Matsuura brachte mit Jahresende 2015 eine Hybrid Metall Laser Sinter- und Fräsmaschine auf den Markt. Seit 1. Januar 2016 wird die LUMEX Avance-25 nun in ausgewählten europäischen Ländern angeboten.

Die Matsuura Machinery Corporation ist ein Anbieter von Hybrid Metall Laser Sinter- und Fräsmaschinen, die seit 2009 speziell im japanischen Schmiede- und Gussmarkt vertrieben werden. Angetrieben durch das weltweit wachsende Interesse an additiven Fertigungslösungen weitet Matsuura seine Vertriebstätigkeit jetzt auch auf den europäischen Markt aus. Das Unternehmen nutzt dafür sein bestehendes europäisches Vertriebsnetzwerk mit zentralem Support und Service durch die in Wiesbaden (D) ansässige Matsuura Europe GmbH.



Die Hybrid Metall Laser Sinter- und Fräsmaschine LUMEX Avance-25 wurde auf der formnext powered by TCT in Frankfurt erstmals dem europäischen Publikum vorgestellt.

Hybride Metal Laser Sinter- und Fräsmaschine von Matsuura

Die Hybridmaschine LUMEX Avance-25 kombiniert additive Pulverbett Schmelztechnologie (SLM) und subtraktives Hochgeschwindigkeitsfräsen in einen einzigen, nahtlosen Prozess. Die Maschine ermöglicht die Herstellung komplexer, hochpräziser Teile durch eine Kombination aus pulverbettbasiertem Auftragen und hochpräziser Oberflächenbearbeitung. Diese Lasersinter- und Frästechnologie ermöglicht es Entwicklern, Teile herzustellen, die mit herkömmlichen Methoden nicht produziert werden können. Ebenso können Innenflächen von Hohlraumstrukturen mit einer Oberflächengüte ausgestattet werden, die im Allgemeinen im Lasersinterverfahren nicht erzielt werden können.

■ www.matsuura.de

Die technischen Daten der LUMEX Avance-25

X/Y/Z Achse: 260/260/100 mm
Maximale Werkstückgröße: 250 x 250 mm
Geschwindigkeit: 60/60/30 m/min
Laserart: Yb fiber laser
Laserleistung: 40 – 400 W
Spindeldrehzahl: 45.000 min⁻¹
Werkzeugmagazin: 20 Tools

Das Video zur Maschine



AMX

Additive Manufacturing Expo

am-expo.ch



**WERDEN SIE
AUSSTELLER**

20. und 21. September 2016
Messe Luzern

AM
WICHTIGSTEN
EVENT MIT

100%

► ADDITIVER
FERTIGUNG
► SERIEN-
FERTIGUNG

Die Fachmesse mit dem einzigartigen addAM® Concept.

Ist die Additive Fertigung



“Wir sind gefordert, unsere Maschinen robust zu gestalten. Sie müssen im industriellen Umfeld im Dauereinsatz betrieben werden können und dürfen nur minimalste Ausfallraten aufweisen.

David Reis

CEO Stratasys

Anlässlich der formnext im November 2015 hatten wir Gelegenheit, den CEO der Stratasys Inc., David Reis, nach seinen Einschätzungen zum Markt der Additiven Fertigung sowie zur strategischen Ausrichtung von Stratasys zu fragen. David Reis, der seit 2009 die Geschäftsführung von Objet innehatte, übernahm nach dem Merger im Jahre 2013 die Gesamtleitung von Stratasys. Das Unternehmen hat derzeit weltweit über 2.800 Mitarbeiter.

Das Interview führte Georg Schöpf/x-technik

Zunächst vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, mit uns zu sprechen. David, wo sehen Sie die größten Herausforderungen für die Maschinenhersteller und damit auch für Stratasys im Bereich der Fertigungsindustrie?

Ganz allgemein gesagt sind aus meiner Sicht die Methoden der Additiven Fertigung, ein paar Bereiche im Umfeld der Metallverarbeitung vielleicht ausgenommen, noch nicht wirklich bereit für die industrielle Fertigung im großen Stil. Zwar machen wir in verschiedenen Bereichen gute und wichtige Fortschritte, aber es sind durchaus noch ein paar wichtige Dinge zu bewältigen.

Welche sind das aus Ihrer Sicht?

Sowohl wir bei Stratasys, als auch andere Systemhersteller müssen sich mit folgenden Themen auseinandersetzen:

Wir müssen Materialien bereitstellen, die den Anforderungen der Industrie gerecht werden. Jede Branche, ob Aerospace, Automotive oder andere haben ihre ganz spezifischen Anforderungen, die es zu berücksichtigen gilt. Wir sind gefordert, Bauteile herzustellen, die mit ihren mechanischen Eigenschaften die gleichen Qualitätsmerkmale aufweisen, wie konventionell hergestellte Teile. Im

Entwicklungsprozess müssen sich Ingenieure darauf verlassen können, dass die Materialeigenschaften wie Festigkeiten und Spannungen aber auch die chemischen Eigenschaften den herkömmlichen Werkstoffen entsprechen. Das ist immer in Kombination zwischen Werkstoff und Verarbeitungsprozess zu sehen.

Die Industrie fordert bei der Teileherstellung Prozesssicherheit. Allen voran steht hier das Problem der Wiederholgenauigkeit. Wenn man nach heutigem Stand eine größere Stückzahl an Teilen im FDM oder 3D-Druck herstellt, dann hat das fünfzigste Teil andere Eigenschaften als das erste. Es muss gelingen, die Abweichungen in einem ganz geringen Rahmen zu halten. Die Industrie ist es gewohnt, dass in der Serienfertigung das tausendste Teil genauso aussieht wie das erste und die Teile nur im Rahmen der Toleranzen voneinander abweichen. Da müssen wir unsere Prozesse straffen und stabilisieren.

Wir sind gefordert, unsere Maschinen robust zu gestalten. Sie müssen im industriellen Umfeld im Dauereinsatz betrieben werden können und dürfen nur minimalste Ausfallraten aufweisen. Wir müssen ganz klar noch an der Robustheit der Maschinen arbeiten sowie ein Servicekonzept bieten, das den Standards von Werkzeugmaschinenherstel-

bereit für die Industrie?

lern entspricht. Im Rapid Prototyping ist es völlig in Ordnung, wenn ein Service am nächsten Arbeitstag erfolgt. In der klassischen Fertigung ist das zu lange. Darum müssen die Maschinen robuster und die Serviceorganisationen den Industrieanforderungen angepasst werden.

Wie sieht es mit der Einbindung Additiver Technologien in bestehende Fertigungsprozesse aus?

Das ist ein weiterer großer Bereich, in dem Handlungsbedarf besteht. Allen voran sind industrietaugliche Workflows zu definieren. Wir müssen in der Lage sein, Schnittstellen zu ERP- und PDM-Systemen zu schaffen, um die Additive Fertigung in den Gesamtprozess mit einzubeziehen. Die Workflows dazu existieren noch nicht. Im Grunde handelt es sich derzeit um reine Insellösungen und jedes Unternehmen definiert seinen Workflow selbst. Diese sind aber meist nicht skalierbar, wodurch die Unternehmen schnell an Grenzen stoßen. Mit unseren Fortus-Maschinen verfügen wir bereits über Equipment, das industrietauglich ist. Jetzt muss es noch gelingen, diese in bestehende Fertigungsprozesse einzubinden.

Wie sind die Intentionen von Stratasys, direkte Schnittstellen zu CAD-Systemen zu schaffen, ähnlich wie die Schnittstelle zu PTC

Stratasys hat kürzlich GrabCAD gekauft. Diese Lösung verfügt über eine sehr breite Nutzerbasis und ein gut eingeführtes CAD-Kollaborationstool. Wir beabsichtigen, ohne jetzt zu sehr ins Detail zu gehen, eine auf GrabCAD basierende Schnittstelle als Backbone für die Anbindung unterschiedlichster CAD-Systeme.

Es wird wie eine API für die Anbindung verschiedener Systeme dienen, also quasi wie eine Datendrehscheibe für zu verarbeitende Modelldaten fungieren. Aber da stehen wir, wie gesagt, am Anfang.

In welchem Zeitraum wird da mit einer Lösung zu rechnen sein?

Wir wollen eine solide Lösung, sollten aber durchaus in ein paar Quartalen schon etwas bieten können. Das ist aus unserer Sicht eine wichtige Entwicklung im Hinblick auf die Vereinfachung des Gesamtprozesses. Es geht uns in dem Zusammenhang gar nicht um das Thema CAD/CAM oder das Slicing, sondern um die Konnektivität. Wir vereinen die gesamte Softwareentwicklung von Stratasys und GrabCAD in ein einziges Entwicklerteam, das die Aufgabe hat, eine stabile, durchgängige Konnektivätslösung bereitzustellen. Wir haben im Moment einige Neuentwicklungen, die wir auf den Weg bringen werden. Natürlich auch im Geräteumfeld, aber ganz besonders viel im Softwarebereich.

In welchem Bereich sehen Sie die größten Entwicklungspotentiale?

Unglücklicherweise gibt es im Moment noch viele Bereiche, wo Entwicklung notwendig ist. Wie erwähnt sind das Themen wie robuste Maschinen, Schnittstellen, industrietaugliche und gut beschriebene Materialien sowie die Einbindung in bestehende industrielle Prozesse. In der Praxis sieht es so aus, dass die Kunden zu uns als Maschinenhersteller kommen und ein bestimmtes Teil herstellen möchten. Wir sind dann gefordert, die richtige Maschine, das richtige Material und die geeigneten Prozessparameter zu liefern. Im Bereich der Additiven Fertigung kommt aber noch der Wunsch

dazu, ein Teil, dass zuerst als Prototyp zum Beispiel auf einem Makerbot-Gerät erstellt wurde, mit dem gleichen CAD-File auf einer großen Fortus herzustellen oder mit einem Polyjet-System in Farbe zu drucken. Da sind noch einige Hürden zu überwinden.

Welche Strategie verfolgt Stratasys bei der Platzierung der Produkte? Ist es mehr Direktgeschäft oder wird eine Channel-Strategie verfolgt?

Genau genommen eine Kombination aus Beidem. Wir sind der Überzeugung, dass wir einen starken Channel mit gut positionierten Vertriebspartnern benötigen um den Markt in den verschiedenen Regionen mit lokalen Ansprechpartnern zu versorgen. Unsere Vertriebspartner haben sich als hochqualifizierte Dienstleister mit sehr gutem Branchen-Know-how erwiesen. Trotzdem ist es wichtig, in der Akquise strategischer Kunden auf einen schlagkräftigen Direktvertrieb aufbauen zu können. Darum ist es für uns klar, dass wir bei der Neukundenakquise Key-Accounts über den Direktvertrieb begleiten. Das ist für uns schon deshalb wichtig, weil wir nur dann in der Lage sind, die unmittelbaren Anforderungen der Hightech-Industrie kennen zu lernen, um diese in unsere Entwicklung einfließen zu lassen. Diese Kunden werden dann für die Abwicklung an unsere Channel-Partner herangeführt. Das führt zu einer optimalen Abdeckung sowohl von Neukunden als auch Bestandskunden und wir sind dadurch in der Lage, eine örtliche Betreuung sicherzustellen. Nach unserer Ansicht, ist das die bestmögliche Kombination.

Wir bedanken uns für das Gespräch.

■ www.stratasys.com

Die neue LMF-Anlage TruPrint 1000 kann Bauteile mit einer Größe von maximal 100 Millimeter Höhe und 100 Millimeter Durchmesser generieren.



Schnell und flexibel Metallteile drucken

Trumpf erweitert sein Technologie- und Produkt-Portfolio im Bereich der industriellen 3D-Drucker. Auf der Formnext hat das weltweit führende Unternehmen für Werkzeugmaschinen, Laser sowie Elektronik neue Maschinen für die Additive Fertigung von Metallteilen vorgestellt. Neu ist insbesondere das Verfahren Laser Metal Fusion (LMF). Gemeinsam mit der seit 15 Jahren etablierten und kontinuierlich weiterentwickelten Technologie Laser Metal Deposition (LMD) hat Trumpf beide relevanten Technologien im Metallbereich im Programm.

Das Prinzip der Additiven Fertigung ist verlockend: Laser und metallisches Pulver bauen Schicht für Schicht beliebige Bauteile auf – die Daten kommen direkt aus einem 3D-Konstruktionsprogramm. Bei LMF-Anlagen entsteht das Bauteil schichtweise im Pulverbett. Diese Technologie eignet sich besonders für geometrisch komplexe Teile, beispielsweise mit Innenkanälen und Hohlräumen

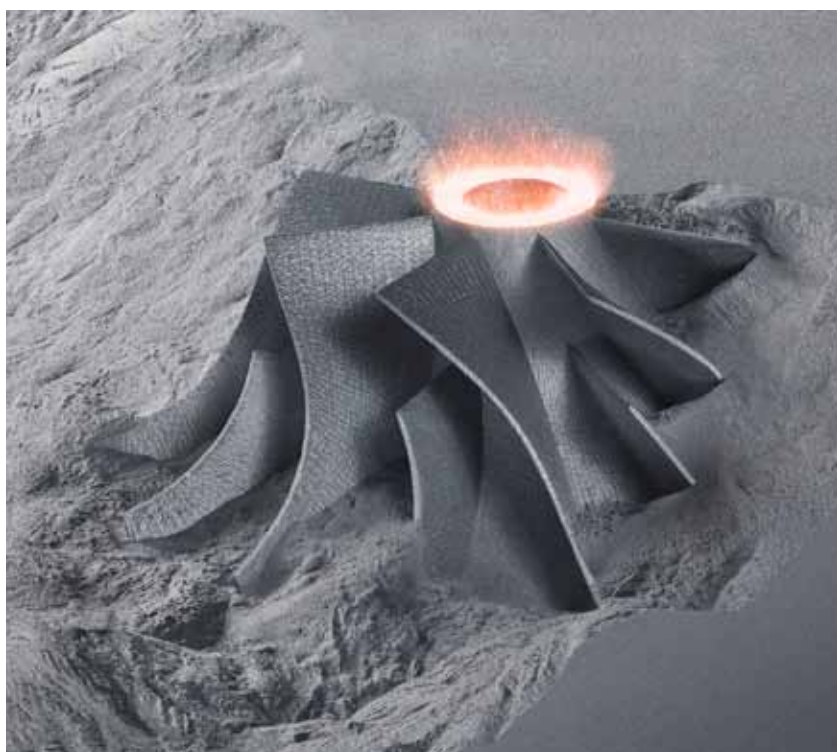
sowie für die wirtschaftliche Fertigung von Einzelteilen oder kleinen Serien.

TruPrint: 3D-Drucker mit LMF-Technologie

Mit der neuen LMF-Maschine TruPrint 1000 zielt Trumpf auf genau diese Anwendungsfälle. Das kompakte Modell spricht Technologieeinsteiger und Pro-

fis gleichermaßen an und kann Bauteile mit einer Größe von maximal 100 Millimeter Höhe und 100 Millimeter Durchmesser generieren. Die für eine einfache Touchscreen-Bedienung optimierte Benutzeroberfläche führt intuitiv durch die einzelnen Prozessschritte. Im kompakten Gehäuse der TruPrint 1000 sind sämtliche Komponenten integriert: Laser, Optik, Prozesskammer,

**Entdecken Sie Ihre Welt
gänzlich neu:
Neue Konstruktionen,
neue Prozesse,
neue Geschäftsmodelle**



Beim LMF-Verfahren baut der Laser die gewünschte Teileform in einem Pulverbett schichtweise auf.

Das Video
zur TruPrint 1000



Filtereinheit und Schaltschrank. Das eigentlich Spannende spielt sich in der Prozesskammer ab, hier sitzen Vorrats-, Bau- und Überlaufzylinder in einer Achse nebeneinander. In Form von Pulver haben im Vorratszylinder bis zu 1,4 Liter Edelstahl, Werkzeugstahl, Aluminium oder andere schweißbare Werkstoffe Platz.

Zum Prozess selbst: Der sogenannte Beschichter trägt Pulver vom Vorrats- auf den Bauzylinder auf. Anschließend verschmilzt der 200 Watt starke Laser die erste Pulverschicht entsprechend der Teilekontur. Im nächsten Schritt sinkt der Bauzylinder ab und das überschüssige Pulver landet im Überlaufzylinder. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis das Bauteil vollständig generiert ist. Bei jeder Rückkehr zum Vorratszylinder kippt die Mechanik den Beschichter leicht, sodass dieser vergleichsweise schnell zurückfährt,

ohne mit Pulverbett oder aufgebautem Bauteil zu kollidieren. Um Oxidbildung und somit Brandgefahr zu vermeiden, findet der gesamte Prozess in der Kammer unter Schutzgas und einem Sauerstoffgehalt von 0,1 Prozent statt.

Neben der kompakten 1.000er Maschine hat Trumpf auf der Formnext auch einen Prototypen der TruPrint 3000 vorgestellt. Mit dem größeren Schwestermodell, das ebenfalls auf der LMF-Technologie basiert, werden sich Bauteile mit einer Größe von bis zu 400 Millimeter Höhe und 300 Millimeter Durchmesser für die industrielle Fertigung generieren lassen. Damit der Prozess robust und die Teilequalität hoch bleiben, wird die Prozesskammer bei der 3.000er Maschine auf bis zu 500 Grad Celsius temperiert.

■ www.trumpf.com



Additive Fertigung ist für uns mehr als das Anwenden von Prototyping-Verfahren auf die Serienproduktion. Sie eröffnet auf allen Ebenen der Produktentwicklung und Produktion neue Möglichkeiten.

Wir haben vor zwanzig Jahren das Potential von Rapid Prototyping für uns entdeckt. Heute gehören wir zu den führenden Unternehmen in Europa. Und wir sind bereit, Sie beim nächsten Schritt zu begleiten, ins Rapid Manufacturing.

Erfahren Sie mehr über uns und unser Rapid Manufacturing unter www.1zu1.eu

pro1o1ypen

**rapid prototyping
rapid tooling
rapid manufacturing**



Freidenker gesucht

Additive Manufacturing dringt immer mehr in die Kleinserienfertigung vor. Das erfordert ein Umdenken der Konstrukteure, die sich von den Beschränkungen der bestehenden Produktionsverfahren lösen müssen. An zwei außergewöhnlichen Praxisbeispielen zeigt die Vorarlberger Hightech-Schmiede 1zu1 Prototypen, dass mittels additiver Verfahren Teile realisierbar sind, die bisher völlig unmöglich erschienen.

Der Hype um 3D-Druck zeigt Wirkung: Täglich gehen bei 1zu1 Prototypen derzeit Anfragen für die Serienfertigung von Teilen in Additiver Fertigung ein. „Vor einem Jahr war das höchstens einmal im Monat der Fall“, schildert Vertriebsleiter Thomas Kohler und er ist überzeugt: „Additive Fertigung dringt von der Herstellung von Prototypen und Einzelteilen gerade in den Produktionsmarkt vor.“ Doch viele Anfragen sind für die Additive Fertigung uninteressant: Einen eingespielten Produktionsprozess einfach zu ersetzen, ist kaum rentabel. „Wenn ich ein Drehteil konstruiert habe, bin ich mit Drehen immer billiger“, bringt es Kohler auf den Punkt. Nur wenn Konstrukteure die Möglichkeiten Additiver Fertigung wirklich nutzen, entsteht echter Mehrwert.

Spektakuläres 5D-Kino

Deutlich wird das bei einem Kunststoffteil, das der österreichische AV-Systemintegrator Kraftwerk Living Technologies

bei 1zu1 Prototypen fertigen ließ. Das 70 Mitarbeiter zählende Unternehmen aus Wels realisiert weltweit außergewöhnliche audiovisuelle Systemlösungen. Im vergangenen Jahr lieferte Kraftwerk Living Technologies beispielsweise die komplette Technik für das größte 5D-Kino der Welt in China.

Sein Herzstück sind 1.000 bewegliche 4D-Kinositze. Die von Kraftwerk Living Technologies entwickelten Sitze sind mit Spezialeffekten wie Vibration, Gerüchen sowie Luft- und Wasserstößen in den Nacken beziehungsweise ins Gesicht ausgestattet. Gemeinsam mit weiteren im 5D-Kino verbauten Spezialeffekten wie Regen, Nebel oder speziellen Lichteffekten sorgen sie dafür, dass sich der Besucher mitten im Geschehen des gezeigten 3D-Films wähnt.

Armlehne mit Special Effects

In China setzte Kraftwerk Living Technologies erstmals die neu entwickelte und

1zu1 Prototypen

- **Geschäftsfelder:**
Rapid Prototyping,
Rapid Manufacturing und
Rapid Tooling
- **Fertigungsverfahren:**
Stereolithografie,
Lasersintern, FDM,
3D-Drucktechnik,
verschiedene Kunststoff-
und Metallgussverfahren
- **135 Mitarbeiter**
- **Standort:**
Dornbirn, Österreich

■ www.1zu1.eu

bis dato einzigartige Special Effects-Armlehne für die 4D-Sitze ein. Luft-, Wasser- oder Geruchseffekte strömen direkt aus dieser Armlehne und werden somit erstmals in die unmittelbare Nähe des Besuchers gebracht.



links Das hochkomplexe Kunststoff-Bauteil für die Kinostühle integriert Auslässe für Duftstoffe, Wasserdampf und Beleuchtungselemente. (Copyright: 1zu1 Prototypen/Darko Todorovic)

oben Rapid-Prototyping-Leiter Markus Schrittwieser (links), Christina Ulmer und Vertriebsleiter Thomas Kohler von 1zu1 Prototypen diskutieren die Herausforderungen bei der Herstellung der „duftenden Kinoarmlehne“. (Copyright: 1zu1 Prototypen/Darko Todorovic)

„Wir hatten die Aufgabe, ein hochkomplexes Bauteil auf kleinstem Raum zu realisieren“, schildert der technische Geschäftsführer von Kraftwerk Living Technologies, Christian Hofer. Die Auslässe sind nur etwa 6 cm breit, 5 cm hoch und 4 cm tief. Sie wurden eigens für die hochmodernen 4D-Sitze konstruiert. Insgesamt 1.500 Stück benötigte das Unternehmen alleine für das Projekt in China.

Hochkomplexes Bauteil

In dem Bauteil sind Kanäle für Düfte und Wasser sowie Beleuchtungselemente integriert. Mehr noch: Die innenliegenden Kanäle sind gekrümmt. Ihr Durchmesser variiert, um besondere Verwirbelungen

der ausströmenden Luft zu erreichen. Ein Schnappmechanismus ermöglicht eine schraubenlose Montage. „Das wäre in Spritzguss kaum zu realisieren gewesen“, ist Kundenberater Hubert Kemmer von 1zu1 Prototypen überzeugt: „Dafür wären sicher fünf bis sechs einzelne Spritzguss-Teile nötig gewesen, die man dann zusammenfügen hätte müssen. Das hätte Probleme bei der Montage und der Dichtheit ergeben, der Auslass wäre viel größer und ungleich teurer geworden.“

Entwicklung in Schritten

Realisiert wurde das Bauteil schließlich mit selektivem Lasersintern. So konnte es sogar in mehreren Schritten getestet und

optimiert werden. „Unsere Anforderungen waren nur sehr bedingt zu simulieren“, schildert Christian Hofer. Insgesamt 18 Varianten ließ Kraftwerk Living Technologies fertigen, bis das Unternehmen mit den Effekten zufrieden war.

Ein weiterer Vorteil des Fertigungsverfahrens: Die rasche Verfügbarkeit kleiner Stückzahlen erlaubte schon während der Entwicklung umfangreiche Tests bezüglich der langfristigen Haltbarkeit. Die Teile sind schließlich jahrelang ständiger Feuchtigkeit ausgesetzt.

Lasersintern mit speziellen Parametern

Produziert wurde das fertig entwickelte Bauteil schließlich in Losgrößen von jeweils 100 Stück mit dem Feinpolyamid PA 2200. Um die geforderte Dichtheit und eine besondere Beschaffenheit der Oberfläche zu erreichen, optimierte 1zu1 Prototypen die Einstellungen an der EOS P396 Lasersinteranlage neuester Generation. „Wir haben eine ,of- →



links Vertriebsleiter Thomas Kohler (links), Christina Ulmer und Rapid-Prototyping-Leiter Markus Schrittwieser von 1zu1 Prototypen prüfen die anspruchsvollen Vorrichtungsteile, die sie für einen großen, deutschen Maschinenbauer hergestellt haben. (Copyright: 1zu1 Prototypen/Darko Todorovic)

unten Das Vorrichtungsteil wurde inklusive Scharnier in einem Stück additiv gefertigt und ermöglicht einem deutschen Maschinenbauer eine rationellere Produktion. (Copyright: 1zu1 Prototypen/Darko Todorovic)



fene' Anlage, die es uns erlaubt, an den Parametern zu drehen, wenn ein Kunde spezielle Anforderungen hat", schildert Kemmer. „Nur so war es auch möglich, vollständig dichte Bauteile mittels SLS-Technik herzustellen.“

Die Maschinenlaufzeit lag bei 15 Minuten pro Düse – für 100 Bauteile also etwa 25 Stunden. Danach wurde der heiße Pulverbackkuchen aus der Sinteranlage entnommen und kühlte weitere 25 Stunden langsam bei Raumtemperatur ab. Erst dann war der nächste Bearbeitungsschritt – Strahlen, Schleifen und Lackieren der äußeren Oberflächen – möglich. Insgesamt waren die Bauteile nach längstens einer Arbeitswoche lieferbar- und einbaubereit.

Know-how in der Konstruktion

Die Konstrukteure von 1zu1 Prototypen unterstützten die Entwickler des Welser AV-Spezialisten in diesem Prozess. „Wir hatten wenig Erfahrung mit additiven Fertigungsverfahren und ihren Grenzen. Die enge Zusammenarbeit hat uns deshalb sehr geholfen“, betont Hofer.

Für den Vertriebsleiter von 1zu1-Prototypen, Thomas Kohler, ist dieser Know-how-Transfer einer der Knackpunkte bei

Entwicklungsprojekten für Additive Fertigung: „Eine enge Abstimmung mit den Kunden ist für uns ohnehin selbstverständlich. Darüber hinaus bieten wir die Unterstützung bei Konstruktionsprojekten inzwischen aber auch als Dienstleistung an.“ So profitieren die Entwickler des Kunden von der langjährigen Erfahrung der Prototypenbauer. Gemeinsam entstehen oft sehr rasch die besseren Lösungen.

Kleinserie für Maschinenbauer

Gänzlich anders gestaltete sich ein Projekt von 1zu1 Prototypen für einen weltweit tätigen Maschinenbauer mit

Sitz am Bodensee. Das Unternehmen entwarf einige Vorrichtungen, um seine Produktion zu optimieren. Fünf kompakte Kunststoffteile mit Filmscharnieren und Schnappverschlüssen wurden dafür je 20 mal benötigt. Sie mussten für den Einsatz unter Wasser geeignet sein. Auch dafür war Additive Fertigung das Mittel der Wahl. „Hätten wir die Teile wie bisher üblich gefräst, wäre die Fertigung fünfmal so teuer gewesen und hätte zehnmal so lange gedauert“, ist 1zu1-Kundenberater Hubert Kemmer sicher.

Auch hier waren mehrere Entwicklungsschritte bis zum fertigen Produkt nötig. Jeder dieser Schritte hätte beim Fräsen



links Das größte 5D-Kino der Welt ist mit Technik aus Österreich ausgerüstet. (Copyright: Kraftwerk Living Technologies)

rechts 1.000 Sitze mit Special-Effects-Armlehnen sind das Herzstück des größten 5D-Kinos der Welt. (Copyright: Kraftwerk Living Technologies)

rund einen Monat gedauert. Dank Additiver Fertigung waren die Vorrichtung-Bauteile hingegen schon nach jeweils drei Tagen wieder unterwegs zum Kunden. Der ganze Entwicklungsprozess verkürzte sich so von mindestens einem halben Jahr auf wenige Wochen.

Umdenken in der Entwicklung

Für den Geschäftsführer von 1zu1 Prototypen, Hannes Hämmerle, zeigen die beiden Projekte beispielhaft die Möglichkeiten additiver Verfahren. Voraussetzung sei „ein komplettes Umdenken in der Konstruktion. Wir merken an vielen Anfragen, dass die Entwickler noch in den herkömmlichen Verfahren denken.“

„Die Entwickler können sich von den Fertigungsverfahren lösen und sich komplett auf den Nutzen eines Bauteils konzentrieren“, ergänzt Vertriebsleiter Thomas Kohler. „Statt sich zu fragen, wie ein Teil konstruiert sein muss, damit es gefräst oder gegossen werden kann, stellt sich in der Additiven Fertigung nur mehr die Frage: Was muss dieses Teil können und wie kann ich diese Funktion optimal erreichen?“

Dieses Umdenken braucht Zeit. Der genannte Maschinenbau-Konzern beispielsweise engagierte für einige Monate zwei externe Spezialisten, die sämtliche Produktionsprozesse auf Einsparungs- und Innovationspotenzial untersuchen sollen. Das zeigt auch, wie schwer sich gestandene Entwickler mit dieser neuen Herangehensweise tun.

1zu1-Geschäftsführer Hannes Hämmerle sieht die Additive Fertigung als Ergänzung zu bestehenden Produktionsverfahren wie Fräsen oder Spritzguss: „Wenn das Verständnis der Konstrukteure wächst, wird sie in der Serienfertigung deutlich an Bedeutung gewinnen.“ Sie ermögliche den Konstrukteuren eine viel größere Freiheit. „Wer so konstruiert, kann mittels Additiver Fertigung echten Mehrwert schaffen“, ist Hämmerle überzeugt.

■ www.1zu1.eu



powered by:

formnext



International exhibition and conference
on additive technologies and tool making

Frankfurt am Main, 15.–18.11.2016
formnext.de

Wer zur rechten Zeit kommt, den belohnt das Leben.

Mit der eindrucksvollen Premiere in 2015 hat die formnext powered by tct erfolgreich den Grundstein zu einer internationalen Leitmesse gelegt. Sie zeigt von der Produktentwicklung über die Fertigung bis zum Produkt die Prozessketten der nächsten Generation. Insbesondere werden die außerordentlichen Potenziale im Zusammenspiel von additiver Fertigung und industriellem Werkzeugbau herausgestellt.

Werden auch Sie Aussteller auf der formnext 2016. Hochkompetente, internationale Besucher aus der herstellenden Industrie suchen dort Ihr Können. Nutzen Sie die Gelegenheit. Jetzt ist die rechte Zeit.

Where ideas take shape.

**10 % Frühbucherrabatt
bei Buchung bis 18.03.2016!**

Messefilm 2015



Informationen:
+49 711 61946-825
formnext@mesago.com

Folgen Sie uns



mesago
Messe Frankfurt Group

Werkzeugelemente additiv fertigen



“Um die Additive Fertigung besser kennen zu lernen, wird es sich lohnen, einen Dienstleister mit einzubeziehen. Dieser kennt die Verfahren und deren Möglichkeiten sowie Grenzen.

Gregor Jell

Geschäftsinhaber
der Jell Werkzeugelemente

Jell Werkzeugelemente nutzt jetzt seit gut sechs Jahren Selektives Laserschmelzen für die Herstellung von komplexen Bauteilen. Wie kam es dazu?

Das erschloss sich aus einem immer wiederkehrenden Wunsch, in der Konstruktionsphase eines Spritzgießwerkzeuges eine komplexe und zugleich hoch effektive Werkzeugtemperierung später tatsächlich umsetzen zu können. Wir kommen ursprünglich aus dem Werkzeug- und Formenbau, konstruierten Spritzgießwerkzeuge und entwickelten Baugruppen und Geräte (damals wie

Jell Werkzeugelemente ist Teil der 1987 gegründeten Jell Group aus Bernau am Chiemsee (D). Für die Herstellung von komplexen Bauteilen setzt das Unternehmen unter anderem Lasersinter-Maschinen von Concept Laser und FDM-Geräte von Stratasys ein. Der Bereich Werkzeugelemente wird von Gregor Jell geleitet, der uns über seine Erfahrungen aus sechs Jahren Additiver Fertigung berichtet.

Das Interview führte Georg Schöpf / x-technik

heute). Mein Vater Gerhard Jell sprach oft von einer „stahlfressenden Made“ die Kühlkanäle nach den Vorstellungen des Konstrukteurs (in der Fertigung) umsetzen sollte. Dieser Gedanke nahm immer mehr Realität an, als wir vor einem knappen Jahrzehnt auf das Metall-Lasersintern aufmerksam geworden sind. Wir beobachteten und analysierten diese neuartige Technologie und entschieden dann 2009, sie ins Unternehmen zu integrieren.

Sechs Jahre Lasersintern, da kommen schon Erfahrungswerte zusammen. Worauf sollten Unternehmen achten, die diese Technologie nutzen wollen?

Man sollte sich im Klaren sein, dass zur hohen Investition ein langwieriger Lernprozess dazugehören kann. Zudem erfordert es eine gewisse Bereitschaft zum nachhaltigen Perspektivenwechsel. So entstehen im Laufe der Zeit diverse hilfreiche Erfahrungen, speziell für Neueinsteiger. Außerdem sollen Ziele exakt definiert und das Bewusstsein geschärft werden, z. B. wofür die Technologie eingesetzt werden soll (Branche, Bauteile oder Material). Um die Additive Fertigung besser kennen zu lernen, wird es sich lohnen, einen Dienstleister (wie wir es sind) mit einzubeziehen. Dieser kennt die Verfahren und deren Möglichkeiten sowie Grenzen und kann auch schon frühzeitig auf der konstruktiven Seite

wertvolle Hinweise liefern. Denn additiv gefertigte Bauteile haben ganz andere Anforderungen als zerspanend hergestellte Teile.

Müssen Konstrukteure künftig komplett umdenken? Stichwort: Funktionsintegration. Muss Spezial-Know-how seitens der Entwickler aufgebaut werden?

Ja, wichtig ist es aber, beide Richtungen zu kennen. Nämlich die konventionelle Fertigung im Kopf zu behalten und die Additive Fertigung dazu zu gewinnen bzw. kennenzulernen. Grundsätzlich kann man sagen, dass – je nach Anwendungsfall – oft eine Kombination aus verschiedenen Verfahren die Lösung ist.

Die Teile werden komplexer und anspruchsvoller. Es werden mittlerweile mehrere Teile zusammengefasst, ja teilweise komplette Baueinheiten einteilig additiv gefertigt. Das spart oftmals Geld und Zeit. Außerdem erhöht es z. B. die Funktion oder Effektivität. Wir befinden uns mittlerweile in einer neuen Dimension. Bis dato unvorstellbare und höchst kreative Dinge können, dank dieses Verfahrens, verwirklicht werden. Zudem wäre es vorteilhaft, Designer, Konstrukteure und Entwickler (ganz gleich welcher Branchenherkunft) mehr Hintergrundwissen und Empfehlungen mitzugeben.



Werkzeugelemente mit Geometrien, die konventionell nicht herstellbar sind, zählen zu den Spezialitäten der Jell Group.

Was sind die größten Irrmeinungen im Hinblick auf Additive Fertigung?

Die Additive Fertigung sei teurer als konventionelle Verfahren. In Summe sind vor allem die kürzeren Durchlaufzeiten und geringeren Vorarbeiten wesentliche Faktoren, die die Additive Fertigung wirtschaftlich interessant machen. Die zweite Irrmeinung ist, dass additiv gefertigte Temperierkanäle schneller verschließen. Das trifft einfach nicht zu. Die Oberflächenqualität bei Lasersinterteilen bringt keine Einschränkungen.

In welchen Fällen macht Additive Fertigung aus Ihrer Sicht besonders Sinn?

Es gibt wirklich viele Fälle, in denen das Verfahren sinnig und vorteilhaft scheint. Wenn eine Gewichtseinsparung bei Teilen oder Baugruppen erreicht werden soll, kürzere Zykluszeit durch gezielte konturnahe Temperierkanäle im Spritzgießprozess benötigt oder zusätzliche Funktionen integriert und somit ein Mehrwert erzielt werden soll. Es gab einige Firmen in der Vergangenheit, die erst nach einer unserer Präsentationen spezielle Vorteile dieses Verfahrens für Ihre Bauteile, Baugruppen oder Anwendungen festgestellt haben.

Die Technologie wird immer ausgereifter. Wo gibt es seitens der Maschinenhersteller Verbesserungsbedarf?

Positiv ist, dass im jetzigen Technikstand der Anlagen noch Verbesserungspotential steckt. Ich sehe jedoch einen markanten Nachteil im zu schnellen Wachstum der ad-

ditiven Fertigungsbranche. D. h., wir werden in Zukunft noch hochwertigere Laserteile herstellen können, aber das bedeutet für den Anwender einiges an Geduld und eine Weiterentwicklung der Anlagen. Dadurch besteht ein Bedarf an mehr Updates, Upgrades und Support. Eine ausgereifte Technik zur Multimaterial-Verarbeitung im SLM-Verfahren sollte einer der nächsten Schritte sein.

Die Verarbeitung welcher Materialien sollte aus Ihrer Sicht verbessert oder genauer betrachtet werden?

Die bestehenden Materialien sind eine gute Basis um die Märkte mit qualitativ hochwertigen Teilen zu beliefern. Aluminium wird immer häufiger angefragt und eingesetzt. Hier könnte die Baurate und die Oberflächenbeschaffenheit verbessert werden. 1.2343 Werkzeugstahl wäre als neues, freigegebenes Material für den Formenbau interessant sowie allgemein verschleißfestere Werkstoffe. Ich bin mir sicher, die Materialauswahl wird erweitert werden und wir werden versuchen, unseren Teil dazu beizutragen.

Sie sind ein wachsendes Unternehmen, gibt es bei Ihnen Neuigkeiten für das Jahr 2016?

Ja, wir werden demnächst ein neues Produkt für die Spritzgießbranche herausbringen. Dies soll die Werkzeuge besser machen und dadurch die Produktion vereinfachen.

Wir bedanken uns für das Gespräch!

■ www.jell-werkzeugelemente.de

voxeljet



3D-Drucksysteme

- Industrietaugliche 3D-Drucksysteme
- Effektiver Dauereinsatz durch robuste, hochwertige Komponenten
- Druck von Formen mit komplexen Geometrien und Hinterschnitten



Dienstleistungs-Center Sandguss-Kerne und Formen

- Großformatige Bauräume bis 8 m³
- geeignet für den Guss aller gängigen Leichtmetall-, Eisen- und Stahllegierungen
- Seriennahe Abgüsseigenschaften



Feinguss-Modelle

- Modelle bis 1.000 x 600 x 500 mm
- Ideal für Feinguss dank optimalem Ausbrennverhalten
- werkzeuglose Herstellung der Ausschmelzmodelle



Der neue CubeJet Farbpulver-Drucker kann mit seinen kompakten Abmessungen auch als Desktopgerät in einer Büroumgebung eingesetzt werden. Die gekapselte Bauweise ermöglicht ein problemloses Handling des Baumaterials.

Das Video
zum ProJet 5500X



Hersteller fokussieren sich auf die industrielle Anwendung

3D Systems zeigte mit ihrem Auftritt auf der CES 2016 vom 6. bis 9. Januar in Las Vegas auf eindrucksvolle Weise, dass sich die großen Hersteller von Anlagen und Geräten für die Additive Fertigung auf den industriellen Markt konzentrieren. Der österreichische Vertriebspartner Bibus Austria verdeutlichte dort zusammen mit 3D Systems, wie sich die Technologie immer mehr von der Prototypenherstellung zur Produktion von Teilen für den direkten Einsatz entwickelt.

Autor: Georg Schöpf / x-technik

Gut zwei Jahre ist es her, dass in den Medien der 3D-Druck als weltverändernde Technologie proklamiert wurde. Gemeint war, dass diese Technologie für grundlegende Veränderungen hinsichtlich der Bereitstellung von Produkten und Ersatzteilen im privaten Umfeld sorgen würde. Jeder, der sich mit dem Thema auseinanderzusetzen begann, musste jedoch schnell feststellen,

dass es eben nicht damit getan ist, ein 3D-Modell an den Drucker zu schicken, wie man das im 2D-Druck bereits seit langem gewohnt ist. Man muss zunächst einmal irgendwo einen geeigneten, fehlerfreien Datensatz herbekommen. Zudem benötigt es schon ein gerüttelt Maß an Know-how und technischem Verständnis, um zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen.

Marktkonsolidierung Richtung Industrie

Dennoch schossen unzählige Hersteller von Kleingeräten wie die berühmten Pilze aus dem Boden. Viele von ihnen wurden im Anschluss von den großen Anbietern in der Branche übernommen und in deren Portfolio integriert. Mancher Vertriebspart-



“ Mit den neuen Systemen setzt 3D Systems klare Akzente in Richtung industrielle Anwendung. Mit der Überarbeitung der bestehenden Anlagenmodelle und dem Bereitstellen neuer Maschinen für den industriegerechten Einsatz steht ein Portfolio zur Verfügung, das den Anforderungen unserer Kunden gerecht wird.

Ing. Mag. Bernd Tröster, Geschäftsführer Bibus Austria GmbH



Die neuen Werkstoffe VisiJet CE-BK und VisiJet CE-NT in Verbindung mit dem neuen ProJet MJP 5500X bringen bessere Performanz in Richtung Reißfestigkeit, Elastizität und Beständigkeit, wodurch die Herstellung real einsetzbarer Teile ermöglicht wird.

ner oder Systemintegrator sah das Thema jedoch schon damals wesentlich differenzierter. „Wir haben schon vor zwei Jahren den Fokus ganz klar auf die industrielle Anwendung Additiver Fertigung gelegt. Als Anbieter von Lösungen im Hochtechnologiesektor war uns schnell klar, dass die angebotenen Systeme im Grunde nichts für den Privatgebrauch sind“, begründet Bernd Christian Tröster, Geschäftsführer der Bibus Austria GmbH, deren damalige Herangehensweise. „Natürlich sind die günstigen Geräte für den technisch versierten Bastler eine willkommene Möglichkeit, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen, aber für die breite Masse sind sie ungeeignet“, ergänzt Daniel Kopp, Produktmanager für 3D – Technologie bei Bibus.

Der industrielle Fokus ist mittlerweile auch bei den großen Systemanbietern klare Unternehmensstrategie geworden. Der amerikanische Anbieter 3D Systems hat auf der CES 2016 in Las Vegas (Consumer Electro-

ronics Show) die CUBE Consumer-Produkte angekündigt und gleichzeitig bestärkt, dass sich Entwicklung und Vertrieb auf Industrie, Medizin und professionelle Anwendungen konzentrieren werden.

Neue Maschinen für mehr Performanz

Um diesem Anspruch Rechnung zu tragen, wurde in der Entwicklung wesentlicher Wert auf jene Faktoren gelegt, die sich in den Anforderungen der Industrie widerspiegeln. Die neu überarbeitete Modellreihe des Unternehmens, die ProJet MJP 3600 Series (Anm.: Nachfolger der bewährten Serie 3500), verbindet zu diesem Zweck bewährte Technologie mit Verbesserungen in puncto Geschwindigkeit und Auflösung.

Ebenfalls neu wurde ein Prototyp der ProJet MJP 2500 präsentiert. Diese Maschine ergänzt die Serie 3600 für hochqualitative Kunststoff-Prototypen nach unten hin. Die

brandneue CubeJet Farbpulver-Maschine wartet mit einigen Neuentwicklungen auf. So wurde eine im Handling einfachere Pulvertechnologie zum Einsatz gebracht und damit das System Desktop-tauglich. „Die neue 3600er Serie wird für den österreichischen Markt besonders interessant, löst sie doch die umsatzstärkste Serie, die 3500er, ab und bietet neue Funktionalitäten, die für Industrieunternehmen wichtig sind“, erklärt Tröster und ergänzt: „Die 2500er Serie als kleine Kunststoffmaschine wird für den Ausbildungsbereich, Schulen und kleine Design- und Konstruktionsfirmen besonders interessant. Der neue CubeJet Farbpulver-Drucker kann jetzt als Gerät für Kleinanwender und als Ausbildungsgerät eingesetzt werden.“

Neue Werkstoffkombinationen in hoher Auflösung

Aber auch der überarbeitete ProJet MJP 5500X bringt Innovationen, die sich an Anforderungen der Industrie orientieren. Das neue Multijet-Printing System bietet Multimaterialfunktionalität mit verbesserten Materialien für leistungsfähigere Elastomere, wie zum Beispiel VisiJet CE-BK und VisiJet CE-NT. Diese Materialien leisten 650 % Dehnfähigkeit, hervorragende Reißfestigkeitswerte und 100 % elastische Rückstellung. Auch dieses System bietet eine höhere Auflösung und verbesserte Baugeschwindigkeit. Bei einer maximalen Auflösung von 750 x 750 x 2000 dpi (das entspricht einer Schichtstärke von nur 13 µm), einem Bauraum von 518 x 381 x 295 mm und leicht entfernbarem Wachsstützmaterial sind damit hochauflösende Teile mit sehr guten Oberflächeneigenschaften möglich.



Geschäftsführer Bernd Tröster (links) und Produktmanager Daniel Kopp stellen den neuen Mitarbeiter der Bibus Austria, zuständig für Mahnwesen und Reklamationen, vor.

■ www.bibus.at
■ www.3dsystems.com



Das Video zum VX4000



3D-Druck auf Abruf

Die Nachfrage nach Sandgussformen und Kunststoffmodellen aus dem 3D-Drucker ist in den letzten Jahren rasant gestiegen. Die Vorteile bei der Prototypen- und Kleinserienherstellung liegen auf der Hand: kürzere Produktionszeiten, geringere Nachbearbeitung von Gussteilen und insgesamt eine kosteneffiziente Umsetzung. Davon profitieren bisher vor allem Gießereien, die den 3D-Druck als sinnvolle Ergänzung zu dem klassischen Formenbau verwenden. Doch viele industrielle Anwendungen sind noch nicht ausreichend erschlossen. Im Service Center von voxeljet können sich Kunden aus Industrie und Wirtschaft beraten lassen, inwiefern sie vom 3D-Druck profitieren können.



Werkzeuglose Herstellung eines Laufrades als 3D-gedruckter Sandkern (links) und als finales Gussteil (rechts).



links VX4000 im Dienstleistungszentrum in Deutschland: Mit einem zusammenhängenden Bauvolumen von 4 x 2 x 1 m (L x B x H) ist sie eines der größten industriellen 3D-Drucksysteme der Welt. Das riesige Baufeld erlaubt einerseits die schnelle Herstellung sehr großen Einzelformen, lässt sich aber auch flexibel für die wirtschaftliche Produktion ganzer Kleinserien nutzen.

oben Das Bauteil vor (links) und nach (rechts) der Optimierung. Mithilfe der Computersimulation und dem 3D-Druck lässt sich bei gleichem Materialverbrauch eine bis zu fünfmal höhere Festigkeit erreichen.

Voxeljet ist einer der führenden Hersteller industrieller 3D-Drucksysteme. An den Standorten in Deutschland, den USA und Großbritannien betreibt voxeljet darüber hinaus Dienstleistungszentren für die On-Demand-Fertigung von Formen und Modellen für den Metallguss. Es können auf Abruf Sandformen und Kunststoffmodelle nach CAD-Daten gefertigt werden.

Anwendung findet der 3D-Druck bei der schnellen Entwicklung und (Kleinserien-)Fertigung von Gussteilen. Je komplexer die Geometrie, desto wirtschaftlicher ist die Herstellung über den 3D-Druck. Aber auch im Bereich Laminieren von CFK-Formstoffen und in der Bauteiloptimierung – zur Gewichtsreduktion oder Funktionserweiterung – kann über 3D-gedruckte Formen flexibel und schnell produziert werden. Zu dem Kundenkreis zählen renommierte Automobilhersteller und ihre Zulieferer, Gießereien sowie innovative Unternehmen aus der Kunst- und Designbranche.

■ www.voxeljet.de

Die wesentlichen Vorteile des On-Demand-Service bei voxeljet

- **Wirtschaftlichkeit:** Abhängig von der Bauteil-Geometrie und der Seriengröße erweist sich der 3D-Druck häufig als die kostengünstigste Herstellungsvariante.
- **Größenvorteile:** voxeljet verfügt über einen der größten industriellen 3D-Drucker der Welt und ermöglicht somit die flexible Produktion von großen Einzelformen, von vielen Kleinbauteilen oder einer Kombination aus beidem.
- **Schnelle Verfügbarkeit:** Expresslieferungen sind nach Absprache innerhalb von nur drei Arbeitstagen möglich.
- **Komplettlösung:** Eine kompetente Beratung von der Datenerstellung bis zum fertigen Gussteil gewährleistet einen reibungslosen Projektverlauf.
- **Erfahrung:** voxeljet blickt seit der Gründung im Jahr 1999 auf eine langjährige Erfahrung als Anbieter von 3D-Lösungen zurück und verfügt über ein breites Angebot an Dienstleistungen.

Gussformherstellung leicht gemacht



“ Wir möchten unsere Erfahrungen, unsere Qualität und unseren Service-Gedanken weltweit auf einem hohen Standard etablieren.

Martin Haugg

Director Customer Service bei voxeljet

Man hört viel über die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten Additiver Fertigung. Welche Industrie profitiert denn genau von der voxeljet-Technologie?

Wir haben uns auf die Additive Fertigung für die Gießereiindustrie spezialisiert. Aber im Prinzip kann jeder profitieren, der Gussteile konstruiert, verarbeitet, einsetzt oder optimiert. Überwiegend wenden sich Entwicklungsabteilungen aus der Automobilindustrie an uns. Eben-

so findet unser Verfahren immer mehr Verwendungsmöglichkeiten im Sondermaschinenbau, im Ersatzteil-Geschäft oder auch im Bereich Kunst- und Architektur Anwendungen.

Wie läuft so ein Dienstleistungsprojekt bei voxeljet genau ab?

Der Kunde kann sich z. B. mit einem 3D-Datensatz oder einer Zeichnung an uns wenden. Dabei ist er frei in der Entscheidung, ob er nur die Formen beziehen oder lieber gleich ein fertiges Gussteil in Auftrag geben möchte. Alle Anfragen prüfen wir individuell auf ihre technischen Anforderungen und Machbarkeit. Bei Bedarf führen wir Abstimmungsgespräche mit dem Kunden. Im Rahmen unseres Services werden die Daten auf Fehler, die z. B. beim Konvertieren entstanden sind, überprüft und bei leichten Beschädigungen kostenfrei repariert. Wir haben einen hohen Standard bei der Datensicherheit und gehen professionell in der Verwaltung der Datenstände um. Um unseren Kunden ein höchstes Maß an Flexibilität zu bieten, können sie unter verschiedenen Lieferzeiträumen oder Sandsorten wählen. Für alle Details, Fragen oder Anregungen stehen unsere Ansprechpartner in den jeweiligen Service Centern zur Verfügung.

Welche Größen kann voxeljet genau realisieren?

In unserem Dienstleistungszentrum in Deutschland kommt mit der VX4000 einer der weltweit größten, industriellen 3D-Drucker zur Herstellung von Sandkernen und Formpaketen mit einem Bauraum von 4.000 x 2.000 x 1.000 mm (L x B x H) zum Einsatz. In der Kunststoffdienstleistung bietet voxeljet Modelle in Dimensionen von maximal 1.000 x 600 x 500 mm (L x B x H) an. Es besteht aber die Möglichkeit, durch individuelle

Formteilungen Formen beliebiger Größe zu realisieren.

Wie funktioniert bei Dienstleistungsprojekten die Projektkalkulation – womit muss ein Kunde rechnen?

Die Preise sollen fair sein und sich an den Gegebenheiten unserer Kunden orientieren. Über eine Preisformel berücksichtigen wir verschiedenste Faktoren, die unterschiedlich gewichtet sind. Darunter fallen: die Abmessungen, das Volumen, die gewünschte Stückzahl, das Material, die Komplexität des Bauteils und selbstverständlich die Lieferzeit. Das hört sich komplex an. Allerdings haben wir nur so die Möglichkeit, gute Preise für verschiedenste Anforderungen zu ermitteln.

Wo sehen Sie die wesentlichen Mehrwerte von voxeljet als Geschäftspartner?

Wir sind ein junges, engagiertes Team, das fasziniert von den Möglichkeiten des 3D-Drucks ist. Wir sind daran interessiert, täglich neue Anwendungen mit Partnern aus der Industrie zu finden. Wir sind gerne bereit, kleinere Versuchsteile bereitzustellen, um neue Anwendungsmöglichkeiten zu entdecken. Wir kennen die Bedeutung von Entwicklungsprojekten und den damit verbundenen Zeitdruck. Wir wollen unsere Technologie mit innovativen Partnern umsetzen, um dadurch gemeinsam Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten. Kundennähe und ein fairer Umgang sind uns deswegen besonders wichtig. Wir möchten unsere Erfahrungen, unsere Qualität und unseren Service-Gedanken weltweit auf einem hohen Standard etablieren. Gleichzeitig gehen wir aber auch auf länderspezifische Anforderungen ein, um eine nachhaltige Expansion zu gewährleisten.

■ www.voxeljet.de



Mit selektivem Laserschmelzen hergestelltes Verteilergehäuse. (Bild: citim GmbH)

Visionen formen:

Je anspruchsvoller die Aufgabe, desto besser

Visionen formen heißt, die erforderlichen Technologien zu beherrschen. Als Fertigungsdienstleister ist citim auf Additive Fertigung, Rapid Prototyping und Rapid Tooling spezialisiert und begleitet Kunden verschiedenster Branchen von der Konstruktion bis zur Fertigstellung des Prototyps oder der Kleinserie. citim ist somit der ideale Partner, um das Potenzial additiver Verfahren für Serienanwendungen auszuschöpfen.

1996 als Universitätsausgründung entstanden, lag der Schwerpunkt der in Sachsen-Anhalt ansässigen citim GmbH zunächst auf Prototypenwerkzeugen und den Bereichen Fräsen, Spritzguss, Polyamidguss sowie Vakuumguss. Neben der 2004 eingeführten neuen Technologie des Lasersinterns stellt das seit 2009 eingesetzte Laserschmelzen einen weiteren Meilenstein dar. Im Jahr 2013 wurde eine zusätzliche Fertigungsstätte in Atlanta-Kennesaw, Georgia aufgebaut.

Über das Verfahrensspektrum und die langjährige Expertise im Bereich der Additiven Fertigung hinaus verfügt citim über alle Technologien und Kompetenzen, die im Vorfeld und im Nachgang der reinen Bauteilfertigung erforderlich sind. So kann im Fall eines

noch nicht vorliegenden 3D-Datensatzes bei der Konstruktion unterstützt oder ein spezifischer Nachbearbeitungswunsch umgesetzt werden.

Für die Kunden ist dieses breite technische Know-how von Vorteil. Unternehmen, die citim als Dienstleister auswählen, wissen die Unterstützung bei der Selektion der passenden Technologie und des optimalen Werkstoffs zur Herstellung ihrer Bauteile zu schätzen. Durch die gebündelte Umsetzung sämtlicher Produktionsetappen vor Ort sowie den großen Maschinenpark mit knapp 20 additiven Fertigungsmaschinen, diversen Gussanlagen und sieben Fräsmaschinen, die durch Erodiermaschinen und Drehbänke ergänzt werden, vergehen nur wenige Tage bis die Einkäufer aus den unterschiedlichen Branchen ihre Prototypen, Kleinserien oder Individualbauteile in den Händen halten. Um mit der Firmenexpansion auch räumlich Schritt zu halten, erfolgt in diesem Jahr der Umzug in ein neu gebautes Firmengebäude. Das Grundstück wird sich über eine Fläche von 25.000 Quadratmetern erstrecken.

■ www.citim.de

Rapid.Tech

International Trade Show & Conference
for Additive Manufacturing

FabCon 3.D

The 3D Printing Community Event

14. – 16. Juni 2016

Messe Erfurt

Jetzt 3 Tage!
Messe + Fachkongress

über **100**

internationale
Referenten

11 Fachforen u.a. mit:

Anwendertagung

Fachforen Wissenschaft,
Werkzeuge, Konstruktion

3D Printing Conference

Foodprinting

Start Up Award

160 Aussteller

10 Länder

Seit 12 Jahren

Kompetenz für generative
Technologien

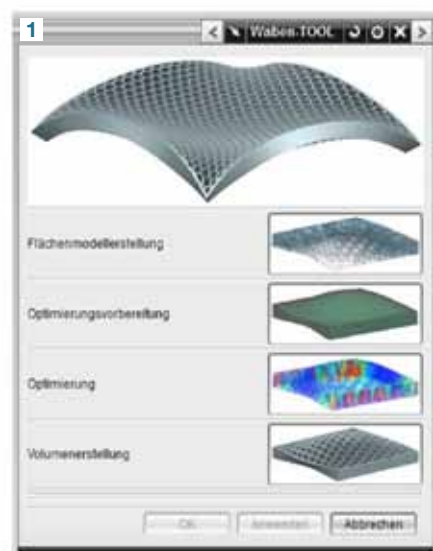
www.rapidtech.de

Digitale Werkzeuge für die Additive Fertigung

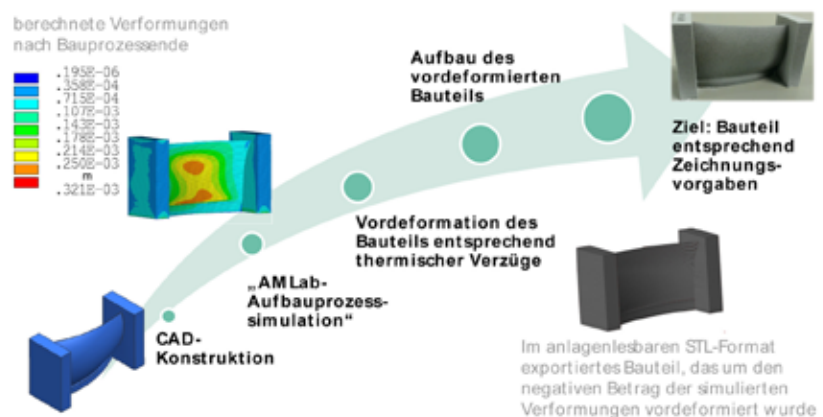
Um die Vorteile der Additiven Fertigung voll nutzen zu können, gilt es, funktionsoptimierte Bauteile zu entwickeln und diese in einer reproduzierbaren Qualität anforderungsgerecht zu produzieren. Digitale Werkzeuge können dazu an zahlreichen Stellen der additiven Prozesskette Nutzen stiften. Das Fraunhofer IWU erarbeitet zusammen mit der TU München im AMLab in Augsburg dafür neue Methoden und Werkzeuge und stellt diese auch in Form von Dienstleistungen zur Verfügung.

Bereits beim CAD-Design ist es notwendig, Software verfügbar zu haben, die es Anwendern ermöglicht, funktionsoptimierte, und daher oftmals geometrisch komplexe, Strukturen zu erstellen. Als Beispiel können hier belastungsge- recht optimierte und freigeformte Wabenstrukturen genannt werden, deren Konstruktion für herkömmliche CAD-Systeme eine Herausforderung darstellt. Im AMLab in Augsburg, dem Additive Manufacturing Laboratory des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) der Technischen Universität München und des Fraunhofer IWU in Augsburg, wurde daher ein Add-on für das CAD-Programm Siemens NX erarbeitet, das einen automatisierten Konstruktionsprozess ermöglicht (vgl. Abbildung 1).

Im Anschluss an die Konstruktionsphase werden digitale Werkzeuge zur Prozessauslegung benötigt. Ein vielverspre-



Add-on für Siemens NX zur Generierung von leichtbauoptimierten Wabenstrukturen auf Freiformflächen.



Simulationsgestützte Vordeformation am Beispiel einer Triebwerksschaufel.

chender Ansatz besteht darin, die aufzubauende Geometrie softwaregestützt derart vorzuverformen, dass durch die prozessbedingten Eigenspannungen nach dem Bauprozess ein maßhaltiges Bauteil resultiert. Hierzu wurde am AMLab ein Simulationsmodell für das Laserstrahlschmelzen erarbeitet, das die Maßhaltigkeit von Bauteilen signifikant verbessert. Im in Abbildung 1 gezeigten Beispiel konnte die Maximalverformung um mindestens 40 % im Vergleich zum nicht vordeformierten Ausgangsstand reduziert werden.

In den beiden genannten Bereichen gilt es, den Weg aus dem Labor in die industrielle Anwendung zu beschleunigen.

In den nächsten Jahren wird dies durch weitere gezielte und anwendungsorientierte Forschung erreicht. Derzeit befinden sich die erarbeiteten Systeme bei Industrieanwendern in der Beta-Testphase.

Auch eine Methodenerarbeitung aufgrund konkreter Kundenanforderungen oder die direkte Berechnung von Kundenbauteilen wird vom Fraunhofer IWU angeboten. Durch Kooperationen mit Softwareanbietern sowie Maschinen- und Anlagenherstellern ist das Institut immer auf dem aktuellen technischen Stand und somit eine wertvolle Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie.

■ www.amlab.de



“Die digitale Prozesskette wird in der Additiven Fertigung zukünftig beides sein – Chance und Herausforderung.

Dr. Christian Seidel,
Abteilungsleiter beim Fraunhofer IWU in Augsburg

Firmenverzeichnis

1zu1	53, 54	Renishaw	6	Trumpf	52
3D Systems	6, 60	Riwalas	36	TU Graz	15
Additive Industries	6	robomotion	10	TU München	66
Agrodur	26	Rofin	36, 47	Unit M.E.C.	32
Altair	14	Siemens	10, 12, 66	VDI	25
AMT	12	SLM Solutions	2, 10, 12, 14, 15, 22	VDMA	12, 28
Andritz	15	Stratasys	6, 10, 50, 58	VDW	12, 27
Arburg	26, 68	succus	14	voestalpine	15
Audi	6, 10	süddeutscher verlag	10	voxeljet	48, 59, 62, 64
AVL	15	Tarsus	15	VW	10
Bibus	14, 23, 60	Tiger	14	WFL	43
Bikar	6				
BMW	6				
citim	65				
Concept Laser	21, 44, 58				
Dilas	36, 47				
drawn	14				
Edag	6				
EOS	54				
EPMA	7				
ESA	14				
EVO-tech	35, 38				
ExOne	10				
FIT	14				
Formrise	14				
Fotec	14				
Fraunhofer	10, 66				
Fronius	15				
GE Healthcare	14				
Hage	1, 15, 16				
Heraeus	42				
Inspire	10				
irpd	10				
Jell	58				
Kraftwerk Living Technologies	54				
Lithoz	40				
Magna	15				
Matsuura	49				
Mauser	16				
Mesago Messe	6, 57				
Messe Erfurt	14, 65				
Messe Luzern	49				
Metusan	38				
Miba	15				
MostTech	2, 15				
MTU	6				
Nafems	8				
Plasser & Theurer	15				
Profactor	14				
Proto Labs	9, 32				

Impressum

Medieninhaber

x-technik IT & Medien GmbH
Schöneringer Straße 48
A-4073 Wilhering
Tel. +43 7226-20569
Fax +43 7226-20569-20
magazin@x-technik.com

Geschäftsführer

Klaus Arnezeder

Chefredakteur

Georg Schöpf
georg.schoepf@x-technik.com

Team x-technik

Willi Brunner
Ing. Robert Fraunberger
Luzia Haunschmidt
Ing. Peter Kemptner
Christine Lausberger
Ing. Norbert Novotny
Melanie Rehl
Mag. Thomas Rohrauer
Mag. Mario Weber
Susanna Welebny

Grafik

Alexander Dornstauber

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages, unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte haftet der Verlag nicht. Druckfehler und Irrtum vorbehalten!

Auflage: 10.000 Stück

Vorschau Ausgabe 2/Juni

- Maschinen und Lösungen
- Dienstleister
- Software
- Materialien
- Optimierung
- Messe Rapid.Tech

Anzeigenschluss: 18.05.2016
Erscheinungstermin: 03.06.2016

Bei Interesse:
magazin@x-technik.com oder
Tel. +43 7226-20569



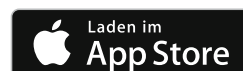
ADDITIVE FERTIGUNG.
Interaktiv neu erleben.

NEU, die GRATIS-APP für iOS™ und Android™



Jetzt downloaden auf

www.x-technik.com/app oder QR-Code scannen



IOS ist eine Marke von Cisco, die in den USA und weiteren Ländern eingetragen ist. Apple, das Apple Logo, iPad und iPhone sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc. Android und Google Play sind eingetragene Marken von Google Inc.

x-technik

x-technik IT & Medien GmbH, Schöneringer Straße 48, A-4073 Wilhering,
Tel. +43 7226-20569, Fax +43 7226-20569-20, magazin@x-technik.com, www.x-technik.com

DIE KUNST DER PRODUKTIONSEFFIZIENZ



Freiheit zu schaffen ist eine Kunst: Der freeformer revolutioniert die additive Fertigung. Funktionsfähige 3D-Produkte aus qualifizierten Standardgranulaten werkzeuglos und höchst flexibel fertigen – vom Einzelteil bis zur Kleinserie. Frei geformt vom Red Dot Award Winner 2014. Eine weltweit einmalige Perspektive!