x-technik

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING, -TOOLING, -MANUFACTURING | 2/MAI 19 | ADDITIVE-FERTIGUNG.AT

Special ADDKON 68 – 82

POST-PROCESSING IN SERIE 12

HIRTENBERGER ENGINEERED SURFACES

FACHINGENIEUR ADDITIVE FERTIGUNG VDI 66

Peter Glökler, GF der Freyer GmbH & Co. KG, berichtet von seinen Erfahrungen im Lehrgang und welchen konkreten Nutzen er und sein Unternehmen aus der Ausbildung ziehen kann.

VON DER SKIPISTE IN DEN 3D-DRUCKER 52

Die Hochschule Rapperswil zeigt, wie aus alten Skischuhen ein wertvoller Rohstoff für die Additive Fertigung wird, indem sie den Kunststoff der Skischuhe zu FDM-Filament umarbeitet.

ADDKON
KONFERENZ
ADDITIVE
FERTIGUNG

DIE FACHKONFERENZ FÜR ADDITIVE FERTIGUNG IN ÖSTERREICH

6. – 7. JUNI 2019 IM EVENTHOTEL SCALARIA, ST. WOLFGANG IM SALZKAMMERGUT

- 2-TÄGIGE FACHKONFERENZ MIT DER GESAMTEN PROZESSKETTE IM ÜBERBLICK
- ÜBER 40 KEYNOTES, FACHVORTRÄGE UND WORKSHOPS FÜR TECHNIKER UND ENTSCHEIDER
- BEGLEITENDE FACHAUSSTELLUNG

www.addkon.at

JETZT BUCHEN
UM NUR € 950,-*
ATTRAKTIVE
KOMBIRABATTE

x-technik
Eine Veranstaltung des Fachverlags x-technik

*Preis exkl. MwSt.

Georg Schöpf,
Chefredakteur ADDITIVE FERTIGUNG,
georg.schoepf@x-technik.com

IST DIE ADDITIVE FERTIGUNG SCHON ALLTAGSTAUGLICH?

Die Additive Fertigung ist mittlerweile in der Industrie angekommen. So heißt es zumindest überall. Auch ich benutze diesen Satz ganz gerne. Aber stimmt das wirklich?

In der Industrie angekommen. Würde das nicht auch bedeuten, dass die Technologie und die Prozesse alltagstauglich sind? Wenn auch vielleicht nicht für jedermann, so doch zumindest aber für den industriellen Alltag. Das müsste dann jedoch auch bedeuten, dass die generativen Verfahren in der Produkt- und Teileentwicklung denselben Stellenwert bekommen wie die konventionellen Verfahren. Davon allerdings scheinen wir noch weit entfernt zu sein. Noch immer muss darauf hingewiesen werden, man könnte auch über die Nutzung der AM-Technologie nachdenken. Noch immer wird lapidar die Frage gestellt, was denn ein ursprünglich konventionell gefertigtes Teil 3D-gedruckt kosten würde. Zeigt das nicht eindrucksvoll, dass die Kluft zwischen konventionellen und additiven Verfahren doch noch relativ groß ist?

Noch immer wird daran gezweifelt, ob das additiv gefertigte Teil den Anforderungen wirklich entspricht, ob die Materialeigenschaften wirklich mit den Angaben übereinstimmen. Das heißt doch aber, dass es eigentlich nicht um die Tauglichkeit der Technologie geht, sondern vielmehr um das Vertrauen in die Technologie.

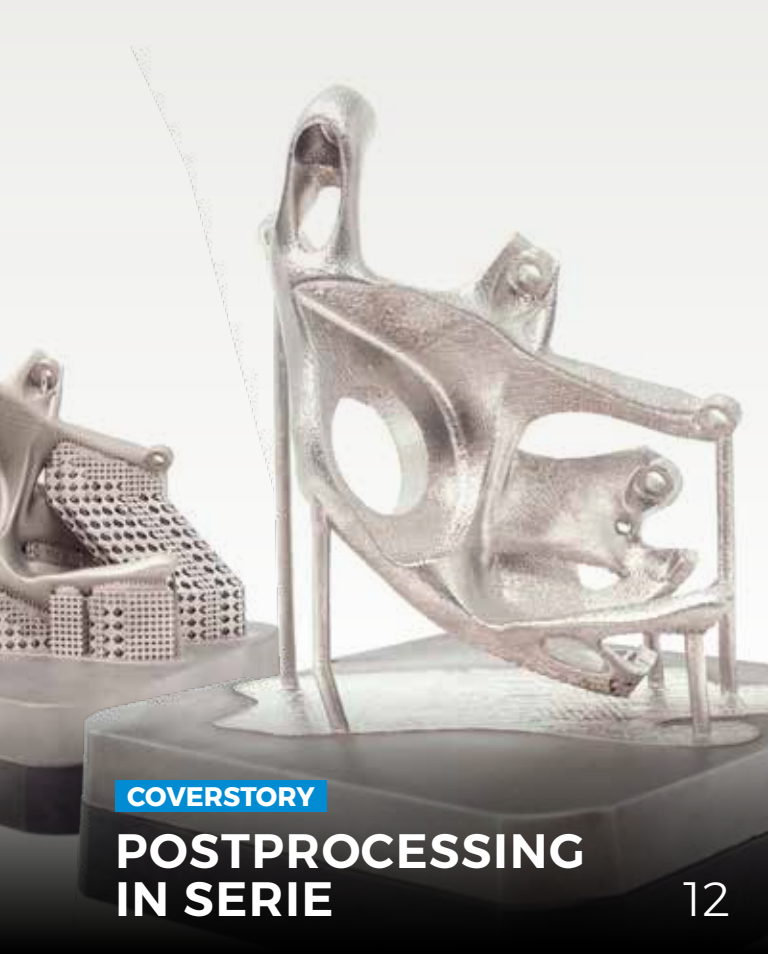
Bitte verstehen Sie mich nicht falsch: Ein gesundes Maß an Zweifel finde auch ich durchaus angebracht, zumal die Qualitäts- und Leistungsversprechen oft sehr markig daherkommen, die Erfüllung derselben jedoch manchmal durchaus zu wünschen übriglässt. Allerdings werden bei der Bewertung und Prüfung additiv gefertigter Teile oft Prüfkriterien zugrunde gelegt, die weit über das vernünftige Maß hinausgehen. Fast scheint es, als müsse jedes additiv gefertigte Metallteil eine CT-Prüfung durchlaufen, um auch ja jeglichen Fehler auszuschließen. Auch werden häufig Qualitätsmerkmale gefordert, die für die spätere Verwendung irrelevant sind. Das treibt die Kosten in die Höhe und drängt die AM-Technologie manchmal schon per se in die Unwirtschaftlichkeit. Würde man die gleichen Qualitäts- und Prüfanforderungen bei konventionell gefertigten Teilen anwenden, so hätte man auch dort mit signifikant höheren Preisen zu rechnen.

So bleibt eigentlich nur, darum zu werben, die Additive Fertigung und ihre Möglichkeiten und Vorteile bei der Produkt- und Teileentwicklung im Blick zu behalten und mit Haus- und Sachverstand vorzugehen, wenn es um die Beurteilung und Sicherung der Qualität geht.

Umso wichtiger ist es, einen Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der Additiven Fertigung zu haben. Außerdem sind starke Netzwerke in diesem Umfeld enorm wichtig. Eine hervorragende Gelegenheit dazu bietet unsere Fachkonferenz ADDKON am 06. und 07. Juni im scalaria Event-Resort in St. Wolfgang im Salzkammergut.

www.addkon.at

INHALT



COVERSTORY

POSTPROCESSING IN SERIE 12

3D-DRUCK – DER SCHLAFENDE RIESE 18

PROTOTYP IM ORIGINALWERKSTOFF 26

FINISH UND NACHBEARBEITUNG

Post-Processing in der Serie – Coverstory 12
3D-Druck – der schlafende Riese 18

MASCHINEN UND LÖSUNGEN

Vom Patent in die Serie 20
SLS mit variablem Fokus 22

AUS DER PRAXIS

Im Expresstempo zu Gummi- und Silikonteilen 24
Prototyp im Originalwerkstoff – Reportage 26
Brillenfertigung der Zukunft 30
3D-Druckers beschleunigt Entwicklungsprozesse 34
Mit 3D-Druck zum Auto-Interieur – Reportage 36
Gedruckter Fahrradrahmen aus Titan – Reportage 38
Hydraulische Steuerblöcke additiv denken – Reportage 42

MATERIALIEN

Metall-3D-Druck in Teamarbeit 46
Polymerpulverherstellung für die Additive Fertigung 48
Von der Skipiste in den 3D-Drucker 52

DIENSTLEISTER

3D-Druck als moderner Kupferschmied 56

SOFTWARE

Additive Verfahren effizient simulieren 58
Leistungstest für gedrucktes Zahnrad 60

NORMEN & RICHTLINIEN

VDI bittet AM-Experten um Mitarbeit 61

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Neuartiges Verfahren für hohes Bauvolumen 62

AUS- UND WEITERBILDUNG

Informative Simulations-Webinare 64
Mittel aus Digitalpakt nutzen 65
Erfahrungsbericht Fachingenieur Additive Fertigung – Interview 66

STANDARDS: Editorial 3, Aktuelles 6, Messen und Veranstaltungen 8, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 83

GEDRUCKTER FAHRRADRAHMEN AUS TITAN 38

POLYMERPULVERHERSTELLUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG 48

HYDRAULISCHE STEUERBLÖCKE ADDITIV DENKEN 42

ADDITIVE VERFAHREN EFFIZIENT SIMULIEREN 58

SPECIAL ADDKON 68 – 82

Am 06. und 07. Juni findet die ADDKON 2019 statt. Ob Einsteiger oder bereits Anwender – nutzen Sie diese hochkarätige Veranstaltung mit über 40 Fachvorträgen und Workshops sowie der begleitenden Fachausstellung, um sich über die vielfältigen Möglichkeiten der Additiven Fertigung zu informieren.

Überblick 68
Programm 70
Meinungen 72
Fachaustellung 74
Sponsoren 76
Location 82

NACHGEFRAGT

ERFAHRUNGSBERICHT FACHINGENIEUR ADDITIVE FERTIGUNG 66

Als einer Absolventen des Lehrganges Fachingenieur Additive Fertigung VDI erzählt Peter Glökler, Geschäftsführer der Freyer GmbH & Co. KG, von seinen Erfahrungen.

RAILIABILITY BAHNEN KOOPERIEREN EUROPAWEIT

Die europäischen Bahnen haben im Rahmen des Additive Manufacturing Forum in Berlin 2019 eine gemeinsame Erklärung unterzeichnet, um Erfahrungsaustausch, gegenseitige Unterstützung aber auch gemeinsame Entwicklungen schneller voranzutreiben.

Über das führende europäische 3D-Druck Netzwerk Mobility goes Additive arbeiten sieben europäische Bahnen bei Additiver Fertigung zusammen. Die Additive Fertigung ist eine der Schlüsseltechnologien der digitalen Industrie und ergänzt optimal die bestehende Fertigung.

Eine optimierte Instandhaltung ist der Schlüssel zu hoher Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Rollmaterial und sorgt für maximale Zuverlässigkeit im Bahnbetrieb. Hohe Ansprüche an Wirtschaftlichkeit und Pünktlichkeit, gepaart mit neuen technischen Möglichkeiten, führen zu innovativen Fertigungsmethoden wie der Additiven Fertigung. Die Technologie des 3D-Drucks gilt als eine der Schlüsseltechnologien der digitalen Industrie und eröffnet Möglichkeiten beim Design, die konventionelle Verfahren nicht bieten können. Die Anwendungsmöglichkeiten der generativen Verfahren sind vielfältig: individuelle Werkzeuge oder Hilfsmittel ebenso wie Bauteile, die auch technisch weiterentwickelt werden können. Der 3D-Druck ermöglicht dabei nicht nur, die Teile unmittelbar bei Bedarf zu produzieren, sondern auch Material- und Ressourcenverbrauch sowie auch die Fertigung nicht mehr verfügbarer, obsoleter Teile – auch in geringen Stückzahlen – zu optimieren.

_Intensive Zusammenarbeit auf europäischer Ebene

Um Erfahrungsaustausch, gegenseitige Unterstützung aber auch gemeinsame Entwicklungen schneller voranzutreiben, haben am 15. März 2019 im Rahmen des Additive Manufacturing Forum in Berlin europäische Bahnen eine gemeinsame Erklärung unterzeichnet, mit welcher die Zusammenarbeit weiter forciert werden wird. So werden die führenden Eisenbahnunternehmen aus Deutschland, Frankreich, Italien, Großbritannien, Schweden, der Schweiz und Österreich eine gemeinsame Datenbank für gedruckte Teile entwickeln, um die Anforderung und Learnings aus der Entwicklung teilen zu können, aber auch bei Materialtests, Forschung, Entwicklung und Zusammenarbeit mit der Industrie eng miteinander zu kooperieren.

_Arbeitsgruppe Schienenverkehr

Die Vereinbarung ist ein wichtiger Schritt, die Additive Fertigung im Schienenverkehr zu industrialisieren. Die unterzeichnenden Bahnen sind Mitglieder im Netzwerk Mobility goes Additive e.V., das mit seinen über 90 Mitgliedern das führende seiner Art in der Welt ist. Hier werden seit 2016 in neun Arbeitsgruppen Themen wie Freigabeprozesse, Materialien oder auch Change Management diskutiert. Eine Arbeitsgruppe, die einen alleinigen Fokus auf den Schienenverkehr legt, gab es bisher noch nicht. Die mit der Erklärung offiziell ins Leben gerufene Arbeitsgruppe RAILiability wird diese Lücke künftig schließen und allen Teilnehmern die Möglichkeit geben, schnell und spezifisch Themen weiterzuentwickeln und gemeinsam Bedarfe an die Industrie zu kommunizieren. Konkrete Anforderungen sind zum Beispiel große Metallbauteile aus Edelstahl oder flammfesten Kunststoffen für den Innenausbau von Wagons.

www.mobilitygoesadditive.com

1989 gründet **Dr. Hans J. Langer** das Unternehmen EOS – Electro Optical Systems. (Bild: EOS).

IM ZEICHEN VON WANDEL UND KONSTANZ

EOS feiert sein 30-jähriges Firmenbestehen. Bei der Unternehmensgründung am 24. April 1989 war für Dr. Hans Langer das Ziel klar: für den damals neuen Markt des Rapid Prototyping dreidimensionale Körper direkt aus CAD-Daten mithilfe von Lasertechnik wirtschaftlich zu erzeugen.

Die erste Unternehmensphase stand noch im Zeichen der Stereolithographie. Seit 1997 konzentriert sich EOS ausschließlich auf das Laser-Sintern. Flexible, leichte und zugleich stabile Bauteile, hergestellt in einem Verfahren, das nur so viel Rohstoff verwendet, wie für das Produkt notwendig ist; unter Einsatz neuer Werkstoffe, die sich konventionell teilweise kaum verarbeiten lassen – die Möglichkeiten des 3D-Drucks sind nahezu grenzenlos. EOS ist einer der führenden Technologieanbieter im industriellen 3D-Druck von Metallen und Kunststoffen.

www.eos.info · ADDKON: Stand K4

Make the future with proven powders created by **Praxair**

TruForm™ Metal Powders

TruForm™ metal powders support every part you make with capacity, quality and experience.

- Used by leading OEMs across AM industry
- Custom alloys and particle sizing available
- Aerospace-grade

It's Tru: In 2018, **Praxair created over 200 new custom alloys** for customer applications.

Learn more: praxairsurfacetechnologies.com/am

Contact us: Praxair Surface Technologies GmbH
Am Mühlbach 13, 87487 Wiggensbach
Germany
Tel: +49 (0) 837 0 9207 0
Fax: +49 (0) 837 0 9207 20
Email: AME_Europe@praxair.com

PRAXAIR SURFACE TECHNOLOGIES

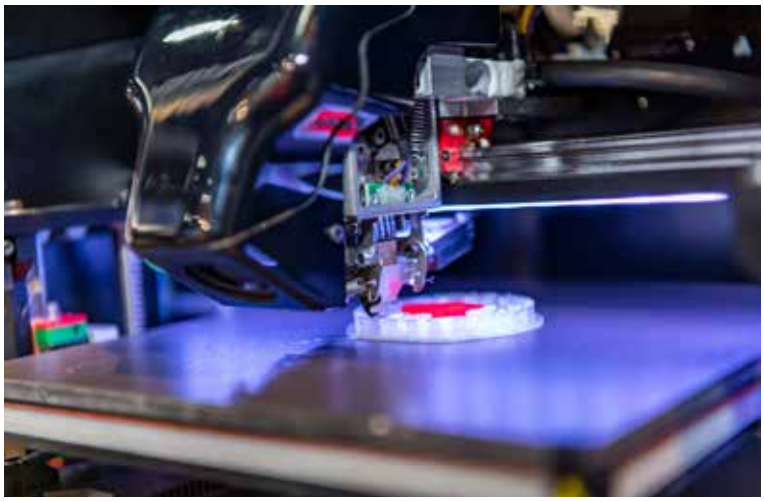
© Copyright 2019 Praxair S.T. Technology, Inc. All rights reserved.

HERVORRAGENDE BESUCHERQUALITÄT

Die AM Expo ist der Ort in der Schweiz, wo sich die verarbeitende Industrie über Möglichkeiten und Trends der Additiven Fertigung informiert. Das hat die dritte Austragung der Fachmesse eindrücklich gezeigt. Die Aussteller lobten die hohe Qualität des Fachpublikums und zeigten sich mit der AM Expo sehr zufrieden.

120 Aussteller zeigten praxisnah, was aktuell mit Additiver Fertigung realisiert werden kann und leisteten damit einen einzigartigen Wissenstransfer. 2.300 Besucher nutzten die Möglichkeit, an der AM Expo ihr Fachwissen über die Additive Fertigung zu erweitern, gezielt Projektpartner zu finden oder Grundlagen für den Einstieg in die Additive Fertigung zu erhalten.

Während zwei Tagen herrschte in der sehr gut gefüllten Messehalle eine angenehme Atmosphäre und an allen Ständen waren anregende Gespräche zu vernehmen. „Die AM Expo war für uns die perfekte Plattform zum Netzwerken. Kunden kamen mit konkreten Fragen zu uns, was zu sehr guten und interessanten Fachgesprächen führte", resümiert Severin Struck, Sales Engineer Additive Manufacturing von KVT Fastening.



_Konkrete Lösungsansätze bieten Inspiration

Zum Erfolg der AM Expo hat auch das Innovation Symposium beigetragen. In über 40 Expertenvorträgen erhielten die Besucher eine Übersicht in der großen Themenvielfalt und erfuhren, wo das Potenzial der noch jungen Technologie am größten ist. Entsprechend gut besucht war das Symposium. „Die Referate der Aussteller waren keine geschliffenen Marketingpräsentationen, sondern gewährten einen detaillierten Blick hinter die Kulissen von AM-Projekten", erklärt Messeleiter René Ziswiler. Die Expertinnen und Experten sprachen offen über Herausforderungen, Vorgehensweisen und Lösungsansätze rund um die Additive Fertigung, was von den Besuchern sehr geschätzt wurde.

_Digitaler Treffpunkt mit 7.000 Nutzern

Die Expertenvorträge des Innovation Symposiums werden nun fortlaufend auf Additively als Video abrufbar sein. Wer also die AM Expo verpasst hat oder ein Referat nochmals ansehen möchte, hat auf dem digitalen Treffpunkt die Gelegenheit dazu. Bereits 7.000 Nutzer haben sich auf Additively kostenlos registriert, ihre Interessen hinterlegt und bleiben während 365 Tagen über Neuheiten rund um die Additive Fertigung informiert. Vom 3. bis 4. März 2020 wird dann die AM Expo wieder zum analogen Treffpunkt der Additiven Fertigung.

www.messeluzern.ch

INNOVATION DURCH 3D DRUCK

Am 10. September 2019 gibt Cadfem einen breiten Überblick über die Grenzen und Möglichkeiten der Additiven Fertigung, wo die Teilnehmer in Workshop-Atmosphäre eigene Anliegen und Ideen einbringen können.

In diesem Präsenz-Seminar soll man sich mit dem Thema Additive Fertigung identifizieren und die Hauptvorteile verstehen. Mithilfe von Fallbeispielen aus der Industrie können die Teilnehmer entdecken, wie additive Fertigungsprozesse weiter optimiert werden können und ihre Kreativität entfesseln, um innovative Applikationen zu erkennen. Das erlernte Know-how wird in den Betrieb gebracht, um potenzielle Bauteile aus dem eigenen Portfolio zu selektieren und zu optimieren. Dieses Seminar richtet sich an alle, die an industriellem 3D-Druck interessiert sind.

Innovation durch 3D Druck
Termin: 10. September 2019
Ort: Krailling (D)
Link: wissen.cadfem.de

Nick Loth ist Applikationsentwickler bei den Additive Minds, der hauseigenen Beratungseinheit der EOS GmbH und Referent des Seminars Innovation durch 3D Druck.

KREATIVE ARBEITSATMOSPHÄRE

Am 14. und 15. März 2019 fand in Berlin das 3. Additive Manufacturing Forum statt. Über 850 Teilnehmer, 71 Aussteller sowie 60 Referenten und Experten trafen sich zum anwenderorientierten Austausch im Berliner Estrel Congress Hotel.

Innerhalb kürzester Zeit hat sich das AM Forum europaweit als eine der wichtigsten, professionell ausgerichteten 3D-Druck Konferenzen etabliert. Auch dieses Jahr bot man den Teilnehmern vor ausverkaufter Kulisse verschiedenste Formate wie praxisorientierte Fachvorträge, Keynotes, Panel-Diskussionen, Use Cases und Workshops. Der Fokus dieser Konferenz liegt auf dem branchenübergreifenden Wissensaustausch und der Netzwerkbildung zwischen industriellen Anwendern, Forschungseinrichtungen und additiven Lösungsanbietern.

Die Eröffnungsreden wurden gehalten von Dr. Jens Telgkamp, Head of Additive Manufacturing Research & Technology, Airbus Operations sowie Dr. Hans J. Langer, Chairman & Gründer, EOS Group. Weitere Highlights waren u. a. die Anwenderberichte von Marco Kormann, Director Technology Innovation, adidas AG, Maximilian Hauk, VP Pilot Plant and Additive Manufacturing Campus, BMW Group, Stefanie Brickwede, Head of Additive Manufacturing, Deutsche Bahn AG sowie Dr. Reinhard Nöbauer, Mitglied des Vorstandes, voestalpine High Performance Metals GmbH.

Hauptadressaten waren sowohl Einsteiger als auch bereits fortgeschrittene Nutzer der Additiven Fertigung, die das gemeinsame Ziel verfolgen, in der Nutzung der neuen Technologien branchenübergreifend voneinander zu lernen.

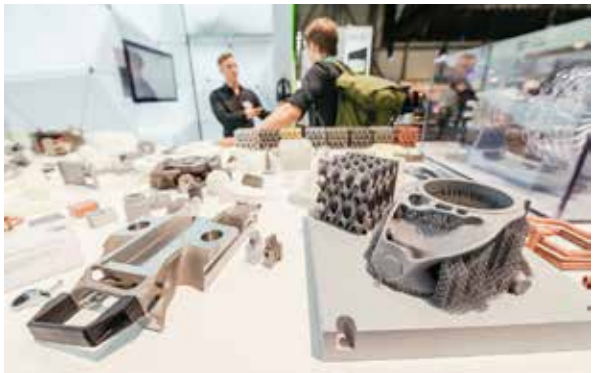
Die Veranstaltung bietet auch im kommenden Jahr kompakt an zwei Tagen zahlreiche Möglichkeiten für einen wertschöpfenden Austausch mit den Experten auf Augenhöhe. Die kurzen Wege, das geballte Know-how der Redner und Aussteller sowie die kreative Arbeitsatmosphäre sind das große Plus der Veranstaltung.

Additive Manufacturing Forum
Termin: 11. – 12. März 2020
Ort: Berlin (D)
Link: www.additivemanufacturingforum.de

ZWISCHEN HIMMEL UND ERDE

Renommierte Keynote-Sprecher beleuchten zur Rapid. Tech + FabCon 3.D Anwendungen und Potenziale des Additive Manufacturing in Medizin, Industrie sowie der Raumfahrt. Mit neuen Ausstellungs- und Kongressthemen sowie optimierten Netzwerkangeboten geht die Rapid.Tech + FabCon 3.D in ihre bereits 16. Auflage. Vom 25. bis 27. Juni 2019 werden wiederum mehr als 200 Aussteller und 5.000 Fachbesucher in Erfurt erwartet.

„Herzstück der Veranstaltung bleiben die praxisorientierte Ausstellung sowie der anwendernahe Fachkongress mit hochkarätigen Keynote-Speakern. Auch für dieses Jahr konnten wir gemeinsam mit unserem Fachbeirat renommierte Experten gewinnen, die das Thema des Additive Manufacturing in seiner gewachsenen Anwendungsbreite von der Medizin über die industrielle Fertigung bis hin zur Raumfahrt beleuchten werden", verspricht Michael Kynast, Geschäftsführer der Messe Erfurt GmbH.



Spannende Keynote-Vorträge bilden jeweils den Auftakt für das Kongressprogramm an allen drei Tagen, in dem in mehr als 100 Vorträgen die neuesten Entwicklungen, Trends und Ergebnisse zu additiven Technologien und Anwendungen aus Theorie und Praxis vorgestellt werden. Neu sind die Themen Kunststoff, Software & Prozesse sowie Normung & Arbeitsschutz. „Wir reagieren damit auf Neuheiten und Trends, um das Additive Manufacturing in all seinen Facetten abzubilden und eine optimale Plattform für den Fach- und Meinungsaustausch von Experten der Branche zu bieten. Die bewährten Themen wie beispielsweise Automobil, Medizin, Luftfahrt und Lohnfertigung sind weiterhin im Angebot", betont Michael Kynast. Auch die Foren 3D-gedruckte Elektronik & Funktionalität, Konstruktion, Werkzeug-, Formen- & Vorrichtungsbau, Metall, Recht, Fraunhofer Allianz Generativ und das zweitägige Forum AM Science gehören erneut zum Programm.

Rapid.Tech + FabCon 3.D
Termin: 25. – 27. Juni 2019
Ort: Erfurt (D)
Link: www.rapidtech-fabcon.com

SIMULATIONS-KONFERENZ

Vom 16. bis 17. Oktober 2019 findet die 37. Cadfem Ansys Simulation Conference in Kassel statt.

In elf ganztägigen parallelen Vortragssträngen und interessanten Keynotes präsentiert Cadfem wieder ein abwechslungsreiches und hochkarätiges Konferenzprogramm rund um ANSYS mit Experten aus den Bereichen Additive Fertigung, Automatisierung, CFD, Digitaler Zwilling, E-Motoren, Elektronik, FKM, Kunststoffe, Mehrkörpersimulation, Partikelsimulation, VDI 2230 und Wärmemanagement. Ausführliche Informationen und Anmeldemöglichkeiten finden Interessenten auf der Veranstaltungs-Homepage.

Cadfem Ansys Simulation Conference
Termin: 16. – 17. Oktober 2019
Ort: Kassel (D)
Link: www.simulation-conference.com

NETZWERK-TREFF DES WERKZEUG-, MODELL- UND FORMENBAUS

Die Moulding Expo gibt vom 21. bis 24. Mai einen umfassenden Überblick über die Qualität des europäischen Werkzeug-, Modell- und Formenbaus sowie seiner Zulieferer. Das breite Spektrum an internationalen Ausstellern macht die Fachmesse in Stuttgart zum wichtigsten Netzwerk-Treffen der Branche.

An den Ständen auf der Stuttgarter Messe erwarten die Fachbesucher in den Hallen 5 und 7 die Vertreter hunderter Unternehmen aus dem Kernbereich des Werkzeug-, Modell- und Formenbaus. In der Jacques Lanners Halle (Halle 3) und in Halle 9 kann man sich beim Rundgang über die Messe aber ebenso ein Bild der neuesten Entwicklungen in den Bereichen Komponenten, Software und Zubehör machen oder den Trends bei den Werkzeugmaschinen, den Schneid- und Bearbeitungswerkzeugen sowie den Anlagen für die Additive Fertigung nachspüren.

_Produktionsmittel für die Welt der Zukunft live erleben

„Unsere Branche ist von Innovationen getrieben. Alles dreht sich um die Herstellung der Produktionsmittel für die Artikel unserer zukünftigen Welt – vom Leichtbau-Hybridteil für die Automobilindustrie über Elektronikgeräte bis hin zu medizinischen Anwendungen wie Dosiersystemen oder künstlichen Herzklappen", erklärt Ralf Dürrwächter. Der Geschäftsführer des Verbands deutscher Werkzeug- und Formenbauer (VDWF) unterstreicht dabei, dass der Messe-Besucher ebenso Fräs- und Erodiermaschinen zu sehen bekommt, ohne die eine hochpräzise Be- und Verarbeitung von formgebenden Kavitäten undenkbar wäre. „Wer seine Prozesse effizienter machen will – egal ob als Werkzeugmacher beim Umgang mit Metall oder als Spritzgießer bei der Teilefertigung –, der findet mit der Moulding Expo die ideale Plattform in Europa, um sich inspirieren zu lassen, um den richtigen ‚Mitspieler' zu identifizieren oder um sich einfach für seine nächsten Produktionsschritte Sicherheit zu verschaffen", erklärt Dürrwächter.

Moulding Expo
Termin: 21. – 24. Mai 2019
Ort: Stuttgart
Link: www.moulding-expo.de

RAUM FÜR REKORDTEMPO

Nachdem die formnext in den vergangenen Jahren zur weltweit führenden Messe für Additive Fertigung und moderne industrielle Produktion aufgestiegen ist, setzt sie diese Entwicklung auch 2019 im Rekordtempo weiter fort: Bereits im März haben sich 518 Aussteller für die formnext 2019 angemeldet.

Neben den Standvergrößerungen bestehender Aussteller konnte die formnext 147 Neuaussteller für sich gewinnen. Diese Aussteller, die 2019 erstmals auf der formnext vertreten sein werden, beeindrucken durch eine sehr hohe Internationalität.

_Wachstum entlang der gesamten Prozesskette

Das starke Wachstum verzeichnet die formnext entlang der gesamten Prozesskette. Unter den Neuausstellern finden sich international tätige Konzerne wie 3M Advanced Materials, Bosch-Rexroth, Covestro, Evonik, Mitsubishi oder Thyssenkrupp Materials, die auf der formnext ihre Lösungen für das Additive Manufacturing vorstellen werden. Daneben sind auch zahlreiche junge und innovative Unternehmen aus der ganzen Welt vertreten, genauso wie traditionsreiche Mittelständler wie Peter Lehmann und August Rüggeberg oder Industriecluster wie Bayern Innovativ und Leichtbau BW. Eine starke Entwicklung zeigt der Bereich Postprocessing, der für die industrielle Weiterentwicklung der Additiven Fertigung von entscheidender Bedeutung ist. „Hier haben zahlreiche Unternehmen aus traditionellen Industriebereichen die Marktchancen ergriffen und sehr spannende Produkte und Technologien entwickelt", so Sascha F. Wenzler, Bereichsleiter formnext, Mesago Messe Frankfurt GmbH. „Neben dem Wachstum in anderen Sektoren kann die formnext damit die Prozesskette weiter ausbauen und die einzelnen Bereiche vertiefen. Wir zeigen verschiedene Herstellungsverfahren und haben dabei die Additive Fertigung im Herzen", erklärt Wenzler.

formnext
Termin: 19. – 22. November 2019
Ort: Frankfurt (D)
Link: www.formnext.de

DIE GIESSEREI-INDUSTRIE WIRD ADDITIV

Bieten Metall-3D-Drucker eine Alternative zum direkten Metallguss oder gibt es sinnvolle Kombinationen beider Techniken? Antworten dazu liefern Experten am 26. Juni 2019 auf der 1. Fachkonferenz Metall-3D-Druck auf der GIFA-Messe in Düsseldorf.

Das Event bietet Firmen aus der Gießerei-Branche und Herstellern von 3D-Druckern eine optimale Plattform, um auf anspruchsvollem Niveau das geschäftliche Netzwerk auszubauen und zu pflegen. „Von den Erfahrungen anderer lernen und Impulse für zukünftige Geschäftsentscheidungen sammeln – das sind gute Gründe für eine Teilnahme", sagt Andras Hetenyi, Projektleiter Industrietechnik bei Süddeutscher Verlag Veranstaltungen. Organisiert wird die Fachkonferenz von SV Verlag Veranstaltungen in Kooperation mit der GIFA-Messe.

_Themenschwerpunkte

» Additive Fertigung in der Gießereiindustrie
» 3D-Druck im Werkzeug- und Formenbau
» Neue hybride Fertigungsketten
» Additive Fertigung von Gasturbinenkomponenten
» Verarbeitung von Zink-Druckguss Materialien
» Verbund von LBM gefertigten Edelstahlkomponenten

Metall-3D-Druck
Termin: 26. Juni 2019
Ort: Düsseldorf (D)
Link: www.sv-veranstaltungen.de

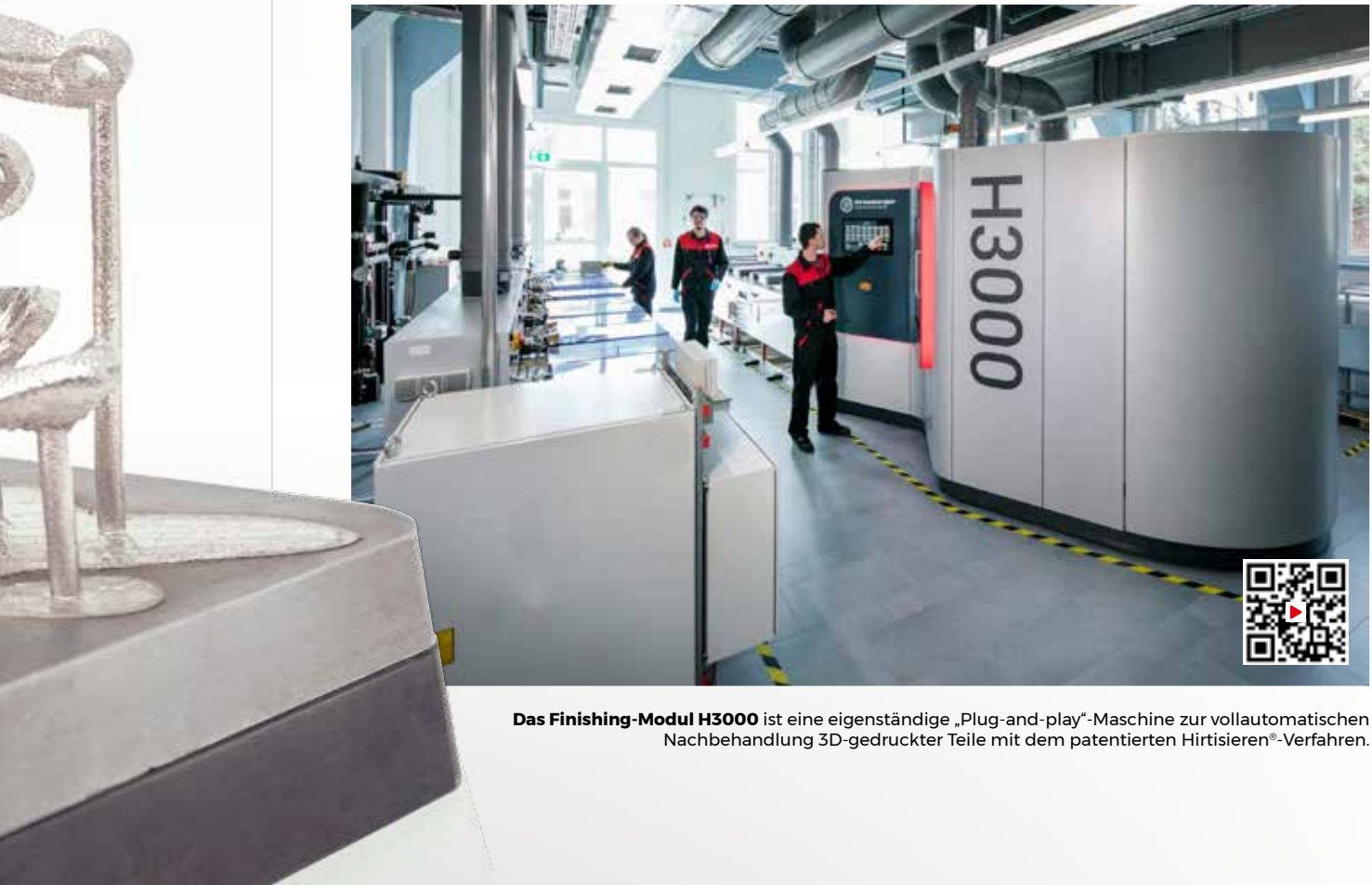
POST-PROCESSING IN SERIE

Bei der Herstellung eines Bracket aus 1.4404 Edelstahl wurden die **Supportstrukturen durch Hirtisieren® entfernt und die Oberflächen geglättet.** Lediglich die Strukturen, die einen Verzug verhindern, blieben erhalten. (Bild: SLM Solutions und M&H CNC Technik)

Automatisierte Nachbearbeitung als Voraussetzung einer industriellen Serienproduktion im metallischen 3D-Druck: Die Additive Fertigung metallischer Bauteile konnte in den letzten Jahren ihr Potenzial eindrucksvoll beweisen. Von der Fertigung von Prototypen bis zum 3D-Druck von Ersatzteilen finden sich weitverbreitet Anwendungen in allen industriellen Bereichen. Nun steht der nächste logische Entwicklungsschritt an, der Übergang von einer Einzelteilfertigung hin zur Serienfertigung. Bis es allerdings soweit ist, dass große Mengen an Teilen reproduzierbar und den Ansprüchen der modernen Qualitätssicherung genügend hergestellt werden können, bedarf es weitere Abstimmungen und der Automatisierung der wesentlichen Produktionsschritte. Einen entscheidenden Anteil hat dabei das Postprocessing. **Von Wolfgang E.G. Hansal, Hirtenberger Engineered Surfaces**

Gerade bei Nutzung der Möglichkeiten und Freiheiten des Designs, welches nun nicht mehr an die Limitierungen der traditionellen Fertigung gebunden ist, hat der 3D-Druck metallischer Bauteile eine starke Berechtigung als eigenständige Fertigungsmethode anerkannt zu werden. Mit der Massenfertigung und der damit verbundenen Notwendigkeit zur Automatisierung müssen allerdings die bei der Einzelteilfertigung typischen manuellen Bearbeitungsschritte ersetzt werden. Die gedruckten Metallteile kommen in keinem gebrauchsfähigen Zustand aus dem Drucker. Die Teile sind meist über Stützstrukturen an der Bauplatte fixiert und müssen erst von dieser Platte getrennt werden. Die Fixierung an der Platte dient auch dazu, um inneren Spannungen der Bauteile, welche während des Drucks vor allem durch thermische Unterschiede während des Druckprozesses entstehen, entgegen zu wirken. Erst eine nachfolgende Wärmebehandlung entspannt das Teil, sodass keine Gefahr von Verzug mehr besteht. Die Stützstrukturen ermöglichen beim Druck im Pulverbettverfahren auch bestimmte Geometrien wie Überhänge, Hinterschneidungen und größere Hohlräume. Es gibt zwar Bestrebungen, durch angepasstes Design mit möglichst wenig Stützstrukturen auszukommen, doch schränkt dies in der Regel einen der größten Vorteile des 3D-Drucks, die Designfreiheit, ein. An den Bauteilen kleben auch Pulverreste, welche teilweise an die Oberfläche angeschmolzen sind. Pulver kann sich auch in den Hohlräumen ansammeln. Sind die Ausgänge z. B. durch Stützstrukturen versperrt, so können diese auch nicht einfach ausgeleert werden.

Die oben erwähnte thermische Nachbearbeitung kann auch durch gleichzeitiges Anlegen von Druck ergänzt werden, dem sogenannten Hippen (Heiß-isostatisches Pressen). Das Hippen hat den Vorteil, dass im Material verbliebene Mikroporen reduziert werden und so die Packungsdichte der gedruckten Bauteile meist über 99 % gehoben werden kann. Ist das Bauteil entpulvert, wärmebehandelt und von der Bauplatte getrennt, >>



Das Finishing-Modul H3000 ist eine eigenständige „Plug-and-play"-Maschine zur vollautomatischen Nachbehandlung 3D-gedruckter Teile mit dem patentierten Hirtisieren®-Verfahren.

links Das Verfahren kann für kommende Großserien auch in Finishingstraßen einer H12000 **mit einer Kapazität von 500 Teilen pro Stunde** umgesetzt werden.

rechts Der Vakuumgreifer aus Edelstahl ist nach dem Finishing mittels Hirtisieren® von den Supports befreit und einsatzfertig. (Bilder: Materialise)

so werden vielerorts mechanisch die Stützstrukturen entfernt. Dies beinhaltet manuelles Fräsen, Abzwicken mit Zangen und Feilen. Danach wird die industriell nicht einsetzbare Oberflächenrauhigkeit der Teile über Strahlen und eine beliebige Form des Gleitschleifens reduziert. Dazu zählen neuerdings auch Verfahren eines chemisch unterstützten Vibrationsgleitschleifens. All diesen Verfahren ist gemein, dass sich weder Innenräume noch geometrische Hinterschneidungen bearbeiten lassen. Zusätzlich sind viele manuelle Schritte in der oben angeführten Nacharbeitungskette involviert. Die Prozesskette ist diskontinuierlich und auf diese Weise nicht automatisierbar. Eine Großserienproduktion kann so nicht realisiert werden. Zusätzlich sind einige der interessanten Geometrien und damit die Designfreiheit des 3D-Drucks ausgeschlossen. Eine Fertigung großer Mengen an Teilen benötigt hingegen eine weitestgehende Automatisierung, aufeinander perfekt abgestimmte Prozessschritte sowie ein Höchstmaß an Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit.

_Elektrochemische Alternative

An dieser Stelle setzen elektrochemische (im weitesten Sinne galvanische) Methoden an. Bekanntester Vertreter ist hier das klassische Elektropolieren, doch hat dieses in weiten Bereichen ähnliche Einschränkungen bezüglich Bauteilgeometrie und Innenräumen, welche sich nicht oder nur unter enormem Aufwand elektropolieren lassen. Als dynamisches Verfahren eignet sich nur das patentierte Hirtisieren® für diese Aufgaben. Dieses Verfahren hat die Wurzeln ebenfalls in der Elektrochemie, wurde aber eigens für die unterschiedlichen Aufgaben der Nachbearbeitung 3D-gedruckter Metallbauteile entwickelt. Als chemisch-elektrochemisches Verfahren bietet es eine Alternative zu den gebräuchlichen mechanischen Bearbeitungsschritten.

Über auf flüssigen Medien basierende Systeme lassen sich auch geometrisch schwer zugängliche Bereiche und Innenräume der Bauteile erreichen. In seinem einzigartigen dreistufigen Prozess entfernt das Hirtisieren® im ersten Schritt die Stützstrukturen und die anhaftenden Pulverreste, ebnet die Oberfläche im zweiten Schritt auf ein technisch brauchbares Niveau ein (Ra < 2µm) und poliert bei Bedarf das Teil im dritten Schritt auf. Hier wirkt das chemisch-elektrochemische Verfahren als Enabler neuer Bauteilgeometrien und unterstützt so die Designfreiheit und damit eine der wichtigsten Stärken des 3D-Drucks. Die beliebige Skalierbarkeit elektrochemischer Prozesse trägt darüber hinaus dazu bei, den 3D-Druck in eine leistungsfähige, verlässliche Methode zur Serienfertigung zu transformieren. Umgesetzt wird das Hirtisieren® entweder als Serviceleistung bei den Finishingcenter der Hirtenberger Engineered Surfaces

„Soll sich der 3D-Druck nachhaltig als Fertigungsmethode etablieren, so muss der Übergang von der Einzelteilfertigung zu einer industriellen Serienfertigung geschafft werden. Dazu braucht es abgestimmte, automatisierte Prozesse über die ganze Wertschöpfungskette.

Wolfgang E.G. Hansal, Geschäftsführer der Hirtenberger Engineered Surfaces

oder über kompakte, vollautomatisierte Finishingmodule direkt vor Ort beim 3D-Drucker. Das Verfahren kann für kommende Großserien auch in Finishingstraßen einer H12000 mit einer Kapazität von 500 Teilen pro Stunde umgesetzt werden.

_Digitaler Zwilling bis ins Postprocessing

Bei Übergang in eine Großserienproduktion müssen alle Schnittstellen der gesamten Bearbeitungskette definiert, geschlossen und im Sinne einer Qualitätssicherung überwacht werden. Ein ganz wesentlicher Teilaspekt hierbei ist die Schaffung sogenannter digitaler Zwillinge. Der digitale Zwilling ist das virtuelle Abbild eines spezifischen Produktes, welches sein physisches Pendant ein Leben lang begleitet. Dieses Simulationsmodell ist also einem individuellen Produkt zugeordnet und wird in einem ersten (Übergangs-)Schritt mit dessen realen Lastdaten gefüttert, die sich aus den aktuellen Sensordaten ergeben. Gerade in puncto Effizienz bietet die virtuelle Darstellung von Maschinen oder Anlagen als Abbild auf einer digitalen Plattform den Unternehmen über den gesamten Lebenszyklus viele Vorteile – angefangen vom Produktdesign über die Produktionsplanung und das Engineering bis hin zu Inbetriebnahme, Betrieb, Service und der Modernisierung von Systemen und Anlagen. Dabei sind die Zwillinge – digitale und reale Anlage – dauerhaft miteinander verbunden und entwickeln so ein gemeinsames Objektgedächtnis. Idealerweise entsteht dies schon von der ersten Studie an. Damit spiegelt das Simulationsmodell den aktuellen, physischen Anlagenzustand wider. Der digitale Zwilling soll jedoch nicht nur das Bauteil als solches beschreiben, sondern die gesamte Genese des Bauteils über die komplette Produktionskette. Vom Ausgangsmaterial über alle Bearbeitungsschritte bis hin >>

Die H6000 weist mit 500 x 500 x 300 mm einen wesentlich größeren Arbeitsraum auf als die H3000. **Sie kann mehrere Teile in unterschiedlichen Materialien simultan nachbearbeiten.**

zum fertigen Bauteil werden somit nicht nur Schritt für Schritt alle geometrischen Änderungen, sondern auch sämtliche Eigenschaftsänderungen vollständig erfasst. Somit wird es möglich, über den digitalen Zwilling das reale Bauteil in jedem Stadium seiner Entstehung exakt zu kennen und somit rein auf der digitalen Ebene die gesamte Herstellung des Bauteils durchzuführen. Die virtuelle Abbildung in Form dieses intelligenten 3D-Modells erlaubt unter anderem eine frühe Identifikation von Entwicklungsfehlern und potenzieller, sonst erst im Produktionsbetrieb auftretender Probleme.

Die Eigenschaften werden in Abhängigkeit der gewählten Bearbeitungsschritte sowie deren Fertigungsparameter vorhersagbar. Und genau hier findet sich beinahe unbemerkt ein ganz wesentlicher Entwicklungsschritt! Die Genese eines Bauteils über die gesamte Herstellungskette findet nun rein im virtuellen Raum statt. Die Produktion und das Bauteil selbst existieren zuerst in der Cloud bevor es ein physisches Gegenstück dazu gibt. Hier braucht es ein radikales Umdenken. Das Bauteil existiert bereits digital (tatsächlich!) in der digitalen Sphäre und wird aus dieser virtuellen Welt nur noch in die physische Welt materialisiert. In diese Überlegungen muss insbesondere auch das Postprocessing einfließen. Bereits bei dem Design des Bauteils müssen die folgenden Bearbeitungsschritte berücksichtigt werden, z. B. die Änderung der Bauteilgröße durch eine Nachbearbeitung. So wird der gesamte Prozess inklusive dem finalen Finishing nachvollziehbar und überwachbar.

_Industrielle Beschichtungstechnik miteinbeziehen

Zum Schluss möchte ich noch kurz auf einen weiteren wesentlichen Punkt kommen, der in der 3D-Druckbranche bis dato noch kaum Beachtung findet. Klassisch gefertigte Teile werden nahezu selbstverständlich in einem letzten Schritt beschichtet. Dies dient als Korrosionsschutz, der Verbesserung des optischen, dekorativen Aussehens, der Erhöhung der chemischen Stabilität im Einsatz oder dem Verschleissschutz. Je nach Anforderung wird die passende Beschichtung gewählt. Dabei kann es sich um eine galvanische Beschichtung, eine Lackierung, eine kathodische Tauchlackierung, eine Anodisierung (Eloxierung) oder eine keramische Beschichtung (meist über physikalische Verfahren wie PVD) handeln. Da ein solcher Oberflächenschutz heute weitgehend Industriestandard ist, ist davon auszugehen, dass früher oder später dieses Thema auch bei 3D-gedruckten Teilen aktuell wird. Ich denke da vor allem an die Umsetzung in automobilen Großserien. Auch dieser Aspekt ist ein Teil des Postprocessing und muss über oben genannte Schnittstellen in die gesamte Prozesskette integriert werden.

_Nachbearbeitung bereits im Design berücksichtigen

Zusammenfassend ist das Postprocessing ein ganz wesentlicher Aspekt beim Übergang von einer Einzelteilfertigung hin zu einer Großserienproduktion. Will der 3D-Druck sich nachhaltig als eigenständige Fertigungsmethode etablieren, muss dieser Sprung zur Großserie geschafft werden. Im Bereich der Nachbearbeitung benötigt es dazu definierte und geschlossene Schnittstellen, eine möglichst vollständige Automatisierung sowie eine Skalierung der einzelnen Bearbeitungsschritte. Am besten geschieht die Integration über die Nutzung der digitalen Zwillinge und die Berücksichtigung der Nachbearbeitung bereits in den Designfiles.

Wenn bezüglich Bauteildesign neue Wege beschritten werden und nicht versucht wird, bestehende, über Jahrzehnte optimierte Produktionsverfahren einfach nur durch 3D-Druck zu ersetzen, wird 3D-Druck von Metallbauteilen den Weg in die industrielle Serie finden. Intelligente Lösungen unter Nutzung der schier unendlichen Freiheiten im Design senken hier auch den Kostendruck. Abgestimmte und automatisierte Produktionsketten, vom Design über den Druck und die Nachbearbeitung reduzieren die Kosten nochmals bis in einen Bereich der ökonomisch attraktiv wird und ermöglichen das essenzielle, nachverfolgbare Qualitätsmanagement. Gerade hier darf auch das Postprocessing nicht hinderlich wirken!

hes.hirtenberger.com · ADDKON: Stand F6

1 Das Hirtisieren® hat die Wurzeln in der Elektrochemie, wurde aber **eigens für die unterschiedlichen Aufgaben der Nachbearbeitung** 3D-gedruckter Metallbauteile entwickelt.

2 Über auf flüssigen Medien basierende Systeme lassen sich **auch geometrisch schwer zugängliche Bereiche und Innenräume** der Bauteile erreichen.

TRUMPF

Wir wissen nicht wie das Auto der Zukunft aussieht. Aber wie es gebaut wird.

Die effizienten Additive Manufacturing Systeme von TRUMPF.

Als langjähriger Partner der Automobilindustrie bietet TRUMPF das nötige Know-how, um Ihr Partner für das nächste Level der Entwicklung zu sein: die additive Fertigung. Diese ermöglicht die zeitsparende Produktion komplexer Teile – bei voller geometrischer Freiheit. TRUMPF unterstützt Sie beim Einstieg in Additive Manufacturing. Und bietet von den Maschinen über die Software bis zum Pulver alles aus einer Hand.

www.trumpf.com/s/additivemanufacturing

3D-DRUCK – DER SCHLAFENDE RIESE

Welche Potenziale beim 3D-Druck noch entdeckt werden können und warum er zu Ende gedacht werden muss: Würden Sie Texte auf Ihrem Notebook mit einem Faustkeil eingeben? Wahrscheinlich nicht! Eine vergleichbare Situation gibt es zurzeit allerdings in vielen Werkstätten und Produktionsanlagen. Denn häufiger als man denkt, greift man sozusagen zum steinzeitlichen Werkzeug.

1 Auf den Werkstoff abgestimmte Schleifmittel sind der Schlüssel für eine effiziente Nachbearbeitung.

2 In der Oberflächen-Nachbearbeitung kommen auch handgeführte Bandschleifer zum Einsatz.

Die Rede ist von der Herstellung generativ gefertigter Bauteile. Die Technologie hat mittlerweile eine beeindruckende Marktreife und -durchdringung. Das Gesamtvolumen liegt aktuell weltweit schon bei zehn Milliarden Euro, davon eine Milliarde Euro allein in Deutschland. Neben Japan und den USA ist die Bundesrepublik einer der Treiber der Technologie. Die Wachstumsprognosen reichen von 125 Prozent Steigerung in den nächsten zehn Jahren bis hin zu 400 Prozent in den nächsten fünf Jahren. In den traditionell starken Branchen Deutschlands – Maschinenbau, Metallbearbeitung, Kunststoffe – sind die Hightech-Fertigungsverfahren nicht mehr wegzudenken. Umso erschreckender, wie das Finish der Teile häufig angegangen wird.

_Finish mit Gefühl

Denn Additive Fertigung wird immer komplexer, unterschiedlichste Materialien werden genutzt. Den größten Zuwachs verzeichnen in den letzten Monaten Metalle als Basismaterial. Damit steigen jedoch die Anforderungen an die Nachbearbeitung der Bauteile. Mit einer Rohrzange oder einem Teppichmesser lassen sich Grate oder Stützstrukturen aus hochfesten Materialien wie Peek oder Titan nicht mehr adäquat entfernen. Seitenschneider quetschen Kunststoffteile, statt eine akkurate Kante zu schaffen. Und eine Metallsäge lässt Grate und Splitter entstehen. An diesem Punkt lassen einige Druckerhersteller die Anwender auch noch zu häufig im Regen stehen. Denn es ist selten der Fall, dass ein Bauteil, wenn es aus dem 3D-Drucker kommt, fertig im Sinne von einsatzbereit ist. Zur Ehrenrettung der Hersteller: Es gibt Unternehmen, die zum Beispiel in ihren Innovationszentren den kompletten Produktionsprozess inklusive des notwendigen Finishs darstellen. Auch kommen immer mehr wasserlösliche Kunststoffe für Stützstrukturen zum Einsatz oder bei der Gestaltung der Supports werden Sollbruchstellen integriert.

_Schon bei der Entpulverung ist einiges zu beachten

Wie notwendig ein konsequentes Zu-Ende-Denken ist, zeigt ein Blick auf das etablierte Pulverbettverfahren, welches bei der Fertigung die höchste Geometriefreiheit bietet. Zu wenige Unternehmen machen sich hierbei Gedanken über die nötige Entpulverung der fertigen Bauteile. Da die verwendeten Pulver extrem lungengängig sind, muss im Interesse der Mitarbeiter ein eindeutiger und sicherer Prozess festgelegt werden. Solche Bauteile nur mittels Rüttelns zu reinigen, belässt ein Risiko – Pulverreste könnten nicht vollständig entfernt sein und vom Bearbeiter eingeatmet werden. Gleiches gilt für die Nachbearbeitung, bei der der feine Abtrag gesundheitliche Risiken birgt.

_Wie akkurat muss die Nachbearbeitung sein?

Eine Nachbearbeitung muss abhängig von der Geometrie und dem Einsatzweck des Bauteils erfolgen. Wenn es das Werkstück zulässt, kann dies auch mit Hammer

Bildquelle: Joke

und Meißel erfolgen. In den meisten Fällen geht es aber um Toleranzen im Milli- oder Mikrometerbereich. Dann ist ein Meißel nicht die beste Wahl. Viele Anwender wünschen sich für die Nachbearbeitung einen automatisierten Prozess und setzen hierbei beispielsweise auf Gleitschleifanlagen. Zu beachten ist jedoch, dass in diesem Verfahren jede Kante ohne kontrollierten Abtrag verrundet wird. Gleiches gilt für das Strahlen als Bearbeitungsprozess. Abhängig von der Geometrie können so bestimmte Partien eines Bauteils zu stark oder zu gering gereinigt werden.

Ein weiterer kritischer Faktor bei der Produktion ist die Zeit. Umso langsamer der Druckvorgang erfolgt, desto höher ist die Qualität des Werkstücks. Sprich, es erfolgt schon ein hohes Investment (von Zeit) in das Bauteil – allerdings fehlt diese Wertschätzung beim Finish. Hierfür steht zu häufig keine Zeit zur Verfügung. Ein letzter Faktor bei der Nachbearbeitung ist die Umgebung. Titanstäube zum Beispiel sind gefährlich. Beim Entgraten oder Schleifen müssen entsprechende Absaugvorrichtungen und Filter verwendet werden.

_Geometrie und Material entscheiden über Bearbeitung

Generell gilt: Geometrie, Material und Einsatzzweck sind entscheidend für die Art und Intensität der Nachbearbeitung. In der Medizintechnologie zum Beispiel werden für Implantate innovative, harte Werkstoffe wie Titan oder der Kunststoff Peek für Schädelkalotten oder Kieferknochen eingesetzt. Bei solchen Teilen ist bei einer Entfernung der Stützstrukturen mit grobem Werkzeug die Gefahr, die Geometrie zu verändern, zu hoch. Oder die Materialien sind so hart, dass der gewohnte Cutter nichts mehr hilft.

Deshalb muss bei der strategischen Entscheidung, 3D-Druck in die eigenen Prozesse zu integrieren, die Nachbearbeitung mitgedacht werden. Ein Vorteil: Sie macht meist nur ein Promille der Investitions- und Druckkosten aus, kann aber für die Funktion eines Bauteils entscheidend sein. Ein Beispiel: Eine industrielle SLS-Anlage kostet aktuell im Durchschnitt EUR 135.000, ein Gerät zur manuellen Nachbearbeitung liegt inklusive der nötigen Werkzeuge meist unter EUR 2.000. Umso erstaunlicher ist es, dass viele Betriebe auf das hochmoderne Hightech-Verfahren setzen, aber mit dem Faustkeil die letzten Arbeiten erledigen.

3 Keramiktrennscheiben ermöglichen ein **präzises Ablösen und Glätten** feinster Strukturen.

4 Bei Metallbauteilen, die im SLM-Verfahren hergestellt werden, ist eine **mechanische Nachbearbeitung unerlässlich.** Das beginnt beim Entfernen der Stützstrulkturen und endet bei der Oberflächenbearbeitung.

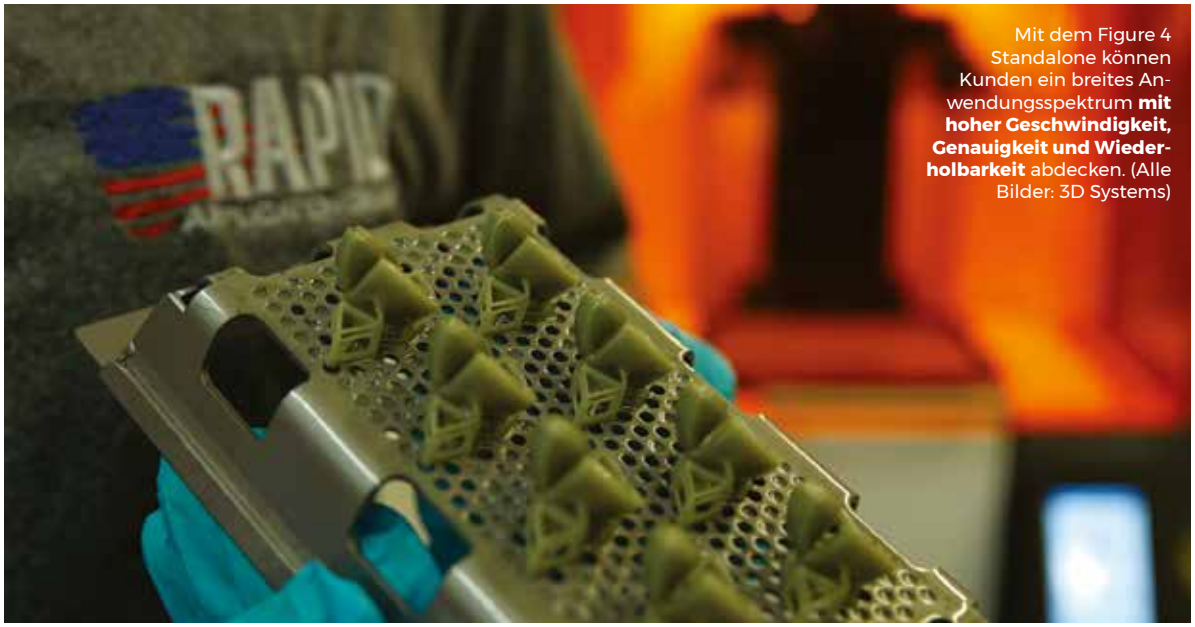
_Nachbearbeitung ermöglicht Reparaturen oder Veredelungen

Anwendungsbeispiele gibt es für die Additive Fertigung mehr als genug: vom Implantat in der Medizintechnologie über die Prototypenentwicklung in der Automobilindustrie oder Ersatzteilfertigung für die Luft- und Raumfahrt. Die Drucktechnologie entwickelt sich selbst auch rasant weiter. Auch hier kann ein intelligentes Finish neue Optionen eröffnen, zum Beispiel wenn Fehler auftreten, bei denen das Grundmaterial zu dünn oder nicht homogen genug verarbeitet wurde. Um solche Werkstücke dennoch verwenden zu können, bietet Reparaturschweißen eine schnelle und leicht verfügbare Lösung. Viele Betriebe haben mobile Schweißsysteme, die sie hierfür nutzen können. Wichtig sind die richtigen Schweißzusätze und -drähte.

Eine andere Option ist die Oberflächenveredelung zum Beispiel mit Hartmetallbeschichtungen. So können 3D-Druck-fähige Bauteile zusätzliche Funktionen erfüllen.

Mit der entsprechenden Expertise, welche Möglichkeiten und Chancen eine durchdachte Nachbearbeitung bietet, lässt sich noch mehr aus der Additiven Fertigung gewinnen. Das ist nicht nur ein Weckruf, sondern sogar ein Wachstumsschub für den schlafenden Riesen. Und der Faustkeil hat ausgedient.

www.joke.de



Mit dem Figure 4 Standalone können Kunden ein breites Anwendungsspektrum **mit hoher Geschwindigkeit, Genauigkeit und Wiederholbarkeit** abdecken. (Alle Bilder: 3D Systems)

VOM PATENT IN DIE SERIE

3D Systems meldet die Verfügbarkeit seines neuen 3D-Druckers Figure 4 Standalone, einer kostengünstigen Lösung für die Herstellung funktionaler Prototypen und die Kleinserienfertigung. Der Figure 4 Standalone ermöglicht die Herstellung funktionaler Prototypen zur iterativen Annäherung an ein Design innerhalb eines Tages und die Produktion kleiner Serien mit Druckgeschwindigkeiten bis zu 100 mm pro Stunde — mit Six-Sigma-Wiederholbarkeit.

Mit dem Figure 4 bietet 3D Systems die schnellste und präziseste 3D-Drucktechnologie an, die derzeit auf dem Markt erhältlich ist", sagt Phil Schultz, Senior Vice President und General Manager für den Bereich On-Demand Manufacturing und Kunststoffe bei 3D Systems. „Die Kombination von Geschwindigkeit und Präzision in Verbindung mit einem lichtbasierten UV-Aushärteverfahren, das nicht mehr Stunden, wie bei einem hitzebasierten Aushärteprozess, sondern nur noch Minuten erfordert, ermöglicht einen ultraschnellen Durchsatz und eine kurze Herstellungszeit."

_Funktionales Werkstoffpaket

Ergänzend zu den Figure 4 Standalone-3D-Druckern hat 3D Systems eine Reihe von Werkstoffen entwickelt. Diese Materialien ermöglichen die Herstellung von Teilen für eine schnelle iterative Entwicklung von Designs sowie die Fertigung funktionaler Prototypen und kleiner Serien mit außerordentlich hoher Haltbarkeit, Elastizität und Funktionalität. Figure 4 TOUGH-GRY 10 ist ein Hochgeschwindigkeitswerkstoff für die schnelle Design-Iteration mit Baugeschwindigkeiten bis zu 100 mm/Std. Figure 4 TOUGH-GRY 15 ist ein stabiles, starres Material für Produktionsanwendungen. Figure 4 ELAST-BLK ist ein schwarzes Elastomer, das sich hervorragend für die Herstellung und Kontrolle von Designs bei flexiblen Werkstücken eignet. Figure 4 JCAST-GRN ist ein ausschmelzbares, grünes Material, das für den Feinguss von Schmuckstücken optimiert ist.

_Software inclusive

Der Figure 4 Standalone beinhaltet auch die 3D Sprint-Software von 3D Systems, die Kunden einen erweiterten Softwaresupport für Vorbereitung, Bearbeitung, Druck und Management bietet und die kostspielige Anschaffung von Fremdsoftware überflüssig macht. Mit 3D Sprint können Kunden Fehler vermeiden und die Effizienz ihrer Workflows verbessern. Außerdem plant 3D Systems die Integration der cloudbasierten Softwarelösung 3D Connect in die Figure 4-Plattform. 3D Connect umfasst zwei Module: 3D Connect Service für die Remote-Diagnose, und 3D Connect Manage für das Pool-Management. Mit dem im Rahmen von 3D Connect zur Verfügung stehenden Angebot an proaktiven und präventiven Leistungen können Kunden die Verfügbarkeit steigern, Betriebskosten senken und ihre Wirtschaftlichkeit verbessern.

_Kunden reagieren positiv

Kunden, die die Beta-Version getestet haben, haben sich bereits positiv über den Figure 4 Standalone geäußert. „Die Geschwindigkeit des Figure 4 Standalone

links Die verfügbaren Werkstoffe ermöglichen **die Fertigung funktionaler Prototypen und kleiner Serien** mit außerordentlich hoher Haltbarkeit, Elastizität und Funktionalität.

rechts **Der Figure 4 Standalone** ermöglicht die Herstellung funktionaler Prototypen zur iterativen Annäherung an ein Design innerhalb eines Tages und die Produktion kleiner Serien mit Druckgeschwindigkeiten bis zu 100 mm pro Stunde.

in Verbindung mit der hohen Qualität der gedruckten Teile machen dieses Produkt zu einem Must-have für alle Forschungs- und Entwicklungsabteilungen", meint Dana Taylor, Design Engineer Consultant bei LumiraDx, einem führenden Hersteller innovativer Geräte für die Diagnose am Krankenbett. „Mit dem Figure 4 Standalone können wir funktionale Prototypen innerhalb von Stunden produzieren und noch am gleichen Tag testen – in der Vergangenheit dauerte es bei Einsatz eines externen Druckdienstes eine Woche oder mehr, bis Angebote eingeholt und die Produkte bestellt, gedruckt und versendet waren. Neben der hohen Geschwindigkeit bietet uns der Druck mit dem Figure 4 Standalone auch direkt einsatzbereite Teile mit überragender Oberflächenqualität, die uns die nötige Genauigkeit und hohen Toleranzen für die Prüfung von Passgenauigkeit, Form und Funktion gewährleisten."

„Mit dem Figure 4 Standalone können unsere Kunden ein breites Anwendungsspektrum mit hoher Geschwindigkeit, Genauigkeit und Wiederholbarkeit abdecken – und ihre Fertigungsabläufe von der ersten Teilekonzeption bis zur Produktion des endgültigen Teils neu definieren, um sich so einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen", sagt Vyomesh Joshi, President und CEO von 3D Systems. „Wiederholbarkeit ist ein wichtiger Faktor bei der Teileproduktion. Unsere Figure 4-Plattform – zu der auch der Figure 4 Standalone gehört – ermöglicht unseren Kunden eine mühelose Skalierung von der Prototypenherstellung bis zur Produktion mit einer noch nie dagewesenen Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Die Ergebnisse und das positive Feedback, das wir erhalten haben, unterstreichen, dass diese 3D-Drucklösung völlig neue Maßstäbe setzt."

_Komplettes, flexibles Maschinenkonzept

Figure 4 Standalone ist nur eine der verfügbaren Konfigurationen innerhalb des Figure 4-Portfolios. 3D Systems hat seine Figure 4-Plattform in problemlos skalierbaren und konfigurierbaren Einheiten entwickelt, sodass Fertigungskapazitäten parallel zur Nachfrage in der Kundenumgebung wachsen können. Vom Figure 4 Standalone für die schnelle Prototypenproduktion und den 3D-Direktdruck kleiner Stückzahlen über den Figure 4 Modular, der sich an wachsende Stückzahlen anpassen lässt, steht dem Anwender der Weg bis zum Figure 4 Production als vollautomatische Produktionslösung offen. Seinen Namen verdankt das Konzept im Übrigen der Patentschrift über Stereolithografie von Chuck Hull, in dem die zugrundeliegende Patentzeichnung die Beschriftung Figure 4 trägt.

de.3dsystems.com

Automatisiertes Reinigen im Postprocessing

solukon

Solukon Reinigungskabinen entfernen loses Pulver aus strahlgeschmolzenen Metallbauteilen mit gezielter Schwingungsanregung und programmierbarem Schwenken innerhalb einer geschützten Atmosphäre. Der Prozess garantiert konstante Reinigungsergebnisse und eine Steigerung Ihrer Effizienz und Sicherheit.

- reproduzierbare Reinigungsergebnisse
- Schutz vor gefährlichen Stäuben
- Hoher Explosionsschutz
- Zeiteinsparung bis zu 90%
- komplett inertes Materialhandling
- robuste Konstruktion und minimale Wartung

solukon.de

engineered and made in Germany

Die Firma Weirather hat in nur zweieinhalb Jahren mit der WLS3232 **eine Lasersinteranlage mit beachtlichen Leistungswerten** entwickelt.

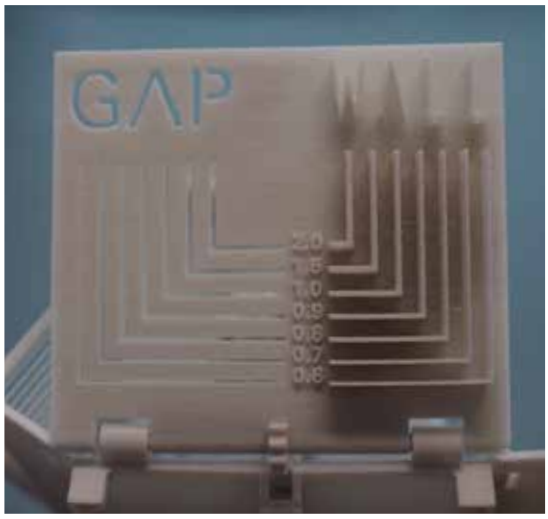
SLS MIT VARIABLEM FOKUS

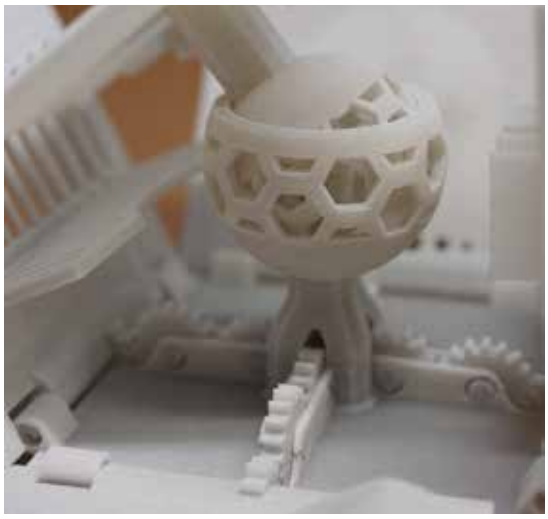
Mit der WLS3232 der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH lassen sich dank der Möglichkeit, den Laser unterschiedlich zu fokussieren, erstaunliche Ergebnisse beim Lasersintern erzielen. So sind höhere Geschwindigkeiten bei großen Scanflächen möglich, ohne auf Detailgenauigkeit bei feinen Strukturen verzichten zu müssen. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Das Tiroler Maschinenbauunternehmen Weirather hat auf der letzten formnext für Furore gesorgt. Nach nur zweieinhalb Jahren Entwicklungszeit hat das Unternehmen eine Lasersinteranlage auf den Markt gebracht, die sich durch spannende Features auszeichnet. Wie bereits in der Ausgabe 1/2019 der Additiven Fertigung ausführlich berichtet, zählt neben einem cleveren Temperaturmanagement und einem genauso einfachen wie effizienten Rüstkonzept auch die Möglichkeit, den Strahlfokus der Laserquelle zu steuern, zu den Besonderheiten der Maschine. Welche Möglichkeiten dadurch entstehen, zeigen die Tiroler eindrücklich an den jüngsten Ergebnissen, die mit der WLS3232 erzielt werden konnten.

_Präzise und doch schnell

„Wir sind uns darüber im Klaren, dass wir uns als Newcomer im Bereich des Lasersinterns mit unseren Wettbewerbern messen müssen. Aber die jüngsten Ergebnisse stimmen uns sehr zuversichtlich. So ist es uns in den letzten Versuchen gelungen, saubere und dichte Stege mit einer Wandstärke von 0,4 mm zu realisieren und auch im Bereich der Bohrungen Durchmesser von 0,6 mm sowohl stehend als auch liegend herzustellen. Damit lassen sich auch exakte innen- bzw. außenliegende





links Prozesssicher dünne Wände und gleichmäßige Spalte realisieren zu können, zählt zur Pflicht beim Selektiven Lasersintern.

rechts Durch einen variablen Strahlfokus kann eine **sehr gute Kantenqualität bei gleichzeitig hoher Bauleistung** erzielt werden.

Technische Daten

- Nutzbares Bauvolumen: 320 x 320 x 380 mm
- Schichtstärke: 0,05 mm, 0,10 mm, 0,12 mm, 0,15 mm, 0,20 mm.
- Scanner: 3 Achsen X-Y-Z
- Scangeschwindigkeit: Bis 15 m/s
- Aufwärmzeit: 2 – 2,5 Stunden
- Laser: CO_2 Laser 100 Watt
- Stromanschluss: 32 A / 400 V
- Leistungsaufnahme: 10 KW maximal / ca. 3 KW im Prozess
- Gewicht: ca. 900 kg
- Stickstoffgenerator: Integriert oder externer Anschluss
- Druckluft mit Stickstoffgenerator: mindestens 10 m^3/h
- Software: Materialise Magics – einfache und anwenderfreundliche Bedienung
- CAD Schnittstelle: STL
- Bedienung über Handy und Tablet optional erhältlich.

Schriftzüge einfach realisieren. Die reproduzierbare Bauteiltoleranz bei einer Höhe von 90 mm beträgt +/- 0,15 mm für stehende und liegende Flächen", freut sich Günter Weirather, Geschäftsführer der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH. So schafft die Anlage eine exakte und präzise Kantenschärfe an Deck- und Überhangsflächen. „Durch eine geeignete Prozesssteuerung gelingt es uns jetzt auch, dass an den Flächen nur mehr schwach anhaftendes Pulver zurückbleibt. Das ermöglicht es, die Teile sehr leicht mit Pressluft zu reinigen und sofort eine feine Oberfläche zu erhalten, die oftmals keine Nachbearbeitung mehr erfordert", bringt Weirather die neuesten Verbesserungen auf den Punkt und ergänzt: „Zusammen mit der Möglichkeit, den Strahlfokus zu beeinflussen, kann innerhalb eines Baujobs die Scangeschwindigkeit signifikant erhöht und größere Flächen viel schneller abgetastet werden, ohne in den Randbereichen an Präzision Einbußen zu erleiden. Dadurch konnte beispielsweise ein Probenkörper mit einem Volumen von 92,9 cm^3 um 15 % schneller gebaut werden."

www.weirather.com · ADDKON: Stand S7

Auch bei schmalen Stegen ist eine **trennscharfe Kante zwischen waagrechten und senkrechten Flächen** möglich.

IM EXPRESSTEMPO ZU GUMMI- UND SILIKONTEILEN

Es gibt gute Gründe, warum elastische Materialien in vielen Bereichen zum Einsatz kommen: eine bestimmte Funktion, eine besondere Haptik oder eine außergewöhnliche Optik sind einige davon. Der High-Tech-Spezialist 1zu1 aus Dornbirn (Vorarlberg) produziert mit 3D-gedruckten Werkzeugen außergewöhnlich flexible Bauteile aus Gummi und Silikon, gewohnt schnell und präzise.

Dichtungen, Leitungen, Bedienelemente, Membranen, Schläuche, Ablageflächen: Die Verwendung von flexiblen Bauteilen ist vielfältig. Bevor Produkte in die Serie gehen, müssen sie entwickelt und getestet werden. Es sind Entscheidungen zwischen verschiedenen Varianten zu treffen. Dazu reicht ein einziger Prototyp oft nicht aus, es werden viele gleiche Teile benötigt.

_Erfolgsfaktor Zeit

Und natürlich sind Zeit und Kosten ein wichtiger Faktor: „Wir sind jetzt in der Lage, im Vakuumguss bereits nach vier Tagen funktionsfähige Teile zu liefern", betont 1zu1-Geschäftsführer Hannes Hämmerle. Früher dauerte das sieben Tage. 1zu1 hat den herkömmlichen Prozess abgekürzt: Das Werkzeug für den Vakuumguss wird in einem Tag im 3D-Druck hergestellt. Die Vorgehensweise hat sich zum Standard entwickelt: „Wir haben so schon über 1.000 Werkzeuge gedruckt", weiß Hannes Hämmerle zu berichten. Angesichts immer kürzer werdender Innovationszyklen und zunehmender Konkurrenz sei das „ein unschätzbarer Vorteil".

_Silikon und Gummi

Im Vakuumguss fertigt 1zu1 elastische Teile aus Silikon oder Gummi. Silikon-Teile sind in nahezu allen Wunschfarben möglich. Die Festigkeit reicht von Shore A 10 – vergleichbar mit der Konsistenz von Fruchtgummi – bis Shore A 70, was in etwa der Härte eines Autoreifens entspricht. Wandstärken von einem halben Millimeter erlauben filigrane Feinheiten. Je nach Anforderung weisen die Bauteile spezifische Vorzüge auf: luftdicht, wasserdicht, lebensmittelecht, flammhemmend oder temperaturbeständig bis 250 Grad.

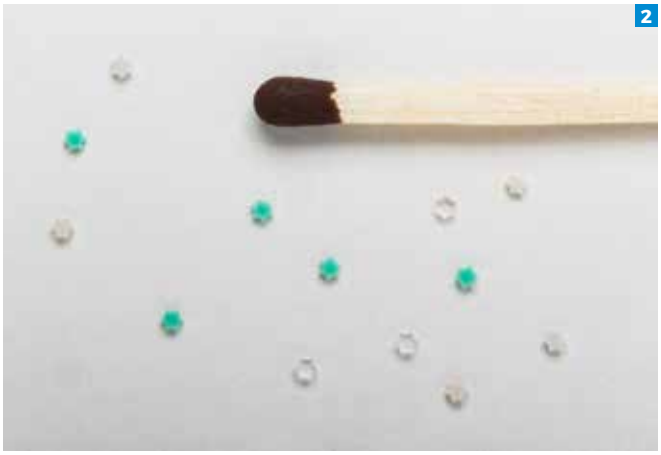
Polyurethan-Gummi eignet sich besonders gut für Funktionsprototypen. Herstellen lässt sich fast alles, von Dichtungen bis zu Faltbälgen, aber auch Weichteilkomponenten auf Hartteilen. Dafür stehen zwei Materialreihen in Shore A-Härten von 35 bis 100 zur Verfügung: bernsteinfarbener PU-Gummi, der meist schwarz eingefärbt wird und Reißdehnungen bis zu 400 Prozent aushält, sowie transparenter PU-Gummi, der individuell eingefärbt werden kann.

_Zahlreiche Möglichkeiten

Bei der Wahl des Fertigungsverfahrens beraten Vertriebsleiter Thomas Kohler und seine Mitarbeiter ihre Kunden intensiv: „Wir haben im Haus zahlreiche Möglichkeiten und suchen gemeinsam mit dem Kunden den optimalen Weg – je nach Aufgabenstellung, Zeit- und Kostenrahmen sowie je nachdem, ob Funktion, Optik oder Haptik im Fokus steht."

Möglich sind etwa auch Mehr-Komponenten-Teile, wie sie beispielsweise bei Bedienelementen oder in Klimaanlagen vorkommen: „Hier kommt das Hartteil aus dem 3D-Drucker, wird in die Form gelegt und mit PU-Gummi umgossen", erläutert Kohler. Auch Mehr-

1


2

Ein 3D-gedrucktes Werkzeug für den Vakuumguss und die daraus hergestellten Tastenfelder aus Gummi. (Bild: 1zu1)

Komponententeile mit Metall und Gummi sind machbar.

Verschiedenste Farben und Oberflächen, von rau bis hochglänzend, lassen sich realisieren. Die Stückzahlen liegen bei mehreren hundert Teilen. „Wir produzieren Teile, von denen die Entwickler tragfähige Entscheidungen ableiten können. Kleinserien sind bei diesem Fertigungsverfahren ebenfalls möglich", bringt es Thomas Kohler auf den Punkt. Dazu kann auch ein transparentes Gehäuse hilfreich sein, etwa als Messemodell, um Funktionen sichtbar zu machen. Die Möglichkeiten sind vielfältig und mit Vakuumguss auch in kürzester Zeit umsetzbar.

www.1zu1.eu · ADDKON: Stand F11

1 Bereits nach vier Tagen ist 1zu1 **mit 3D-gedruckten Werkzeugen für den Vakuumguss** in der Lage, Gummi- und Silikonteile zu liefern. (Bild: Darko Todorovic)

2 Auch filigrane Bauteile sind im Vakuumguss **mit Gummi und Silikon machbar.** (Bild: Darko Todorovic)

3 Mittels Vakuumguss hergestellte Faltenbälge, wie sie typischerweise in der Autotür zum Schutz der Verkabelung zu finden sind. (Bild: 1zu1)

PROTOTYP IM ORIGINALWERKSTOFF

Wenn Bauteile in der Serie im Spritzgießverfahren hergestellt werden, wünschen sich Kunden bereits den Prototyp oder das Funktionsmuster im Originalwerkstoff. Verständlich, denn: Jedes Teil fordert vom Material ein bestimmtes Eigenschaftsprofil, das Einfluss auf die Funktion hat. Bereits seit 2014 setzt die PSZ electronic GmbH deshalb auf den Freeformer von Arburg. Eine Erfolgsgeschichte in der Additiven Fertigung im AKF-Verfahren.

Von Georg Schöpf, x-technik

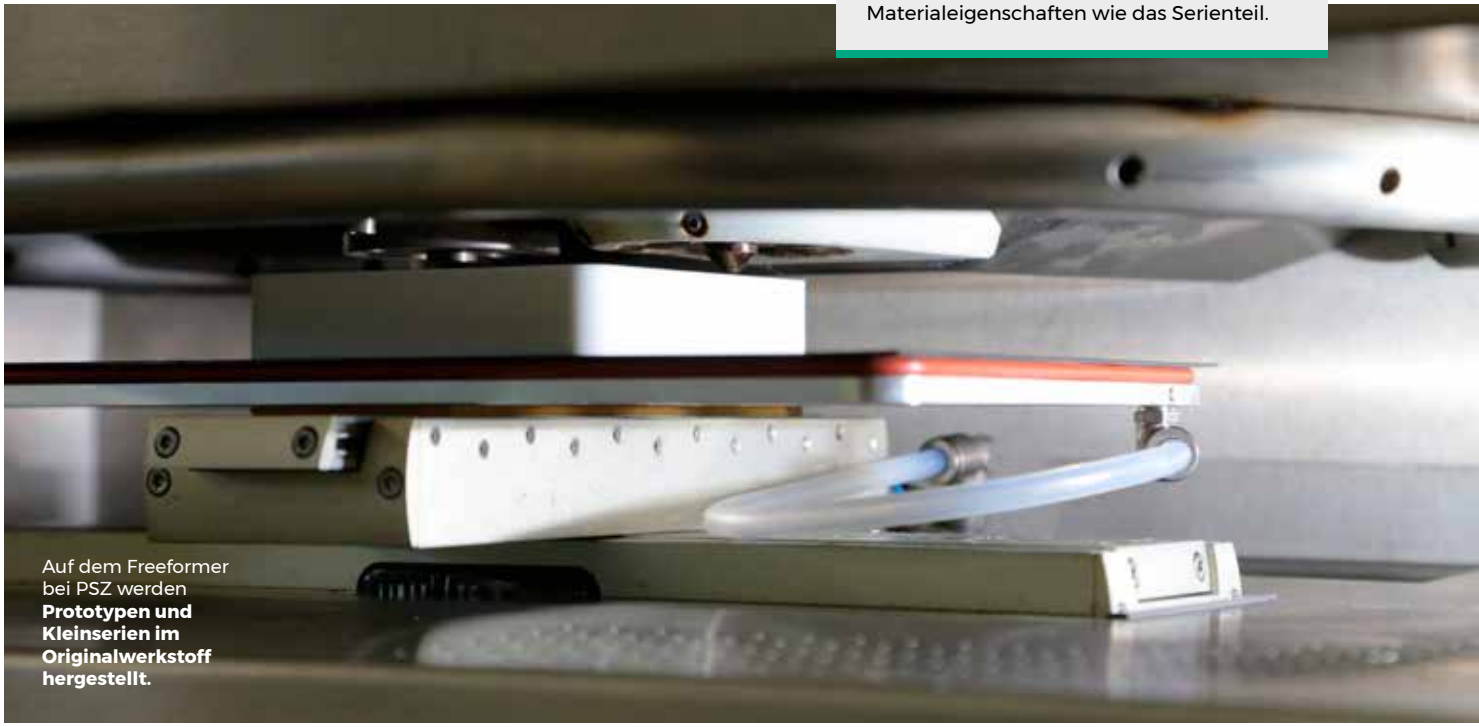
Shortcut

Aufgabenstellung: Erstellen von Prototypen und Funktionsbauteilen im Originalwerkstoff der Spritzguss-Serienteile.

Material: PC-ABS und andere.

Lösung: Arburg Kunststoff Freiformen.

Nutzen: Die Prototypen und Funktionsbauteile verfügen über die gleichen Materialeigenschaften wie das Serienteil.



Auf dem Freeformer bei PSZ werden **Prototypen und Kleinserien im Originalwerkstoff hergestellt.**

In der nördlichen Oberpfalz dahoam, aber in der Welt zu Hause", das ist der Slogan der PSZ electronic GmbH. Das 2003 als Ingenieurbüro gegründete Unternehmen hat sich schnell in unterschiedlichsten Branchen einen Namen gemacht. Zu den Kunden zählen neben Heizungs- und Anlagenbauern auch die Medizinbranche, die Baumaschinen- und Landmaschinenbranche sowie die Konsumgüterindustrie. Im Laufe der Jahre hat man sich, aus der Fertigung von Kabelsätzen und elektromechanischen Baugruppen, zum

„Kunden wie PSZ sind für uns wichtige Partner in der Weiterentwicklung des Freeformer. Sie versorgen uns mit konkreten Hinweisen, die uns helfen, unsere Maschinen an die Anforderungen der Industrie anzupassen.

Dr. Ing. Michael Salinas, Manager Additive Fertigung bei Arburg

Entwicklungspartner sowie Systemlieferanten mit Rapid Prototyping und Serienfertigung in Losgrößen von einem bis mehreren tausend Stück entwickelt.

„Ein wesentlicher Aspekt unserer Leistung ist die Unterstützung unserer Kunden bei der Entwicklung ihrer Komponenten. Meist kommen die Kunden mit einer Aufgabenstellung zu uns, bei der sie noch keine konkreten Ansätze für die Umsetzung haben. Wir beginnen dann gemeinsam mit dem Kunden das Anforderungsprofil für die jeweilige Komponente zu beschreiben und unterbreiten im Anschluss mehrere Vorschläge für die Umsetzung", erklärt Philipp Friedl, Projektmanager Additive Fertigung bei PSZ, deren Herangehensweise an Kundenprojekte. „Da wir bei dieser Vorgehensweise oft mehrere Iterationsschleifen benötigen, um zum endgültigen Teil zu gelangen, war für uns schon sehr früh die Additive Fertigung ein hilfreiches Werkzeug in der Designfindung. Wir haben früher im wesentlichen Musterteile aus Polyamid im SLS-Verfahren bei einem Dienstleister fertigen lassen. Allerdings sind die Durchlaufzeiten, obwohl es beim Lasersintern ja durchaus schnell geht, aufgrund der Zustellungszeiten und der Gesamtlogistik in Summe oft zu lang – zumal es sich bei mehreren Iterationen einfach summiert", erinnert sich Friedl.

_Originalwerkstoff durch nichts zu ersetzen

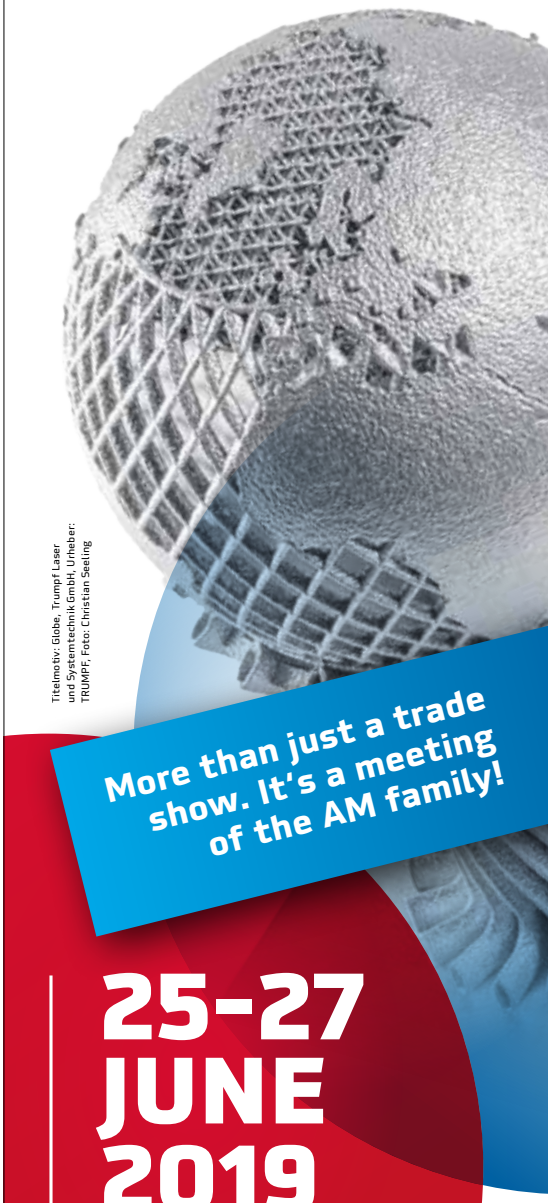
Darüber hinaus würden die Kunden immer öfter darauf bestehen, ihre Muster im Originalwerkstoff zu bekommen und auch bei der Teileentwicklung würde die Nutzung des Originalwerkstoffes der Qualität des fertigen Serienteils zugutekommen, weiß der Projektmanager. Seit dem Einstieg des Unternehmens in die Kunststofftechnik, inklusive eigener Kunststoff-Spritzgießerei, im Jahre 2012, setzt das bayrische Unternehmen auf Maschinentechnik von Arburg.

„Uns freut es natürlich sehr, dass PSZ auch im Bereich der Additiven Fertigung auf unser System setzt", bemerkt Michael Salinas erfreut. Er ist Manager Additive Manufacturing bei Arburg. „Dabei war das nicht von vornherein klar. Wir hatten ja ganz gute Erfahrungen mit den PA-Teilen, haben aber schon bemerkt, dass es ein enormer Vorteil ist, Standardgranulate verarbeiten zu können. Außerdem >>

Auf dem Freeformer ist es möglich, Geometrien auch für Presspassungen auf Maß zu fertigen. Hier: **Ein Spritzgussteil wird in eine Aufnahme eingepresst.**

RAPID.TECH FABCON 3.D

International Hub for Additive Manufacturing: Exhibition + Conference + Networking



Titelmotiv: Globe, Trumpf Laser und Systemtechnik GmbH, Urheber: TRUMPF, Foto: Christian Seeling

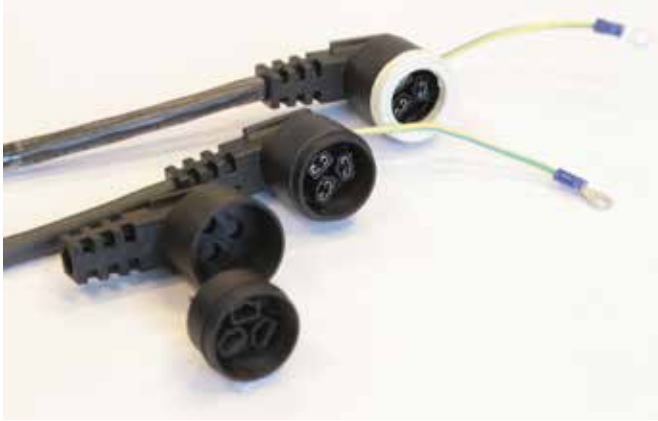
More than just a trade show. It's a meeting of the AM family!

25–27 JUNE 2019

rapidtech-fabcon.com

MESSE ERFURT

Auch Schnappverbindungen für Steckerprototypen aus der Kabelkonfektionierung **können im AKF realisiert werden.**



In der Entstehungsphase neuer Steckverbindungen **werden additiv gefertigte Teile für die Erprobung und Optimierung eingesetzt.** V.l.: Additiv gefertigte Einzelteile, in Originalwerkstoff eingespritzte additiv gefertigte Hülse mit Steckverbindern, fertig konfektionierter Stecker im gespritzten Werkstoff.

bietet das Arburg Kunststoff Freiformen (AKF) die Möglichkeit, über die Anpassung der Prozessparameter die Materialeigenschaften gezielt zu beeinflussen. So sind wir in der Lage, in Zusammenarbeit mit den Materiallieferanten Rezepturen zu finden, die in der Prototypenfertigung am Freeformer sehr gute Ergebnisse ermöglichen und danach auf den Spritzgießmaschinen in gleicher Rezeptur in die Serie gehen können", ergänzt Friedl.

_Erweiterung des Materialspektrums

Der Arburg Freeformer, der bei PSZ im Einsatz ist, trägt die Seriennummer 53 und zählt damit wohl zu den ersten kommerziellen Maschinen im proprietären Arburg-Verfahren. „Für uns hat es sich als enormer Vorteil erwiesen, so früh schon in die AKF-Technologie einzusteigen. Dadurch waren wir in der Lage, in enger Zusammenarbeit mit Arburg die Technologie für uns zu erschließen und sind dadurch jetzt imstande, den Freeformer souverän in Kundenprojekten nutzen zu können. Prototypen und Funktionsmuster direkt im Originalwerkstoff herstellen zu können bietet uns einen Vorteil in der Projektabwicklung, den wir klar dem Freeformer verdanken", verrät der Projektmanager. Schwerpunktmäßig verarbeitet man bei PSZ auf dem Freeformer ein Kombimaterial aus Polycarbonat und ABS, das zusätzlich mit einem Flammschutz versehen ist. Ein Werkstoff, der sich für viele Elektronikanwendungen bestens eignet. „Wichtig ist dabei, dass das Originalmaterial nach der Verarbeitung immer noch das gleiche Eigenschaftsprofil aufweist, damit in den Tests sichergestellt werden kann, dass das Serienteil am Ende den Anforderungen gerecht wird", weiß Salinas. Das PC-ABS, das mittlerweile zum Einsatz kommt, wurde auf dem Freeformer qualifiziert und hat sich für viele Anwendungen als ideal erwiesen. Es lässt sich in der identischen Rezeptur auch problemlos auf Spritzgießmaschinen verarbeiten und bietet ein Eigenschaftsprofil, das hinsichtlich Schlagfestigkeit, Biegemodul und Zugfestigkeit alle Anforderungen zufriedenstellend erfüllt.

Im Wesentlichen resultiert dieses problemlose Zusammenspiel daraus, dass die Plastifizierung des Materials im Freeformer im Grunde auf dieselbe Weise funktioniert, wie bei den Arburg-Spritzgießmaschinen. Neben dem erwähnten PC-ABS-Material verwendet man bei PSZ zudem noch Polycarbonat und thermoplastische Elastomere. Aus etwa acht qualifizierten Materialien haben sich diese drei als gut verarbeitbar herauskristallisiert. Daneben finden selbstverständlich auch die von Arburg vorqualifizierten Materialien Verwendung. „Speziell die TPU- und TPE-Werkstoffe sind für uns besonders interessant. Bislang gelingt es uns schon gut, eine Flexibilität von 80 Shore zu erreichen. Ziel ist es in Bereiche von 40 oder gar 30 Shore zu gelangen.

_Laufenden Verbesserungen

„Diese Werte in Materialkombinationen einsetzen zu können ist für uns ein weiterer Vorteil in der Prototypenfertigung. Meiner Meinung nach lässt sich das im Moment

„Da man mit dem Freeformer Standardgranulate als Ausgangsmaterial verwenden kann, ist er für uns das ideale System, um praxistaugliche Prototypen und Funktionsmuster für unsere Kunden herzustellen, die manchmal auch direkt in den Einsatz übernommen werden.

Philipp Friedl, Projektingenieur für Kunststofftechnik bei der PSZ electronic GmbH

Anwender

Die 2003 als Ingenieurbüro gegründete und im bayrischen Vohenstrauß ansässige PSZ electronic GmbH fertigt Kabelkonfektionen, komplexe Kabelsätze, Schaltschränke und komplette Baugruppen inklusive Spritzgussteilen und bietet die dazugehörige komplette Planung. Über 1.200 Mitarbeiter an vier Standorten in Deutschland, Tschechien, Tunesien und Albanien sorgen damit für beste Verbindung in der Heizungs- und Klimatechnik, im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau.

www.psz-electronic.com

nur im AKF-Verfahren realisieren", so Friedl, der ergänzt: „Erfreulich ist auch, dass Softwareseitig einige Anpassungen gemacht wurden. So ist mit dem neuen Softwarerelease eine klare Verbesserung in den Aufbauraten erkennbar. Wir sprechen da von immerhin mehr als 30 % Geschwindigkeitszuwachs."

Dass die Entwicklungen bei Arburg nicht nur im Maschinenbereich mit der Vorstellung des neuen Freeformer 3X-300 vonstattengehen, sondern ganz besonders auch bei der Software und beim Material, bestätigt auch Michael Salinas und fasst zusammen: „Kunden wie die PSZ electronic GmbH sind für uns und unsere Entwicklungsabteilung besonders wichtige Partner. Bei ihnen können wir erfahren, welche Anforderungen der Markt aktuell an die Systemlieferanten stellt. Im direkten Kontakt mit einem Anwender, der das AKF schon seit fünf Jahren nutzt, erfahren wir, wo wir noch Verbesserungen anbringen können und welche Faktoren im praktischen Einsatz besonders wichtig sind. Denn schlussendlich sollen sich die Maschinen im praktischen Einsatz bewähren und kontinuierlich gute Ergebnisse liefern."

www.arburg.com
ADDKON: Stand S8

Shortcut

Aufgabenstellung: Herstellung von Brillenfassungen in unterschiedlichen Größen und Farben.

Material: PA12.

Lösung: SLS mit anschl. Gleitschleifen und Farbinfiltration.

Nutzen: Leichte, widerstandsfähige, an die Endkundenbedürfnisse angepasste Brillenfassungen „on demand“ ohne Lagerhaltung.

DER WEG DER BRILLE

Wie die Brillenfertigung der Zukunft aussieht, zeigt die formrise GmbH tagtäglich mit der Herstellung additiv gefertigter Brillenfassungen. Als Fertigungsdienstleister für namhafte 3D-Druck Brillenlables bauen die SLS-Experten individualisierte Serienfassungen „on demand“. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Mittlerweile gibt es einige Brillenmarken, die in der Herstellung auf die Additive Fertigung setzen. Das Besondere daran? Additive gefertigte Brillen können, je nach Hersteller in Größe, Form und Farbe an die Bedürfnisse und Wünsche des Trägers angepasst werden. Die Methoden sind unterschiedlich, aber Individualisierung ist stets das Zauberwort. Die verschiedenen Labels setzen dabei, wie auch im konventionellen Brillengeschäft, auf Optiker als Schnittstelle zum Kunden. Diese haben meist eine Auswahl aus der Kollektion im Geschäft. „Wir können nur einen Teil der Brillen hier im Laden haben, weil es jedes Modell in unterschiedlichen Größen und einer ganzen Palette unterschiedlicher Farben gibt“, weiß Christoph Haller, Filialleiter von Stino Optik in Wien, die unter anderem die Brillen von You Mawo im Sortiment haben.

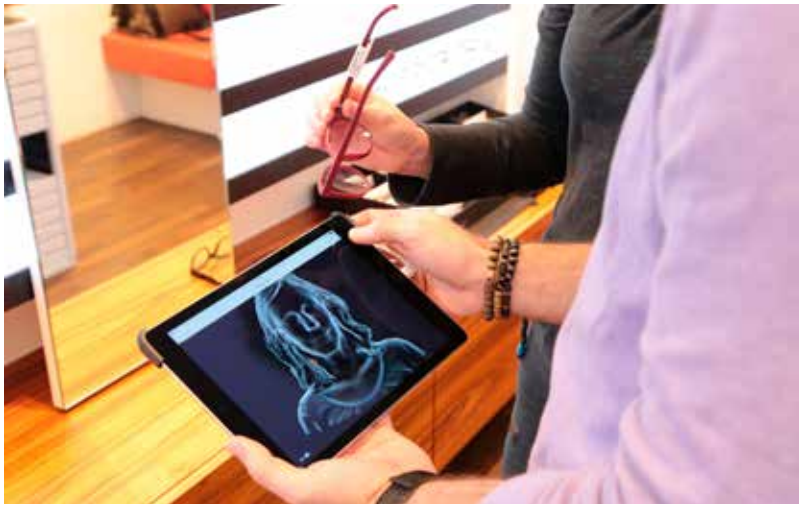
_Individuelle Anpassung

Die Kunden können sich im Geschäft einen Überblick über die verfügbaren Modelle verschaffen und werden dort auch was Passform und optische Anforderungen anbelangt eingehend beraten. Ist die Auswahl gefallen, wird ein 3D-Scan des Kunden angefertigt. „Damit sind wir in der Lage, die optimale Größe des jeweiligen Modells zu bestimmen. Schließlich soll die Brille genau zum Kopf und Gesicht des Kunden passen“, so Haller.

„Zunächst wird ein Prototyp, der zur Anprobe zu uns geht, angefertigt. Wir überprüfen Sitz und Passform der Fassung und ermittelt die erforderliche Bügellänge anhand von Maßbügeln, die eine Messskala haben“, ergänzt Haller. Wenn die Details abgestimmt sind und die Farbe für die neue Brille definiert ist, erfolgt der finale Baujob. Jede Brille wird immer mit einer individuellen Kennung

„Wir sehen meist schon im ersten Moment, ob das Design unserer Kunden für die Additive Fertigung geeignet ist. Oft geben wir unseren Kunden auch Hinweise, wie sie ihr Design funktional verbessern können. Ein direkter Mehrwert, wie wir meinen.

Peter Spitzwieser, Geschäftsführer bei formrise



produziert, um sie eindeutig dem Kunden zuordnen zu können“, präzisiert Peter Spitzwieser.

_Finish inbegriffen

Nach dem entpacken werden die Fassungen gleitgeschliffen und danach über ein Infiltrationsverfahren eingefärbt. „Das Einfärben der Fassungen über infiltrieren sorgt für eine gleichmäßige Einfärbung, die tief genug eindringt, wodurch ein Abkratzen der Farbe unmöglich wird, wie das beim Lackieren der Fall wäre“, so Haller. >>

Nach der Auswahl des Modells wird der Kunde **gescannt und damit die genaue Passform ermittelt.**

links Mithilfe eines Prototyps wird die Brille exakt angepasst und danach final **den Kundenwünschen entsprechend gefertigt**.

rechts Die Optiker, die additiv gefertigte Brillen anbieten, **haben meist nur eine Auswahl der verfügbaren Modelle und Farben vorrätig**.

„Zusätzlich entsteht keine Gewichtszunahme der Fassung durch diese Methode des Einfärbens. Das Polyamid, aus dem die Brillen gefertigt werden, ist zudem äußerst robust und trotzdem sehr leicht. Allerdings ist die Farbgebung eine ganz besondere Herausforderung bei der Herstellung, zumal sich Farbwerte immer innerhalb einer bestimmten Toleranz bewegen. Das ist bei vielen Farben gänzlich unproblematisch, kann jedoch beispielsweise bei helleren Grautönen zu erkennbaren Abweichungen führen", fügt Spitzwieser hinzu.

_Königsdisziplin: Einfärben

Hier ist seitens des Fertigungsprozesses viel Know-how und Erfahrung gefragt, da sich auch Abweichungen in der Anordnung im Bauraum auf das Färbeergebnis auswirken können. „Wir wissen mittlerweile genau, welche Prozessbedingungen aufgrund der Gesamtanforderung einzuhalten sind. Dadurch sind wir in der Lage eine Farbtreue in einer Toleranz von unter 2,5 % zu garantieren. Bei den meisten Industrieprodukten ist das mehr als ausreichend. Bei den Brillen jedoch eine Voraussetzung für die Kundenzufriedenheit", weiß Spitzwieser.

Mittlerweile fertigt formrise regelmäßig eine mittlere 5-stellige Anzahl an Brillenfassungen für verschieden Lables. Daneben bedient der bayrische Fertigungsdienstleister zahlreiche Kunden aus der Industrie. Das Angebot reicht dabei von der Entwicklungsunterstützung bis zum Finish des fertigen Teils. Die Fertigung von Kleinserien ist dabei ebenso kein Problem, wie die Erstellung von Prototypen. „Wir haben Erfahrung mit unterschiedlichsten Anforderungen aus der Industrie. So können wir meist schon im ersten Moment, wenn wir die Daten für ein Teil bekommen, sagen, ob eine Fertigung erfolgreich möglich ist oder Anpassungen im Design erforderlich sind. Oft geben wir unseren Kunden auch Hinweise, wie sie ihr Design funktional anpassen können und dadurch eine klare Verbesserung des Produktes entsteht. Das schätzen die Kunden an uns. Sie bekommen von uns eben nicht einfach nur ihr Produkt gefertigt, sondern partizipieren ganz konkret an unserer Erfahrung", fasst der Geschäftsführer zusammen.

Neben den Fertigungsdienstleistungen gibt formrise sein Know-how im Rahmen von Schulungen und Workshops

„Additiv hergestellte Brillen haben den Vorteil, dass sie genau an die Bedürfnisse und Wünsche des Kunden angepasst werden können. Das Material ist widerstandsfähig und bietet aufgrund des geringen Gewichts sehr guten Tragekomfort.

Christoph Haller, Filialleiter bei Stino Optik

auch an seine Kunden weiter. „Wir sind der Überzeugung, dass unsere Kunden verstehen müssen, wie sie die Vorteile der Additiven Fertigung wirtschaftlich in ihrem Unternehmen nutzen können. Dazu braucht es Grundlagenwissen aber auch Detailkenntnisse zu Konstruktions- und Designrichtlinien sowie ein konkretes Heranführen an Projekte. Dabei unterstützen wir gerne“, meint Spitzwieser abschließend.

www.formrise.com · ADDKON: Stand S6

Zur Firma

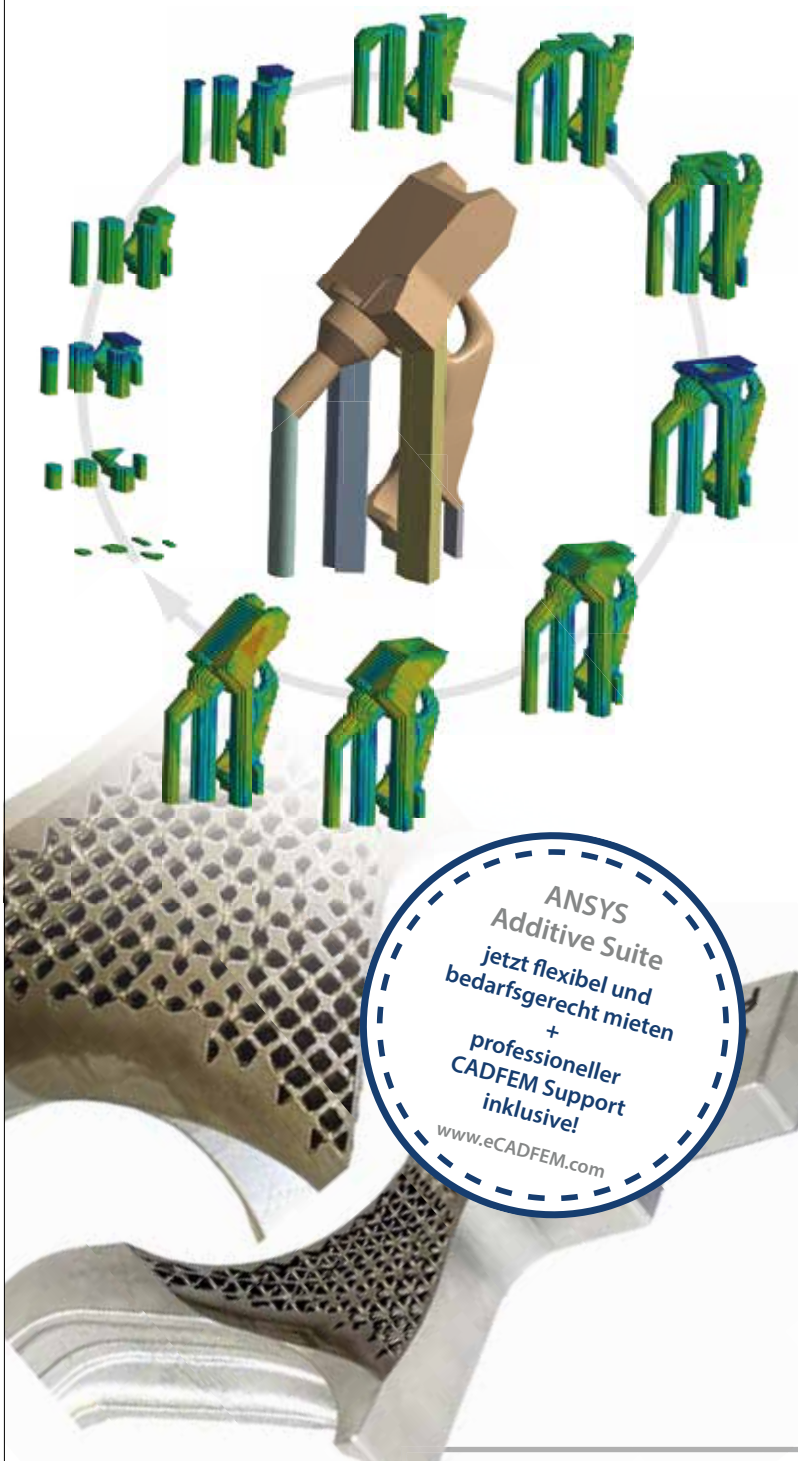
Die formrise GmbH hat ihren Sitz im bayrischen Töging am Inn. Mit 16 Mitarbeitern stellt das Unternehmen AM-Teile auf SLS-Anlagen von EOS her. Der Leistungsumfang reicht von der Designunterstützung über Fertigungsdienstleistungen für Prototypen und Kleinserien bis zum Finish mittels Gleitschleifen und Einfärben der additiv gefertigten Teile.

CADFEM®

ANSYS

ANSYS Additive Suite

Software zur Prozesssimulation, Topologie- und Lattice-Optimierung für den 3D-Metalldruck



CADFEM GmbH
Marktplatz 2
85567 Grafing b. München
Deutschland
T +49 (0) 8092-7005-0
info@cadfem.net

Mehr Informationen

www.cadfem.net/additiv

© CADFEM GmbH, 2018

www.cadfem.net

MASSGESCHNEIDERTER FAHRKOMFORT

Der Einsatz des 3D-Druckers German RepRap x500 beschleunigt die Entwicklungsprozesse funktionaler Strukturbauteile bei Sika Automotive. Durch die vielfältigen Individualisierungslösungen profitiert das Unternehmen auch von neuen Möglichkeiten in puncto Material und Design.

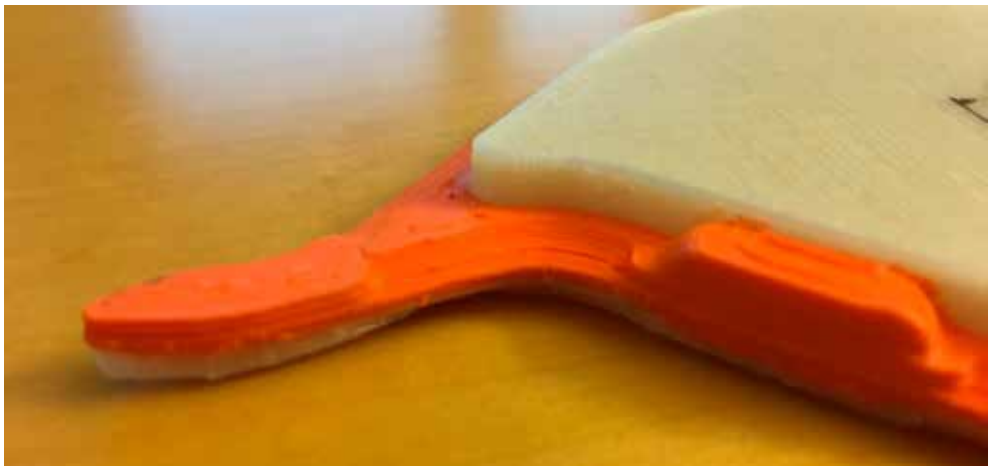
Shortcut

Aufgabenstellung: Herstellung von Prototypen für Dicht- und Dämpfungselemente in der Automobilindustrie.

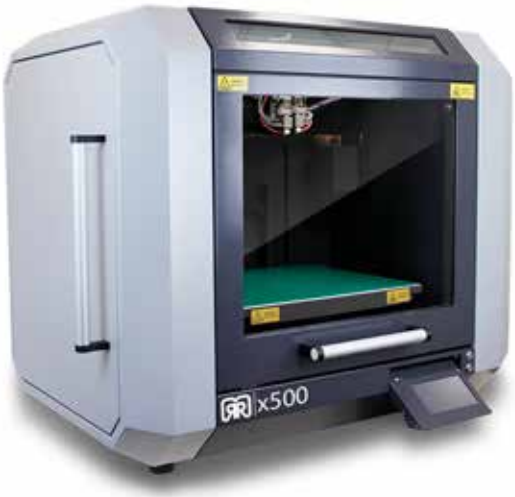
Material: Kombinaton aus stabilem Polyamid und elastischem Thermoplast SikaBaffle®.

Lösung: Herstellung der Prototypen im Dualdruck auf einer x500 FDM-Maschine von German RepRap.

Nutzen: Schnelle und kostengünstige Verfügbarkeit geänderter Prototypen.



Die meisten gegenwärtigen Fahrzeugmodelle der Mittel- oder Oberklasse faszinieren durch ihre ausgefeilte Akustik und eine einwandfreie Luftqualität im Innenraum. Um die Insassen vor Staub, Feuchtigkeit und störenden Geräuschen zu schützen, setzen diverse Automobilhersteller im Bereich Karosseriefertigung auf Hightech-Materialien von Sika Automotive. Der Spezialist von Lösungen für die Verklebung, Abdichtung, Dämpfung und Verstärkung von Karosserien beliefert die OEMs mit äußerst stabilen und leichten Fahrgestellkomponenten.



Der x500 von German RepRap bietet durch den DirectDrive die Möglichkeit, auch **flexible Materialien prozesssicher zu verarbeiten.**

_Komplexes Teil aus Materialverbund

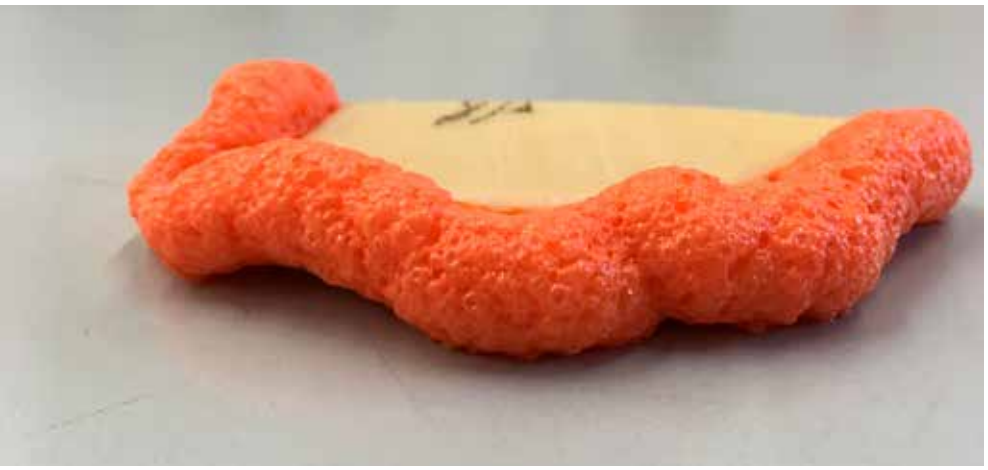
Für ein Pilotprojekt hat Sika Automotive ein Kunststoffteil entwickelt, das im unteren Bereich der A- und B-Säule eines Premiumfahrzeugs eingebaut wird. Die aus stabilem Polyamid und dem elastischen SikaBaffle® (Anmerkung: hitzereaktiver Thermoplast) bestehende Komponente weist eine komplexe Form auf. Seine dichtende und dämpfende Funktion erhält das Bauteil mit dem an den Rändern aufgedruckten SikaBaffle®, das sich mittels eines – bei einem späteren Montageprozess angewandten – E-Coat-Verfahrens ausdehnt und dadurch die Randregionen versiegelt.

Im Regelfall werden Karosseriestrukturen zwischen dem ersten Fahrzeug-Prototypen und der Nullserie fünf bis zehn Mal geändert. Das gilt auch für die erwähnte Komponente: Hier mussten vor dem Einsatz des German RepRap x500 mehrere Prototypen hergestellt werden. Bei jeder Änderung an der Geometrie der Karosseriestruktur musste auch das Kunststoffteil jeweils neu ausgelegt werden. Das bedeutete, dass bei jeder Anpassung neue Spritzgussformen gefertigt werden mussten – ein großer Aufwand, wenn man bedenkt, dass für die Fertigung einer solchen Form mehrere Stunden benötigt wurden.

_Maßgeschneiderte Systemlösung

Um die Entwicklungsphasen zu verkürzen, hat sich Sika Automotive nach einem FFF-Drucker (Fused Filament Fabrication) umgesehen, der auch Fremdfilamente verarbeiten kann. Auf der Fachmesse für Additive Fertigung AMX 2018 stieß das Unternehmen auf die KVT-Fastening,

die ein umfassendes Portfolio an professionellen 3D-Druck Lösungen, u. a. von dem 3D-Drucker Hersteller German RepRap, führt. Aufgrund der hohen Anforderungen an den Druckprozess haben KVT-Fastening und German RepRap zusammen mit dem Kunden Sika Automotive eine maßgeschneiderte Lösung entwickelt. Dabei wurde der German RepRap x500 modifiziert, um optimal an die Verarbeitung des SikaBaffle® angepasst zu werden, da dieser für die meisten Extruder zu weich ist. Dank der offenen Materialplattform des x500 ließen sich die Druckparameter exakt an den Spezial-Thermoplast anpassen. Sika Automotive und German RepRap



haben im Verlauf von 2018 erfolgreiche Tests mit dem FFF-Drucker durchgeführt und die benötigte hohe Prozesssicherheit erreicht. KVT-Fastening begleitete das Pilotprojekt und lieferte im Dezember 2018 den ersten der zwei bestellten x500-Drucker aus. Dass Sika Automotive diese Komponenten nun im Dualdruck auf direktem Weg produziert, verkürzt dem Unternehmen die Entwicklungsphasen solcher Kunststoffkomponenten.

_Kleine Serien wirtschaftlich herstellbar

Die Anwendung der effizienten FFF-Technologie inklusive der damit verbundenen Verarbeitung von technisch anspruchsvollen Materialien öffnet Sika Automotive neue Türen. So kann das Unternehmen seine Kunststoffteile nun beispielsweise auch für kleinere Serien liefern. Zudem kann der Materialspezialist das Design seiner Komponenten dank der neuen Möglichkeiten, die sich mit dem Einsatz des 3D-Drucks ergeben, auch freier gestalten. Durch das sorgsam durchdachte System Direct Drive ist der German RepRap x500 in der Lage, eine Vielzahl verschiedener Materialien zu drucken. Für Sika Automotive startet damit eine neue Konstruktionsära, die zusammen mit den eigens entwickelten Materialien großes Potenzial mit sich bringt.

KVT-Fastening ist in der Lage, jeden beliebigen 3D-Drucker aus ihrem Portfolio individuell an das Kundenbedürfnis anzupassen. Das Spezialisten-Team begleitet den Kunden während des gesamten Einrichtungsprozesses – angefangen bei der Beratung und initialen Tests über die Installation bis hin zum kompletten Service der Geräte.

www.germanreprap.com

links Das Bauteil mit dem an den Rändern aufgedruckten SikaBaffle®, das sich mittels eines – bei einem späteren Montageprozess angewandten – E-Coat-Verfahrens ausdehnt und dadurch die Randregionen versiegelt.

rechts Beim Reaktivieren schäumt das SikaBaffle® auf und ermöglicht so effiziente Dichtung und Dämmung.

AMX
Additive Manufacturing Expo

3. bis 4. März 2020
Messe Luzern

Jetzt Aussteller werden!

am-expo.ch

Strategischer Partner
industry+

Veranstalterin
MESSELUZERN

MIT 3D-DRUCK ZUM AUTO-INTERIEUR

Der Anlagenbauer 3CON mit Hauptsitz im tirolerischen Ebbs bei Kufstein zählt weltweit zu den führenden Unternehmen im Anlagen- und Werkzeugbau für die Bereiche Presskaschieren, Vakuumkaschieren, Umbugen, Fügetechnik, Montagelinien und Heißluft-Schneiden für die Automobilindustrie und deren Zulieferer. Bei der Erstellung seiner Hochleistungsanlagen vertraut das Unternehmen auf den 3D-Drucker HAGE3D 140L. Martin Payr, Entwicklungsleiter bei 3CON gewährte spannende Einblicke in die Welt des Anlagenbauers.

Wer schon immer wissen wollte, wie das Interieur von Autos entsteht, der ist bei 3CON genau richtig. Das aus Deutschland stammende Unternehmen hat seit 2001 seinen Hauptsitz in Ebbs bei Kufstein, zwischen Salzburg und Innsbruck. Der Anlagenbauer produziert Maschinen, mit denen Autotüren, Mittelkonsolen und alle anderen im Innenteil eines Autos befindlichen Flächen kaschiert werden. Die fertigen Anlagen versehen bis zu 2.000 Teile pro Tag mit Überzügen aus Kunststoff, Leder und anderen Stoffen. Mittlerweile gehört das Unternehmen zu den Marktführern für derartige Lösungen und zählt unter anderem BMW, Mercedes, Audi, Porsche und viele andere zu seinem Kundenstamm. Neben dem Hauptsitz in Ebbs hat 3CON Niederlassungen in Deutschland, Mexico, China und den USA und beliefert den weltweiten Markt.

_In vier Schritten zum fertigen Auto-Interieur

Der HAGE3D Drucker kommt dabei im ersten Schritt des Anlagebau-Prozesses zum Einsatz. Der Auto-Hersteller schickt die Konstruktion des zu kaschierenden Bauteils. Das 3D-CAD-Modell wird dann mit dem HAGE3D 140L aus TitanX (Anm.: modifiziertes ABS von Formfutura) hergestellt.

Im zweiten Schritt werden diese Prototypen für Einstellungs- und Materialversuche verwendet. Dabei werden die gedruckten Prototypen in die Versuchs-Anlagen eingelegt und mit dem jeweiligen Stoffmuster des Autoteils beklebt. Um den Klebstoff zu aktivieren, werden das Druckteil und der jeweilige Stoff erwärmt und anschließend verpresst und verklebt.

Anhand dieser Probanden und den aus den Tests resultierenden Ergebnissen hinsichtlich Kalibrierung und Einstellung wird in weiterer Folge eine Serienmaschine gebaut. Auch dafür werden mit dem HAGE3D 140L Komponenten additiv hergestellt und in den Anlagen verbaut.

Im vierten Schritt verlässt die fertige Anlage 3CON und geht beim jeweiligen Automobilhersteller in Betrieb. Dort werden bis zu 2.000 Teile pro Tag verarbeitet, die dann in den Autos verbaut werden.

_Präzise Prototypen für genaue Kalibrierung

Der HAGE3D 140L und dessen Fertigungsmöglichkeiten tragen für 3CON dazu bei, in der Entwicklung der Anlagen Kalibrierungen und Einstellungen vornehmen zu können, ohne das Originalteil im Hause haben zu müssen. Wichtig ist daher, dass die mit dem 3D-Drucker hergestellten Teile äußerst präzise sind, damit die

Interieur-Komponenten werden in der Automobilindustrie oft **in Form von kaschierten Kunststoffteilen** hergestellt.

Die additiv hergestellten Prototypen dienen zur **Einstellung und Kalibrierung** der Anlagen von 3CON.

Shortcut

Aufgabenstellung: Herstellung von Auto-Interieur-Prototypen zur Einstellung und Kalibrierung von Sondermaschinen zur Beschichtung und Kaschierung von Kunststoffteilen.

Material: TitanX (ABS) von Formfutura

Lösung: Prototypenherstellung im FDM-Verfahren auf einer HAGE3D 140L.

Nutzen: Möglichkeit zum Kalibrieren der Anlagen, ohne das Originalteil im Hause haben zu müssen.

Interieur-Teile auch sauber geklebt werden können. Außerdem müssen die Teile genau jenen Eigenschaften entsprechen, welche die späteren Originalteile aufweisen. Für 3CON ist dabei besonders wichtig, dass ein einwandfreier, verlässlicher Druck von Bauteilen/Prototypen aus TitanX (ABS) sichergestellt ist. Auch die Herstellbarkeit besonders dünnwandiger Bauteile lag im Fokus. „Außerdem war uns wichtig, ein Gerät zur Verfügung zu haben, das im täglichen Gebrauch stabil, genau und zuverlässig arbeitet. Unkompliziertes Handling und leichte Bedienbarkeit, sowie bei Bedarf erweiterbare Materialvielfalt waren ebenso entscheidende Faktoren", erklärt Martin Payr.

„Aufgrund dieser Parameter fiel die Wahl schließlich auf einen HAGE3D 140L, der große Bauraum und die hohe Materialvielfalt haben uns überzeugt. Bereits seit 2017 ist die Maschine bei uns jetzt im Einsatz. Wir sind vollends zufrieden mit dem 140L, da er all unsere Anforderungen erfüllt und wir mit dem Gerät seit rund anderthalb Jahren verlässlich Prototypen fertigen können", zieht Payr zufrieden Bilanz. Dass man mit Hage3D als Partner und dem raschen Support sehr zufrieden ist, zeigt sich daran, dass bereits ein weiteres Groß-Gerät bestellt wurde.

www.hage.at · ADDKON: Stand S3

Der HAGE3D 140L

- Bauraum: 700 x 500 x 400 mm
- Druckbett- & Düsentemperatur: bis zu 140 bzw. 450 Grad Celsius
- HFFS-Druckkopf
- Hohe Materialvielfalt: ASA, ABS, PETG, TPE (TPU), PA, PP, PEEK, PPS & mehr
- Auch gefüllte Systeme, Metall & Keramik druckbar (limitierte Bauteilgröße, experimentell)
- Freihub der inaktiven Düse

GEDRUCKTER FAHRRADRAHMEN AUS TITAN

Renishaw, Hersteller für generative Fertigungsanlagen zum Drucken von Metallteilen in Großbritannien, hat sich mit einem führenden britischen Fahrradkonstrukteur bzw. -hersteller zusammengetan, um den weltweit ersten 3D-gedruckten Fahrradrahmen zu schaffen. Empire Cycles hat das Mountainbike extra so entwickelt, um sich Renishaws additive Fertigungstechnologie zunutze machen zu können.

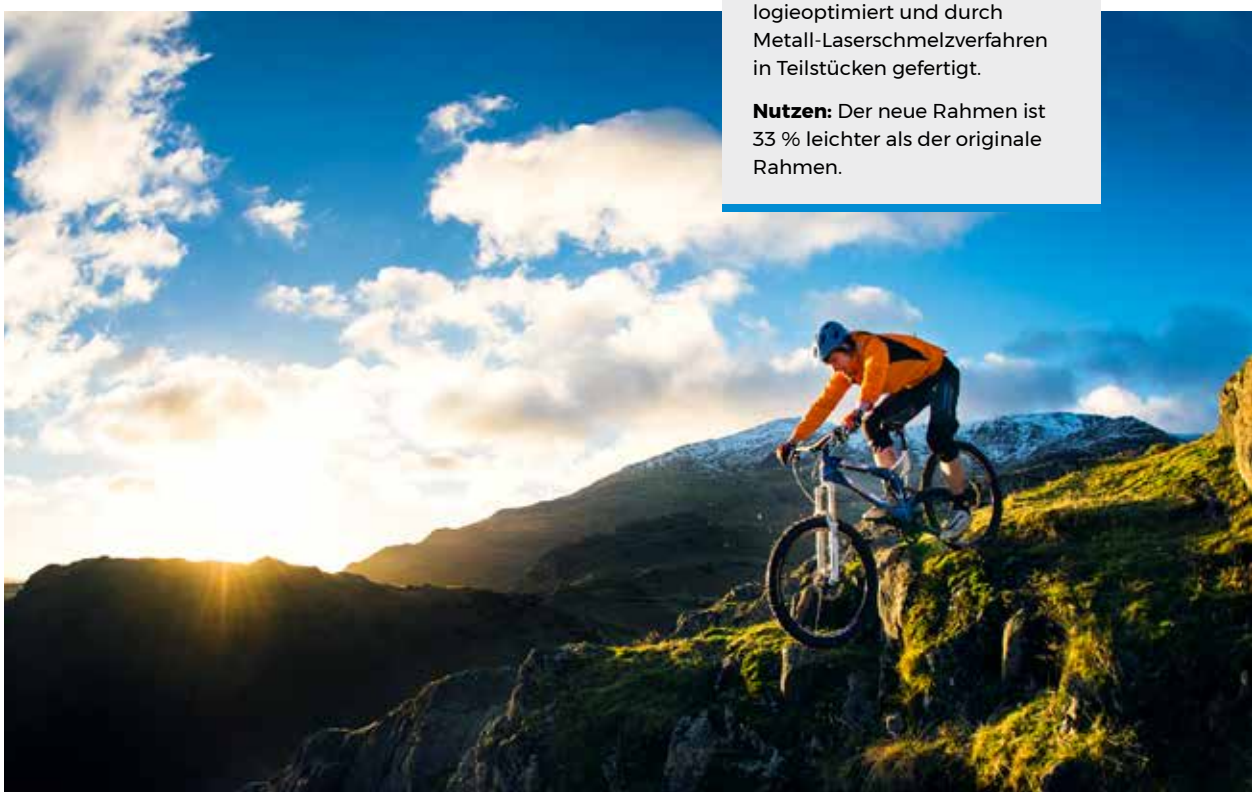
Shortcut

Aufgabenstellung: Herkömmlichen Fahrradrahmen optimieren und erforderliche Komponenten additiv fertigen.

Material: Titan.

Lösung: Rahmen wurde topologieoptimiert und durch Metall-Laserschmelzverfahren in Teilstücken gefertigt.

Nutzen: Der neue Rahmen ist 33 % leichter als der originale Rahmen.



Der anhand der Topologieoptimierung entstandene Titanrahmen ist stabil und 33 % leichter als der originale Rahmen und wurde im additiven Laserschmelzverfahren in Teilstücken aus einer Titanlegierung gefertigt und zusammengefügt. Das bietet eine Reihe an Vorteilen: Durch die Gestaltungsfreiheit sind schnelle Iterationen, Flexibilität und Designverbesserungen bis kurz vor der Produktion durchführbar. Zudem besteht die Möglichkeit zur komplexen Topologieoptimierung bis hin zur Bionik sowie optimale kundenspezifische Anpassung – sogar in der Serienproduktion. Konstruktionsseitig eröffnet die neue Technologie den Zugang zu komplexen Geometrien mit implementierten Verstärkungen, vielfältige Möglichkeiten des Leichtbaus und für integrierte Merkmale, wie z. B. den Namen des Fahrers. Durch die Hochleistungs-Titanlegierung wurde der Sattelstützhalter 44 % leichter als die Version aus Aluminiumlegierung gebaut. Das Material ist extrem stark – geprüft nach EN 14766 –, korrosionsbeständig und langlebig.

_Empire Cycles

Das Unternehmen, ein britischer Entwickler und Hersteller für Fahrräder in Nordwestengland, fertigt mit Leidenschaft hochwertige Produkte und bietet

Mountainbikern und Downhill-Bikern innovative Designs. Durch die Zusammenarbeit von Renishaw und Empire Cycles konnte das Fahrraddesign für die Additive Fertigung optimiert werden und viele der nach unten zeigenden Oberflächen, die beim Bau zusätzliche Stützgeometrien benötigt hätten, eliminiert werden.

_Optimale Festigkeitseigenschaften

Bei einer Verarbeitung mit additiven Fertigungsverfahren besitzen Titanlegierungen eine Zugfestigkeit von über 900 MPa, sowie eine nahezu perfekte Dichte von mehr als 99,7 %; dies ist besser als jedes Gussverfahren. Da die Restporosität sowohl klein als auch kugelförmig ist, hat sie wenig Einfluss auf die Festigkeit. Ziel des Projektes ist es, ein voll funktionsfähiges Fahrrad herzustellen; der Sattelstützhalter wurde gemäß Norm EN 14766 (Mountainbikes) geprüft und hat 50.000 Zyklen von 1.200 N standgehalten. Weitere Prüfungen mit bis 6-fach höherer Belastung als die Norm erfordert, konnten ohne Ausfall durchgeführt werden. Darüber hinaus ist die Dauerfestigkeit Gegenstand aktueller Untersuchungen, sowohl im Labor (Kooperation mit Bureau Veritas UK) als auch am Berg unter Verwendung von tragbaren Sensoren (Kooperation mit der Swansea University). >>

links Dieses Projekt hat gezeigt, dass **die Additive Fertigung auch im Outdoor-Bereich für Hochleistungskomponenten** eingesetzt werden kann.

unten Der Rahmen wurde in Segmente aufgeteilt, damit die 300 mm Bauhöhe der AM250 Anlage voll ausgenutzt werden konnte.

1st service office
world wide
freeformer akf
creating the future
TEUFEL
PROTOTYPEN
www.teufel-prototypen.de

links Empire Cycles fertigt mit Leidenschaft hochwertige Produkte und **bietet Mountainbikern und Downhill-Bikern innovative Designs.**

rechts Durch die Hochleistungs-Titanlegierung wurde **der Sattelstützhalter 44 % leichter** als die Version aus Aluminium.

_Was ist eine topologische Optimierung?

Aus dem griechischen Wort für Ort, topo: Topologieoptimierungs-Softwares sind Programme, die verwendet werden, um den logischen Ort für Material zu bestimmen – in der Regel unter Verwendung aufeinanderfolgender Schritte und einer Finite-Elemente-Analyse. Material wird aus den Bereichen mit geringer Belastung so lange entfernt, bis ein optimiertes Design für die Lastpfade entsteht. Das daraus resultierende Modell ist sowohl leicht (aufgrund des geringen Volumens) als auch stabil. Die so entstehenden Formen können konventionell oft nur schwer oder gar nicht hergestellt werden. Diese Schwierigkeit kann mit der Additiven Fertigung jedoch überwunden werden.

_Ultimativer Leichtbau

Titanlegierungen haben eine höhere relative Dichte als Aluminiumlegierungen (ungefähr 4 g/cm3 bei Titan, gegenüber 3 g/cm3 bei Aluminium). Die einzige Möglichkeit, eine Gewichtsreduktion an einem Originalbauteil aus Aluminium durch die Verwendung einer Titanlegierung zu erzielen, besteht also in einer wesentlichen Designänderung. Beim Ansatz für Leichtbaustrukturen wird jegliches Material, welches nicht zur Festigkeit des Bauteils beiträgt, entfernt.

Der originale Sattelstützhalter aus Aluminiumlegierung hat eine Masse von 360 g und die hohle Version aus Titan 200 g – eine Gewichtseinsparung von 44 %. Dies ist aber nur der erste Schritt, weitere Ansätze, z. B. die forcierte Anwendung bionischer Strukturen mit komplexen Innengeometrien, versprechen weitere Einsparungen des Bauteilgewichts. Insgesamt hatte der ursprüngliche Fahrradrahmen ein Gewicht von 2.100 g. Nach der Neugestaltung und der Anwendung von additiven Fertigungsverfahren fiel das Gewicht auf 1.400 g – eine Gewichtseinsparung von insgesamt 33 %. Zwar gibt es leichtere Fahrräder aus Kohlefaser, aber Chris Williams, Geschäftsführer bei Empire Cycles, hat seinerseits gute Gründe gegen die Verwendung dieses Werkstoffes: „Die Lebensdauer von Kohlefaser steht in keinem Vergleich zu einem Metallfahrrad. Kohlefaser eignet sich wunderbar für Straßenräder, aber wenn man sich Berghänge runterstürzen möchte, riskiert man damit Beschädigungen am Rahmen. Meine Fahrräder sind überspezifiziert, um sicherzugehen, dass keine Beschädigungen entstehen können."

_Wie wurde das Projekt realisiert?

Chris hatte bereits ein 3D-gedrucktes Modell (Maßstab 1 : 1) seines aktuellen Rads hergestellt, bevor er mit Renishaw in Kontakt trat. Er wusste also ziemlich genau, was er erreichen wollte. Renishaw hatte ursprünglich zugestimmt, nur den Sattelstützhalter zu optimieren und herzustellen. Nachdem dies so erfolgreich vonstatten ging, wurde entschieden, dass der nächste Meilenstein durch einen komplett im Laserschmelzverfahren hergestellten Fahrradrahmen definiert werden sollte. Renishaws Anwendungsspezialisten haben Chris sodann beraten, worauf hin dieser sofort eine Idee für ein neues Design hatte. Der Rahmen wurde in Segmente aufgeteilt, damit die 300 mm Bauhöhe der AM250 Anlage voll ausgenutzt werden konnte.

Der wesentliche Vorteil für Empire Cycles liegt in der Leistungsüberlegenheit, die diese Bauweise mit sich bringt. Das Design verfügt über alle Vorteile von gepresstem Stahl in Schalenbauweise, wie es für Motorräder und Autos verwendet wird, ohne jedoch in die Werkzeuge investieren zu müssen, was für einen kleinen Hersteller nicht tragbar wäre.

www.renishaw.at

RAPID.TECH FABCON 3.D
International Hub for Additive Manufacturing: Exhibition + Conference + Networking

25.06. – 27.06.2019

Besuchen Sie uns
in Halle 2 –
Stand 511

RÖSLER®
finding a better way ...

AM solutions
3D post processing

Ihr Partner für Post Processing und Oberflächenfinish von AM Komponenten

Mit **AM solutions** haben Sie einen kompetenten Partner für das Post Processing und die Oberflächenbearbeitung von additiv gefertigten Komponenten – genau passend zu Ihren spezifischen Anforderungen.

rapid

precise

tailor-made

Eine Marke der Rösler Gruppe

www.am-postprocess.com

HYDRAULISCHE STEUER-BLÖCKE ADDITIV DENKEN

Seit Januar dieses Jahres betreibt die Fachhochschule Oberösterreich am Campus Wels im Center for Smart Manufacturing (CSM) eine neue TruPrint 3000 Laserschmelzanlage von Trumpf. Zusammen mit der Division Blockfertigung von Bosch Rexroth wird dort im Rahmen eines FFG-geförderten Forschungsprojektes Grundlagenforschung für den Einsatz Additiver Fertigung zur Herstellung von hydraulischen Steuerblöcken betrieben. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Obwohl die Additive Fertigung mittlerweile viele Industriezweige erobert hat und es in manchen Anwendungsfeldern bereits Erfahrungswerte gibt, muss für speziellere Themen noch Grundlagenforschung betrieben werden. Insbesondere wenn hohe Belastungen im Spiel sind oder konkrete Sicherheitsanforderungen erfüllt werden müssen. Eines dieser Gebiete ist die Hydraulik. Dort treten hohe Drücke und häufige Lastwechsel auf. Bei den eingesetzten Ventilsteuerblöcken erfordert das beispielsweise ganz besondere Sorgfalt hinsichtlich Dauerfestigkeit, Druckbeständigkeit und Dichtheit. Spezialisten auf diesem Gebiet sind die Mitarbeiter der in Linz (A) angesiedelten Blockfertigung der Bosch Rexroth GmbH. Am oberösterreichischen Fertigungsstandort sind ca. 360 Mitarbeiter beschäftigt und arbeiten im Fertigungsverbund mit der Bosch Rexroth AG in Lohr am Main. Ein Fertigungsschwerpunkt in Linz ist die Herstellung von hydraulischen Steuerblöcken bis 800 kg „Wir haben Komponenten für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle im Sortiment. Auf der Basis von konkreten Kundenanforderung arbeiten wir ganz neue hydraulische Antriebskonzepte aus. Da die Anforderungen oft auch hinsichtlich Gewicht und Bauraum kritisch sind und wir stets bemüht sind, modernste Technologien einzusetzen, evaluieren wir auch die Möglichkeiten der

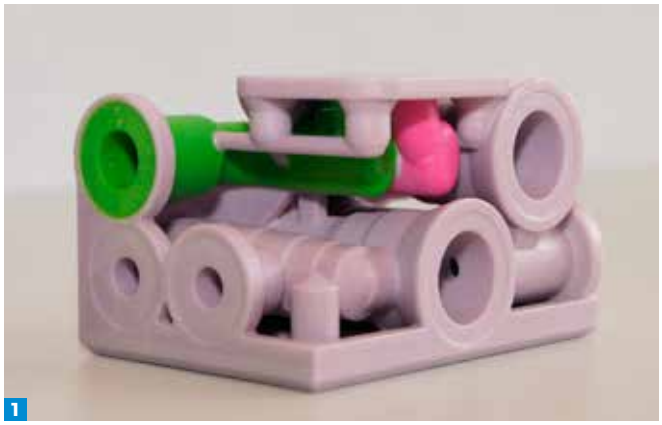
Shortcut

Aufgabenstellung: Erstellen eines Ventilsteuerblocks für Industriehydraulik im Rahmen eines industriegetriebenen Grundlagen-Forschungsprojektes.

Material: 1.4404 Edelstahl.

Lösung: Strömungsoptimierung durch Simulation und anschließende Fertigung mittels Laserstrahlschmelzen.

Nutzen: Niedrigeres Teilegewicht bei gleichzeitig besserer Medienführung und geringeren Bauteilabmessungen. Weniger Leckagegefahr durch geringeren Montage- und Dichtungsaufwand.



1-4 Ein Gipsmodell ermöglicht eine schnelle Beurteilung des Konzeptansatzes. Anschließend erfolgt die additive Herstellung im Zielwerkstoff, die zerspanende Nachbearbeitung und schließlich die Montage des Ventilblocks.

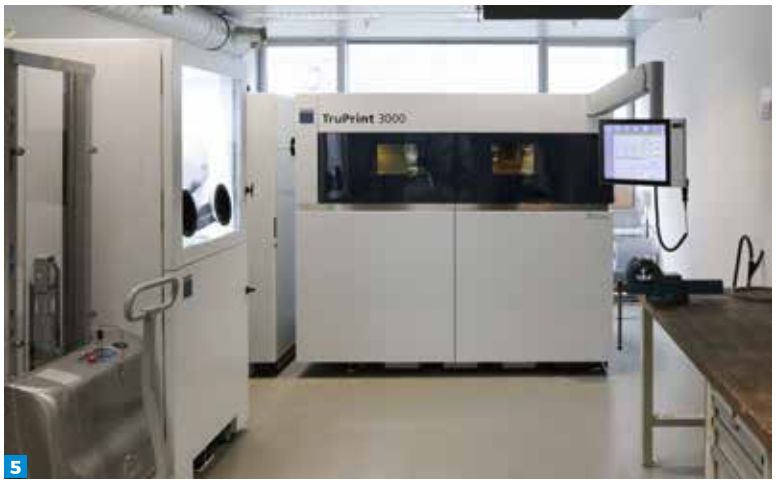
Additiven Fertigung", erzählt Reinhard Brandstetter, Vertriebsleiter Applikation und Engineering bei Bosch Rexroth am Standort Linz. „Die Additive Fertigung findet im gesamten Unternehmen große Beachtung und Anwendung, wie zum Beispiel der Sandkerndruck für die Fertigung großer Steuerblöcke. Wir haben in der Ventilblock-Fertigung teilweise abweichende Anforderungen. Deshalb haben wir für die Grundlagenforschung nach einem kompetenten Forschungspartner gesucht und in der FH Wels den richtigen Partner gefunden", ergänzt er.

_Erfahrener Forschungspartner mit Praxisbezug

Die FH in Wels beschäftigt sich seit 15 Jahren mit der Additiven Fertigung und zählt mit ihrer umfangreichen Maschinenausstattung, welche die gesamten Prozesskette abdeckt, speziell für die additive Metallfertigung zu den führenden Hochschulen der Branche. „Wir freuen uns sehr, dass wir mit dem Forschungsprojekt, das wir mit Bosch Rexroth gemeinsam aufsetzen konnten, einmal mehr zeigen können, wie Forschungseinrichtungen ganz konkret bei der Einführung von neuen Technologien in der Industrie unterstützen können", so Prof. Aziz Huskic, der an der FH Oberösterreich als Fachbereichsleiter für Produktionstechnik auch das AM-Thema vorantreibt. Das über die FFG geförderte Basisprojekt beinhaltet die Grundlagenforschung zu den Themen Gewichtsreduktion, Strömungsoptimierung und Leckageverringerung für Industriehydraulikkomponenten. „Für uns ist dieses Thema deshalb so interessant, weil dabei sämtliche Disziplinen der Additiven Fertigung selbst von der Simulation bis hin zur Werkstoffqualifizierung enthalten sind", verrät Huskic. „Uns gibt es die Möglichkeit, die Herstellung der Steuerblöcke in einem ganz neuen >>

„Als Forschungspartner ist die FH Wels für uns ein Wunschkandidat. Es wird praxisnahe Grundlagenforschung betrieben aber auch gemeinsam mit der Industrie an konkreten Anwendungsmöglichkeiten gearbeitet.

Mag. Erwin Haslinger, Vertriebsingenieur Lasertechnik und Metall-Laserschmelzen bei der Trumpf Maschinen Austria GmbH + Co. KG



5 Die TruPrint 3000 und die Entpackstation (links im Bild) bilden ein **geschlossenes Anlagenkonzept**, das einen einfachen Materialwechsel erlaubt.

6 V.l.n.r.: Reinhard Brandstetter, Bosch Rexroth; Aziz Huskic, FH-Wels; Erwin Haslinger, Trumpf

Fertigungslicht zu betrachten, damit möglicherweise altbekannte Problemstellungen zu eliminieren und das Potenzial dieser Fertigungsmethode für unsere Anwendungen bestmöglich auszunutzen", ergänzt Brandstetter.

_Materialeigenschaften beeinflussen und verbessern

Für den Bau der Hydraulik-Komponenten wird das Selektive-Metall-Laserschmelzen als Herstellungsverfahren eingesetzt. „Dabei können wir in besonderer Weise auf die Materialeigenschaften des fertigen Bauteils Einfluss nehmen. Wir haben dort die Möglichkeit, ein und dasselbe Bauteil problemlos in unterschiedlichen Werkstoffen herzustellen und innerhalb eines Werkstoffes durch die Anpassung der Fertigungsparameter die Materialeigenschaften gezielt zu beeinflussen. Der zugrunde liegende Ventilsteuerblock wurde an der FH Wels auf der neuen TruPrint 3000 von Trumpf aus dem Werkstoff 1.4404 Edelstahl hergestellt. Die TruPrint 3000 ist eine universelle AM-Anlage mit externem Teile- und Pulvermanagement für die industrielle Fertigung komplexer Bauteile. Durch ihre Bauraumgröße von 300 mm Durchmesser und 400 mm Höhe bietet sie eine hohe Flexibilität hinsichtlich Größe, Anzahl und Geometrie der jeweiligen Anwendung. Die Laserleistung des Faserlasers beträgt 500 W, womit bei Schichtdicken von 20 bis 150 µm eine Aufbaurate zwischen 5 und 60 cm^3/h erzielt werden kann. Beim aktuellen Projekt konnte so eine Senkung des Bauteilgewichtes von ursprünglich 4,18 kg auf nur mehr 1,07 kg erzielt werden, was einer Gewichtsreduktion von 74,4 % entspricht.

_Standortvorteile nutzen

„Die TruPrint 3000 ist unsere neueste Maschine, die im Januar dieses Jahres in Betrieb gegangen ist. Das Maschinenkonzept ermöglicht uns ein einfaches Arbeiten im Studien- und Forschungsbetrieb, da das Metallpulverhandling während des gesamten Fertigungsprozesses unter geschlossener Atmosphäre stattfindet und so die Maschinenbediener ohne Schutzausrüstung an der Maschine arbeiten können", schildert der Fachbereichsleiter und ergänzt: „Außerdem ist ein Materialwechsel auf der Maschine verhältnismäßig schnell zu bewerkstelligen und wir haben die Möglichkeit, auf viele Prozessparameter einzuwirken. Dabei ist auch die Unterstützung seitens Trumpf sehr hilfreich, die uns bei der Inbetriebnahme schon sehr gut betreut haben. Auch bei der Anpassung der Prozessparameter für beste Bauergebnisse können wir uns auf die Unterstützung seitens Trumpf verlassen." Huskic spielt damit auf die bereits jahrelange Zusammenarbeit mit der österreichischen Niederlassung des deutschen Laser- und Maschinenherstellers an, mit der die FH Wels bereits eine gut eingeführte Partnerschaft in anderen Fertigungsthemen verbindet. Neben der reibungslosen Kommunikation sieht er auch in der räumlichen Nähe der Trumpf-Niederlassung im nur knapp 20 km entfernten Pasching einen klaren Standortvorteil.

„Mit der neuen AM-Anlage TruPrint 3000 stehen uns in der Forschung und in der Ausbildung ganz neue Möglichkeiten offen. Das geschlossene Anlagenkonzept ermöglicht ein Arbeiten ohne Schutzausrüstung sowie einen wesentlich einfacheren Materialwechsel und damit viel höhere Flexibilität.

FH-Prof. Dr.-Ing. Aziz Huskic, Institutsleiter Umformtechnik bei der Fachhochschule Oberösterreich Forschungs und Entwicklungs GmbH

„Wir freuen uns, dass das Projekt für die Industriehydraulik auf unserer Maschine abgewickelt wird. Die Herstellung des Steuerblocks aus dem Werkstoff 1.4404 Edelstahl bringt die Möglichkeit der Maschine voll zur Geltung", freut sich Erwin Haslinger, Vertriebsingenieur Lasertechnik und Metall-Laserschmelzen bei der Trumpf Maschinen Austria GmbH + Co. KG. „Neben dem eigentlichen Steuerblock lassen wir an der FH natürlich auch Probenkörper fertigen. Das sind in diesem Falle Rohrstücke mit definierten Abmessungen, anhand derer Dauerfestigkeitserprobungen durchgeführt werden. Diese laufen so ab, dass die Probenkörper einem wiederholten Lastwechsel aus Maximaldruck und Umgebungsdruck ausgesetzt werden, um so zu überprüfen, wie der additiv gefertigte Werkstoff hinsichtlich Dichtheit und Druckbeständigkeit im Dauerbetrieb reagiert", erklärt Brandstetter.

_Auch Weiterbildungsmöglichkeiten für Ingenieure und Lehrlinge finden Beachtung

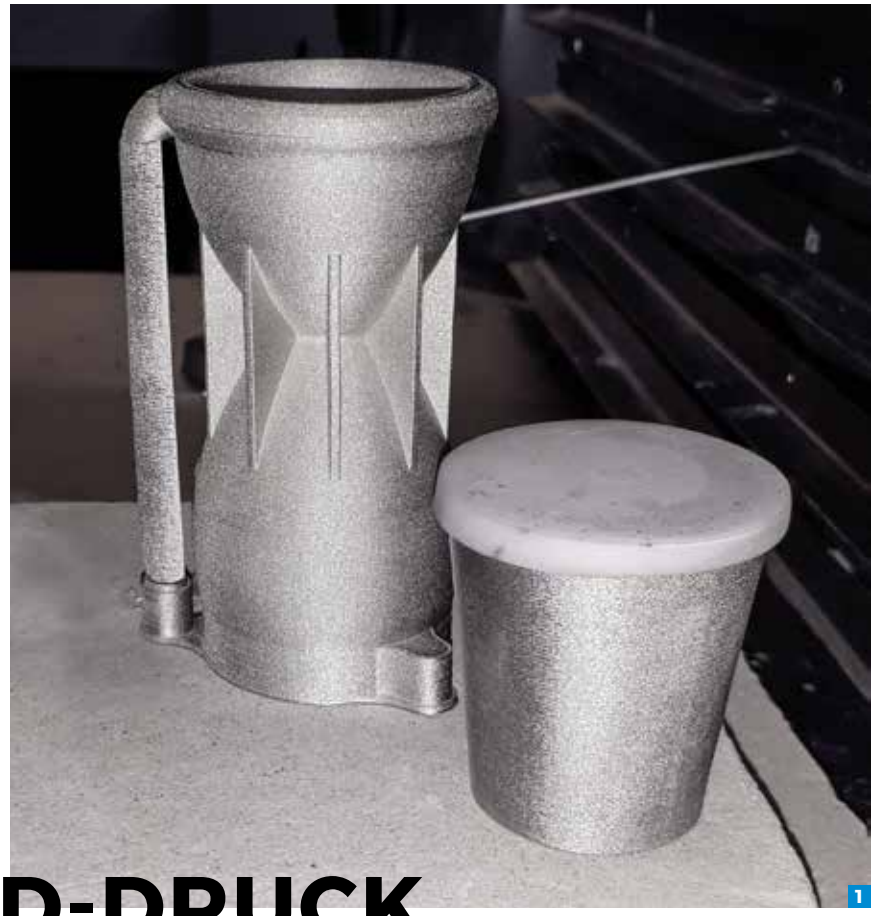
„Als Forschungspartner in der Additiven Fertigung ist die FH Wels für uns ganz klar ein Wunschkandidat. Dort finden sich auf engem Raum Fertigungs-, Entwicklungs- und Materialkompetenz zur Additiven Fertigung. Dass industrienahe Forschungsprojekte mit einem solchen Industriebezug durchgeführt werden, zeigt ganz klar die Praxisnähe der FH Wels", bemerkt Haslinger. Der Praxisbezug wird auch daran deutlich, dass die Fachhochschule Wels neben den Ausbildungsmöglichkeiten für die Studierenden auch die Weiterbildungsmöglichkeiten für Ingenieure sowie zusätzlich Praktika und Ausbildungseinheiten für Lehrlinge aus metallverarbeitenden Berufen anbietet. „Wir sind der Überzeugung, dass auch in der allgemeinen Lehrlingsausbildung der Themenkreis Additive Fertigung Teil des Ausbildungsangebotes sein muss. Auch in den praktischen Lehrberufen müssen die Auszubildenden die Möglichkeiten der Additiven Metallfertigung und der damit verbundenen Maschinenkonzepte und Anforderungen, aber auch die daraus entstehenden zusätzlichen Fertigungsmöglichkeiten kennenlernen", beschreibt Huskic abschließend deren Intention, nicht nur in der Forschung, sondern auch in der Weiterbildung von Ingenieuren und allgemeinen Lehrlingsausbildung kompetenter Partner der Industrie zu sein.

www.at.trumpf.com · ADDKON: Stand F12

Anwender

Mehr als 440 Forscherinnen und Forscher bringen an der FH Oberösterreich ständig ihr Know-how zu 17 Themenschwerpunkten ein. Pro Jahr werden EUR 20 Mio. Forschungsmitteln akquiriert, mit denen knapp 350 laufende nationale und internationale Projekte finanziert werden. All das sowie 630 Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft machen sie zur forschungsstärksten FH österreichweit. Die Fachhochschule Oberösterreich am Campus Wels beherbergt im Center for Smart Manufacturing (CSM) eines der bestausgestatteten AM-Labore Österreichs und bietet im Rahmen von Forschungsprojekten industrienahe Grundlagenforschung in diesem Bereich. Sowohl für Studierende als auch Industriebetriebe werden fundierte Aus- und Weiterbildungsbildungskonzepte für die Additive Fertigung angeboten.

University of Applied Sciences Upper Austria
Stelzhammerstraße 23, A-4600 Wels
Tel. +43 50804-10
www.fh-ooe.at



1

METALL-3D-DRUCK IN TEAMARBEIT

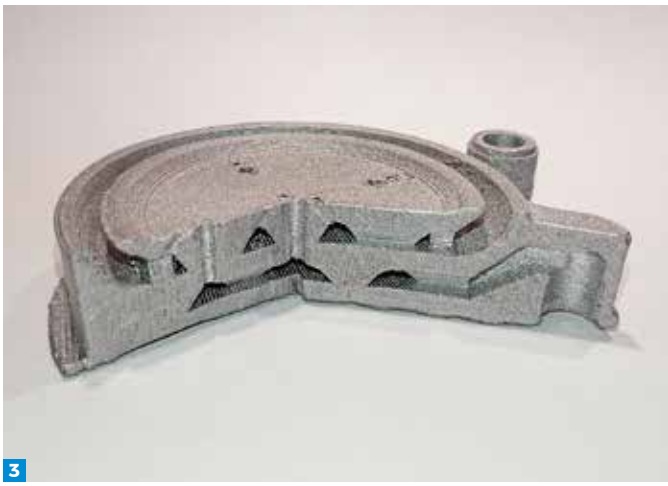
Zwei Österreichische Spezialisten im Bereich der Additiven Fertigung – der oberösterreichische 3D-Druckerhersteller EVO-Tech GmbH und der niederösterreichische Materialentwickler RHP-Technology GmbH – haben sich gemeinsam der Herausforderung verschrieben, neue Systeme und Werkstoffe für die Generative Fertigung im FFF Bereich auf den Markt zu bringen. Im Speziellen steht der Druck metallischer und keramischer Bauteile auf der Agenda.

FMP – Filament Metal Printing nennt sich das Verfahren, das mit metallischen (und in Zukunft auch keramischen) Pulvern gefüllte Kunststofffilamente über EVO-lizer Drucker von EVO-Tech zu sogenannten Grünlingen verdruckt, die im Anschluss bei RHP-Technology zu festen Bauteilen versintert werden.

„Aus dem CAD-File den Grünling zu drucken, ist für jeden unkompliziert möglich, der einen unserer EL-102 oder EL-11 sein Eigen nennt. Dann gehen die Bauteile ab in die Post und werden bei RHP-Technology entbindert, dabei wird der Kunststoffanteil aus den Bauteilen herausgelöst und im Anschluss bei etwa 1.300° C zu festen Stahlteilen versintert. Per Post retour können die gedruckten Stahlbauteile eingebaut und getestet werden“, erklärt Markus Kaltenbrunner, Gründer und Geschäftsführer von EVO-Tech.

_Gemeinsame Forschung

RHP-Technology und EVO-Tech gehen aber noch viel weiter in ihren Entwicklungen. In Forschungsprojekten wie Filament 3D printing, das im nationalen Weltraumprogramm ASAP von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG unterstützt wird, untersuchen Entwicklerteams der beiden Unternehmen die wissenschaftliche Basis des Verfahrens für verschiedene Werkstoffklassen. Die Technologie soll in den nächsten zwei Jahren fit für neue Weltraum-Missionen gemacht werden. Aktuell werden beispielsweise kleine Raketentriebwerke gedruckt und auf Tauglichkeit in den unwirtlichsten Umgebungen getestet. RHP-Technology als Materialentwickler steuert hier wichtige Inputs zum Sinterprozess und neue Werkstoffkombinationen bei, EVO-Tech liefert zuverlässige Maschinen, Druckstrategien und Prozess-Know-how. Die Ziele sind sehr sportlich gesteckt und Teams der beiden Partner zeigen die notwendige



1 Aktuell werden **kleine Raketentriebwerke gedruckt** und auf Tauglichkeit in den unwirtlichsten Umgebungen getestet.

2 Auch mit Filament Metal Printing **lassen sich Hohlräume für eine konturnahe Kühlung** herstellen.

3 Im FMP-Verfahren lassen sich Teile vergleichsweise **kostengünstig und schnell herstellen.**

Dynamik, diese wie geplant zu erreichen und den Raketenflug erfolgreich zu absolvieren! „Heute Stahl, morgen Titan und in Kürze Keramiken – 3D-gedruckte Bauteile und Werkstoffvielfalt werden für unsere Kunden immer wichtigere Kompetenzen. Mit unserem Sinterservice für gedruckte Grünlinge bieten wir diese Möglichkeit vor allem auch Kunden, die bereits selbst 3D drucken, jedoch noch nicht in eigenes teures Sinterequipment investieren wollen“, so DI Michael Kitzmantel, Geschäftsführer der RHP-Technology GmbH.

_Bereit für die Serie?

Auch Serienanwendungen im 3D-Druck sind für EVO-Tech und RHP-Technology kein Fremdwort mehr. In der Raumfahrt geht es zwar meist um kleine Serien, doch die dafür notwendige Qualität und Fertigungserfahrung bildet die wichtige Basis für die Produktionsstabilität in Serienqualität. Der Einsatz dieser abgewandelten Fused Filament Fabrication, oder oft auch MEAM (Material Extrusion Additive Manufacturing) genannten Verfahren wie das FMP entwachsen den Kinderschuhen und etablieren sich gerade als ernstzunehmende Alternativen zu bereits bekannten Metalldruckverfahren aus dem Pulverbett. Technologie aus Österreich mausert sich damit zum Player auf Weltspitzen-Niveau, der keinen Vergleich scheuen muss.

_Anforderungen von morgen

Kaltenbrunner beschreibt das so: „Denken Sie an die Anforderungen von übermorgen, unsere Kunden werden höhere mechanische Festigkeiten, gute Verschleißbeständigkeit, eine flexible Materialauswahl und stabile Plug-and-play Technologien benötigen. Wir arbeiten selbstverständlich schon heute daran, unseren Kunden diesen Komfort zur Verfügung zu stellen. FFG Förderungen ermöglichen uns als aufstrebende Firmen mit vielen innovativen Ideen, die notwendige Finanzierung für doch recht kostenintensive Entwicklungsarbeiten zu stützen. Vom Weltraum auf die Erde ist es dann nur noch ein kleiner Schritt für unsere Teams!“ Filament Metal Printing mit Edelstahl ist daher erst der Anfang einer wachsenden Materialpalette, die EVO-Tech und RHP-Technology in naher Zukunft auf den Markt bringen werden. Ein starkes Team mit starken Produkten, das die Herausforderungen vieler Branchen mit Zuversicht und innovativen Lösungen gerne annimmt.

www.evo-tech.eu · ADDKON: Stand F14

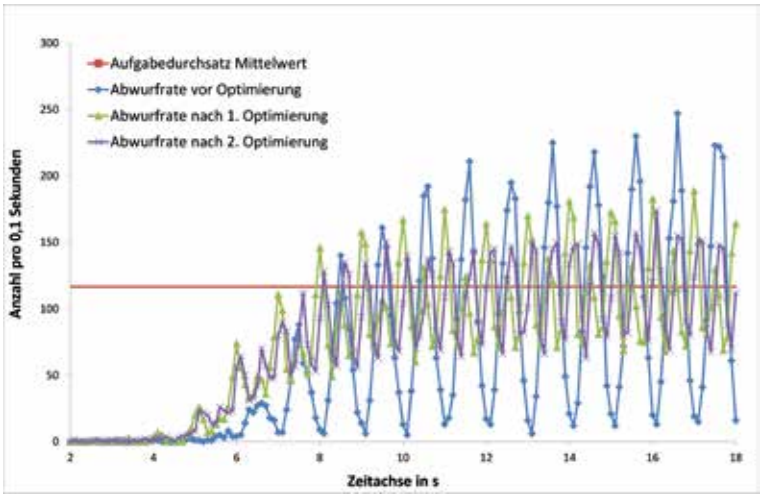
POLYMERPULVER-HERSTELLUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Die Additive Fertigung von Bauteilen aus Metall oder Polymeren rückt für viele Industriebereiche immer mehr in den Fokus. Ein wichtiges Verfahren für den 3D-Druck von Polymeren stellt das Selective Laser Sintering (SLS) dar. Dabei werden feine Polymerpulver im Pulverbett mittels Laser zu dreidimensionalen Körpern gesintert. Dieses Druckverfahren erfordert jedoch Polymerpulver mit einer Partikelgröße von etwa d_{90} = 100 µm. Die Herstellung solch feiner Pulver erfolgt durch kryogene Zerkleinerung.

Von Dr. Ergün Altin und Dr. Steffen Sander, Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft

Bei diesem Verfahren werden Polymergranulate durch flüssigen Stickstoff (LN2) versprödet und in einer Stiftmühle zerkleinert. Der spezifische Verbrauch an Flüssigstickstoff stellt einen wesentlichen Kostenfaktor dar. Die Hosokawa Alpine AG bietet verschiedene Lösungen an, diesen zu senken. Mit einem effizienten Mühle-Klassierer-Kreislauf können außerdem die Produktanforderungen sichergestellt und die Betriebskosten minimiert werden.

Die Herstellung feiner Poymerpulver erfolgt durch kryogene Zerkleinerung **in der Contraplex Weitkammermühle CW 250 II**.



Untersuchungen zur Optimierung des Produktabwurfes durch konstruktive Maßnahmen am Wirbelschneckenkühler wurden mit DEM Simulationen gestützt durchgeführt. Der größte Effekt bezüglich einer Vergleichmäßigung wurde durch die Überarbeitung der Schneckengeometrie am Austritt des WSK erreicht.

_Die richtige Maschine für die kryogene Zerkleinerung

Bei der kryogenen Zerkleinerung muss das Aufgabematerial zunächst versprödet werden. Dazu wird es in einem Wirbelschneckenkühler (WSK) mittels Zugabe von LN2 auf eine Temperatur von ungefähr -190 Grad gekühlt. Die Verweilzeit im WSK wird so gewählt, dass die Granulatpartikel diese Temperatur bis in ihren Kern annehmen. Im Anschluss an die Versprödung erfolgt die Zerkleinerung in einer Stiftmühle. Dafür eignet sich die Hosokawa Alpine Contraplex Weitkammermühle CW 250 II. Die CW-II-Baureihe wurde einem weitgehenden Re-Design unterworfen, das insbesondere auf die Erfordernisse der kryogenen Zerkleinerung schwieriger Aufgabegüter gerichtet war. In der Mühle arbeiten zwei gegenläufig rotierende Stiftscheiben mit Umfangsgeschwindigkeiten am äußeren Schlagkreis von bis zu je 120 m/s. Damit können Relativgeschwindigkeiten von bis zu 240 m/s realisiert werden. Um den durch die Zerkleinerung hervorgerufenen Energieeintrag zu kompensieren, kann im Einlaufbereich der Mühle Flüssigstickstoff zur weiteren Kühlung eingedüst werden.

_Überarbeitete Schneckengeometrie gewährleistet effiziente AG-Dosierung

Die Kaltmahlung ist hinsichtlich der spezifischen Betriebskosten am effizientesten, wenn die Mühle mit einem maximalen Aufgabegut-Durchsatz (AG-Durchsatz) bis zum Erreichen der Nennleistung des Mühlenantriebes beaufschlagt wird. Eine Vergleichmäßigung des Produktaustrages aus dem WSK hilft, Leistungs- bzw. Stromspitzen zu vermeiden. Die AG-Dosierung kann für höhere Durchsätze angepasst werden, >>

REINVENT THE WHEEL. AND HOW YOU MAKE IT.

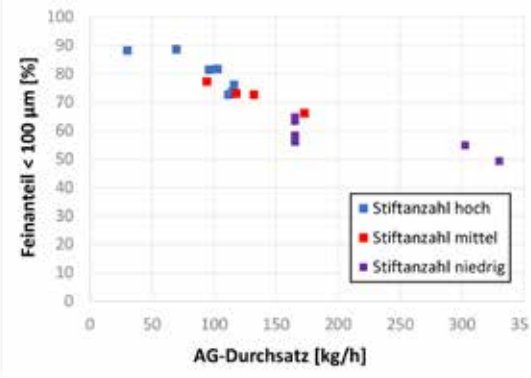
HP JET FUSION 3D PRINTING

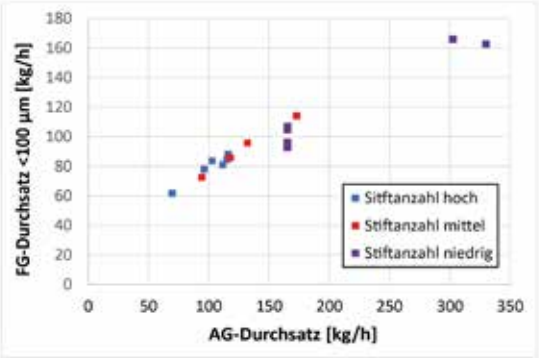
HP.COM/GO/3DPRINT BIBUS.AT

keep reinventing

BIBUS SUPPORTING YOUR SUCCESS

©Copyright 2018 HP Development Company, L.P.





Einfluss der Stiftanzahl auf Feinanteil und Feingut-Durchsatz: Durch eine Reduzierung der Anzahl sinkt die Leerlaufleistung, und somit kann ein höherer AG-Durchsatz aufgegeben werden.

ohne Gefahr zu laufen, dass zu hohe Schwankungen des AG-Durchsatzes zu unerwünschten Stromspitzen und in ungünstigsten Fällen zu einem Produktionsstopp führen. Der größte Effekt bezüglich einer Vergleichmäßigung wurde durch die Überarbeitung der Schneckengeometrie am Austritt des WSK erreicht.

_Anpassungen an den Stiftscheiben

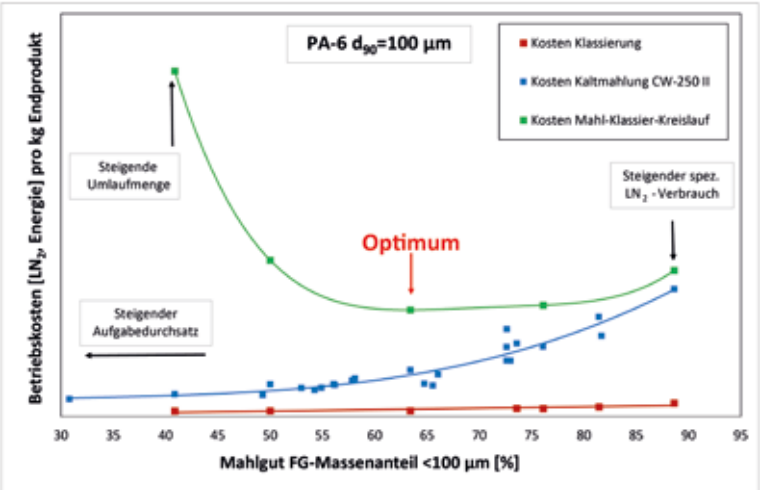
Eine weitere Optimierung der Betriebskosten erfolgt durch eine Abstimmung der Kaltmahlung mit der Siebung bzw. Sichtung. Dazu wird das Setup der Stiftscheiben angepasst und die Mühle unter Volllast betrieben. Zu den Anpassungen zählen etwa Änderungen in der Anzahl und Dimensionen der Prallstifte. Durch eine Reduzierung der Stiftanzahl sinkt die Leerlaufleistung, und somit kann ein höherer AG-Durchsatz aufgegeben werden. Durch die niedrigere Beanspruchungshäufigkeit stellt sich im Vergleich eine etwas gröbere Partikelgröße ein. Dennoch wird ein höherer Durchsatz an Feingut kleiner 100 µm erzielt. Bezogen auf die reine Kaltmahlung mit der CW 250 II reduzieren sich bei höheren AG-Durchsätzen zudem die spezifischen Betriebskosten. Polymerpulver mit der Zielspezifikation d_{90} = 100 µm sind oft nur durch eine nachgelagerte Klassierung mit einem Sieb oder Windsichter bzw. in einem Kreislauf beider Prozesse herstellbar.

_Intelligentes Anlagenkonzept reduziert Betriebskosten

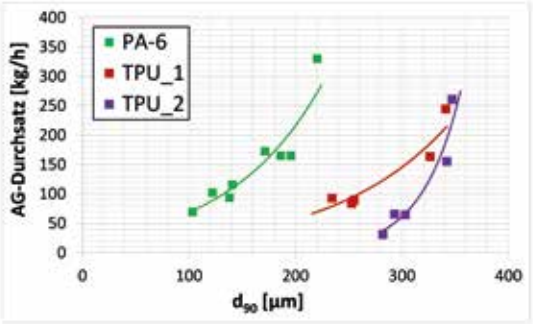
Durch ein intelligentes Anlagenkonzept bei einem Kreislaufprozess kann der bei der kryogenen Zerkleinerung verdampfte Flüssigstickstoff unmittelbar als Kreisgas für die Klassierung genutzt werden. Das im Kreis geführte Stickstoffgas ist frei von Feuchtigkeit, welche an den Partikeloberflächen kondensieren könnte. Es sorgt so dafür, dass keine zusätzliche Konditionierung des Gases für die Klassierung notwendig ist. Bei gleichbleibender Trennschärfe des Klassierers ist der Durchsatz des Endproduktes umso höher, je feiner das Material ist. Durch den besseren Feingutauszug muss entsprechend weniger Grobgut in den Mahlprozess zurückgeführt werden. Die niedrigere Umlaufmenge wirkt sich daher positiv auf die Gesamtbetriebskosten aus.

Die Versuche haben gezeigt, dass es ein Optimum in der Pulverfeinheit gibt, in der die spezifischen Betriebskosten für die Herstellung von Polymerpulvern mit der Feinheit d_{90} = 100 µm ein Minimum aufweisen. Für das untersuchte PA-6 ergibt sich dabei ein optimaler Betriebspunkt der CW 250 II, in der der erzeugte Feinanteil < 100 µm bei etwa 65 Prozent liegt.

www.hosokawa-alpine.de



Am Beispiel PA-6 ergibt sich ein optimaler Betriebspunkt der CW 250 II, in der der erzeugte Feinanteil < 100 µm bei etwa 65 Prozent liegt.



Für das relativ gut mahlbare PA-6 kann die Einstellung der Feinheit in der Mühle in einem großen Bereich erfolgen, sodass sich ein Optimum der Betriebskosten erzielen lässt. Für schlechter mahlbare TPU-Sorten konnte kein derartiges Optimum beobachtet werden.

DIE NEUE GENERATION:

WLS 3232

- **Infrarotheizung bis 250°C**
- **Wassergekühlter 3-Achsenscanner**
- **Leistungsstarker 100-Watt-Laser**

WEIRATHER
MASCHINENBAU 3D LASER-SINTERING

Weirather Maschinenbau 3D Laser-Sintering • Mühlbachweg 24 • A-6604 Höfen bei Reutte
Tel. +43 (0)5672 63213 • Fax +43 (0)5672 63213-25 • info@weirather.com • www.weirather.com

VON DER SKIPISTE IN DEN 3D-DRUCKER

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung (IWK) an der Schweizer Hochschule für Technik Rapperswil (HSR) und der ARGO Werkstätte für Menschen mit Behinderung in Davos konnte eine neue Verwendung für alte, zerlegte und geschredderte Skischuhe gefunden werden. Auf Basis von Studienarbeiten an der HSR und internen Entwicklungen am IWK wurde ein elastisches 3D-Drucker-Filament aus 100 % recycelten Skischuhen bis zur Marktreife entwickelt, welches heute unter der Marke CREAMELT® vertrieben wird. **Von Prof. Daniel Schwendemann, Hochschule für Technik Rapperswil**

Die ARGO Werkstätte in Davos betreibt seit fast 25 Jahren ein Skischuhrecycling, indem jährlich bis zu 8.000 alte Skischuhe zentral gesammelt werden, bevor sie in Handarbeit zerlegt und anschliessend zu Mahlgut verarbeitet werden. Bis vor einigen Jahren wurden aus den gemahlenen Skischuhen unter Beihilfe eines zusätzlichen Bindemittels Bodenplatten gepresst. Aufgrund eines Totalausfalls der Plattenpresse und neuen, strengeren Brandschutzvorschriften konnten diese Bodenplatten nicht mehr produziert und verkauft werden. ARGO suchte deshalb neue Anwendungen für das Recyclingmaterial und wandte sich mit dieser Fragestellung 2012 an das IWK der Hochschule für Technik Rapperswil.

_Herausforderung: Materialanalyse und Aufbau einer funktionierenden Materialtrennung

Vor der Zusammenarbeit mit der HSR wurde das alte Skischuhmaterial in der ARGO Behindertenwerkstätte lediglich nach Farbe sortiert. In der Anfangsphase lag daher das Hauptaugenmerk auf der Identifikation der verschiedenen Kunststofftypen, aus welchen die Skischuhe

1 Compoundieranlage zur Aufbereitung von recycelten Skischuhen am IWK mit drei Projektmitarbeitern (v.l.n.r.: Alex Ramsauer, Florian Gschwend, Marc Akermann).

2 Weiterverarbeitung des CREAMELT TPU-R Filaments auf einer FDM-Maschine.

aufgebaut sind, sowie dem Aufbau einer funktionierenden Materialtrennung. Zudem wurden in ausführlichen analytischen Untersuchungen die rheologischen und mechanischen Materialeigenschaften bestimmt. Die Erkenntnis der Untersuchung war, dass Skischuhe aus sehr vielen unterschiedlichen Materialien bestehen, jedoch etwa die Hälfte der Materialien thermoplastisches Polyurethan (TPU) sind. Alle anderen Kunststoffarten werden mit einem Anteil unter 10 % eingesetzt. Daher fokussierte sich im weiteren Verlauf die Untersuchung auf das Hauptmaterial TPU. TPU ist ein thermoplastisches Elastomer, das elastische Eigenschaften aufweist und insbesondere auch sehr kälteschlagzäh ist.

Um eine möglichst hohe Aufbereitungsqualität dieses Recycling-TPUs zu erreichen, wurde bei der ARGO im Rahmen einer Bachelorarbeit eine Materialsortierung mittels Fourier-Transformations-Infrarotsprektrometrie (FT-IR) eingeführt. Dieses Trennverfahren basiert auf den unterschiedlichen Absorptionsverhalten diverser Kunststoffe im infraroten Bereich. Das Absorptionsverhalten kann mit dem FT-IR-Messgerät ermittelt und mit einer Datenbank abgeglichen werden, wodurch eine Bestimmung des Kunststofftyps möglich wird. Dadurch können die gewünschten TPU-Bestandteile vom Rest des Skischuhs sortenrein getrennt werden.

_Aufbereitung des Mahlgutes zu Granulat

Damit das gesammelte TPU in einem späteren Prozessschritt prozessstabil weiterverarbeitet werden kann, muss das Mahlgut einem Aufbereitungsprozess im Compounder unterzogen werden. Dies geschieht im Kunststofftechnikum des IWKs unter der Leitung von Prof. Daniel Schwendemann. Dabei wird das Mahlgut aufgeschmolzen, homogenisiert, entgast, gesiebt und mittels Unterwassergranulierung direkt zu Granulat verarbeitet. Dieses Granulat kann anschliessend wieder in konventionellen Kunststoffvearbeitungsprozessen für Spritzguss- oder Extrusionsanwendungen eingesetzt werden. Das Sieben der Kunststoffschmelze nach dem Compoundieren ist ein wichtiger Prozessschritt, mit dem der restliche Anteil an Fremdstoffen entfernt und die Reinheit des TPUs nochmals erhöht wird.

_Idee: Einsatz des TPU-Mahlgutes zur Herstellung von 3D-Druck-Filamenten

Im gleichen Zeitraum kamen auch die sogenannten 3D-Drucker in aller Munde und der Markt für bezahlbare Heim- und Hobbydrucker explodierte geradezu. Eines der hierbei meistbenutzten Verfahren ist das Fused Deposition Modeling, kurz FDM genannt. Bei diesem Verfahren wird ein endloser Kunststoffdraht in einer heißen Düse aufgeschmolzen und schichtweise in dünnen Lagen aufgetragen. Meist werden dabei die gängigen Standardmaterialien ABS und PLA verwendet. Um aber elastische Bauteile herstellen zu können, suchten viele Anwender nach einem elastischen Alternativmaterial, welches sich gut auf FDM-Druckern verarbeiten lässt. Deshalb kam die Idee auf, aus den Skischuhen ein flexibles 3D-Drucker-Filament zu entwickeln.

Da die verfügbaren Materialmengen des Skischuhrecyclings sehr gut mit den gewünschten Mengen für die Filamentherstellung korrelierten, wurde der Einsatz auf dem 3D-Drucker untersucht. Die ersten Druckergebnisse waren überraschend gut und es schien, dass einem schnellen Einsatz auf 3D-Druckern nichts im Wege steht. Allerdings zeigten sich dann doch noch einige Hürden. So kamen vor allem bei dunklen Farben Qualitätsprobleme durch kleine nicht aussortierte Gummipartikel hinzu, welche zu Verstopfungen in der 3D-Drucker-Düse führten. Deshalb musste der ganze Recycling-Prozess nochmal optimiert werden.

_Entwicklung einer eigenen Filamentextrusionslinie

Um das Granulat zu Filamenten zu verarbeiten, wurde am IWK eine eigene Filamentextrusionslinie mit einem Einschneckenextruder entwickelt und aufgebaut. Die >>

KUNSTSTOFF-RECYCLING VOM SKISCHUH ZUM 3D-DRUCKMATERIAL

Kernstücke dieser Linie sind eine schmelzeflussoptimierte Extrusionsdüse, ein selbstkonstruiertes, kühl- oder beheizbares Wasserbad sowie zwei unabhängige Filamentwickler mit integriertem Lasermesssystem, welches es ermöglicht, die Qualität während der Produktion online zu prüfen und aufzuzeichnen. Mithilfe dieser Entwicklungen ist es möglich die Rundheits- sowie Durchmessertoleranzen der Filamente zu gewährleisten, welche für die weitere Verarbeitung auf den 3D-Druckern sehr wichtig sind. Auf der Anlage wird das aufbereitete Recycling TPU zu Filamenten im Durchmesser von 2,85 mm und 1,75 mm extrudiert und direkt auf Spulen gewickelt. Die Spulen werden anschliessend etikettiert, in Folie luftdicht verschweisst und in Kartons verpackt.

_Aufbau der 3D-Druck-Marke CREAMELT

Um die Materialentwicklung zu vermarkten und damit der ARGO Werkstätte Arbeit und Einkünfte zu sichern, wurde 2015 die Marke CREAMELT gegründet sowie der Vertrieb über Zwischenhändler und den eigenen Onlineshop creamelt.com aufgebaut. Das Produkt aus den recycelten Skischuhen wurde CREAMELT TPU-R getauft. CREAMELT TPU-R ist bis heute das einzige Filament im Markt, welches zu 100 % aus recycelten Skischuhen hergestellt wird. Um der Marke eine größere Reichweite zu ermöglichen, wurde das Produktsortiment um ein selbstentwickeltes hochschlagzähes CREAMELT PLA-HI und ein transparentes, chemisch hochbeständiges CREAMELT COC erweitert.

_Spannende Materialeigenschaften für neue 3D-Druck-Anwendungen

CREAMELT TPU-R ermöglicht den Anwendern von 3D-Druckern die Herstellung von belastbaren Objekten aus flexiblem Recyclingmaterial. So konnten für Anwendungen im Hobbybereich, wie zum Beispiel Autoreifen für Modellautos oder Luftfiltergehäuse für alte Mopeds sehr gute Teile gedruckt werden. Zudem sind viele Designer an dem Recyclingmaterial interessiert. Eine sehr interessante Anwendung sind Schalungselemente von Verbindungsknoten für filigrane Betonkonstruktionen,

3D-gedruckte Gussformen für Betonelemente aus TPU-R.

wie sie von der ETH Zürich in der Archtiektur-Forschung eingesetzt werden.

_Internationale Auszeichnungen für CREAMELT TPU-R

Die beschriebene Entwicklung der gesamten Prozesskette vom Skischuh über das Mahlgut bis hin zum fertigen 3D-Druckfilament findet einen großen Anklang und wurde in den letzten drei Jahren mit Auszeichnungen prämiert. Neben dem Materialica Gold Award 2017 und dem German Innovation Award Winner 2018 wurde 2019 der German Design Award „Special Mention" gewonnen. Die Jury des German Design Awards Special Mention 2019 schreibt in ihrer Urteilsbegründung treffend: „Der aus alten Skischuhen recycelte Kunststoff beweist einmal mehr eindrucksvoll, dass nachhaltige, recycelte Ware technisch, funktional und ästhetisch Neuware in nichts nachsteht."

www.iwk.hsr.ch

Zum Autor

Prof. Daniel Schwendemann ist stellvertretender Institutsleiter an der Hochschule für Technik (HSR) in Rapperswil (CH) und Leiter für den Fachbereich Compoundierung/Extrusion am Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung (IWK).
Er betreut dort zahlreiche Projekte, ist Autor von einer beachtlichen Anzahl von Fachartikeln sowie Fachbüchern und beteiligt am Erwerb von wissenschaftlichen Auszeichnungen und Preisen.

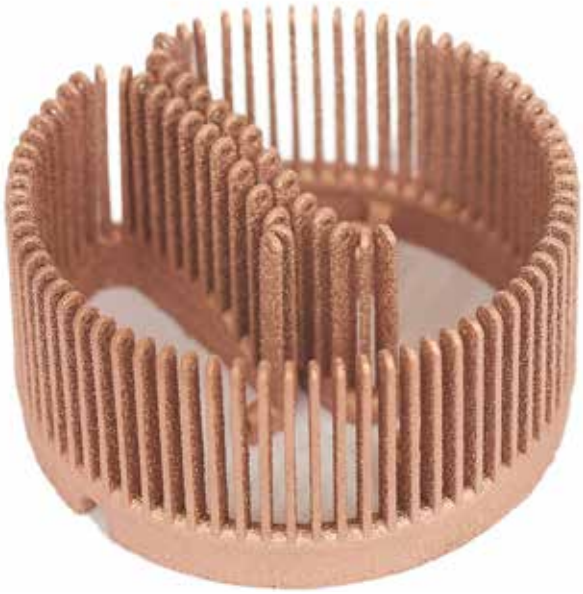
Bildquelle: ETH Zürich

HAGE3D

Additive Lösungen für die Werkstoffextrusion entdecken:

WWW.HAGE3D.COM

Große Bauräume. Hohe Materialvielfalt.



Durch die **Additive Fertigung von Teilen aus CuNi2SiCr** entsteht zudem noch der Vorteil, dass hochkomplexe Geometrien herstellbar sind, die durch andere Fertigungsmethoden nicht realisierbar wären.

3D-DRUCK ALS MODERNER KUPFERSCHMIED

Durch die neue Kupferlegierung CuNi2SICr wird die Additive Fertigung mittels Direktem Metall-Lasersintern um ein neues Einsatzgebiet reicher. Vor allem die Möglichkeit, komplexe Geometrien mit besonders feinen Details herzustellen, ist für Anwender ein handfester Vorteil, wenn es um die Bearbeitung von Teilen aus Kupfer geht. Die neue Legierung ermöglicht zudem die hohe thermische und elektrische Leitfähigkeit, durch die Kupfer in vielen Industrien unentbehrlich geworden ist. **Von Christoph Erhardt, Protolabs**

Die Additive Fertigung hat sich zu einem der vielfältigsten Fertigungsverfahren entwickelt. Dass die Bedeutung des 3D-Drucks für die Industrie in den letzten Jahren konsequent zugenommen hat, liegt nicht zuletzt an der immensen Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten, die durch das Fertigungsverfahren ermöglicht werden. Ganz gleich, ob Schädelknochenimplantate, Museumsexponate oder außergewöhnliche Verpackungslösungen – die Möglichkeiten der Additiven Fertigung scheinen praktisch unbegrenzt zu sein. Dies liegt vor allem daran, dass die Fertigungsverfahren und Drucktechnologien stetig weiterentwickelt und immer neue Materialien für den 3D-Druck entwickelt werden. Beispielhaft dafür kann die neueste Entwicklung angesehen werden, die es ermöglicht, auch Kupferteile aus dem Drucker zu erstellen.

_Eine neue Legierung für anspruchsvolle Einsätze

Mithilfe der Additiven Fertigung lässt sich neben verschiedensten Metallen und Legierungen wie Titanium oder Edelstahl seit neuestem auch das niedriglegierte Kupfer CuNi2SiCr bearbeiten. So hat beispielweise Protolabs, ein Unternehmen, das auf die Herstellung von Prototypen und Kleinserien spezialisiert ist, das neue Material seit Anfang April im Angebot. Eine Besonderheit der Legierung ist dabei, dass es sich vor allem für den Einsatz in raueren Umgebungen eignet, in denen der Einsatz von reinem Kupfer nicht möglich wäre. Bei der Bearbeitung von CuNi2SiCr mittels Additiver Fertigung ist wie bei anderen Legierungen und Metallen eine Anpassung des Designs auf die Gegebenheiten des Fertigungsverfahrens ausschlaggebend. So betragen die Grenzwerte für Kupferteile aus der Additiven Fertigung minimale Wandstärken von einem Millimeter, bei erhabenen sowie vertieften Details ist ein Mindestmaß von 0,5 Millimetern ausreichend. Bearbeitet werden können Bauteile in einem Bauraum von einer Größe von 1.000 Kubikzentimeter.

_Eigenschaften des Werkstoffs und Vorteile der Additiven Fertigung

Das Besondere an dieser Neuheit ist, dass mithilfe der Additiven Fertigung in Kombination mit dem Werkstoff Kupfer ganz neue Möglichkeiten zur Herstellung von Prototypen und Kleinserien entstehen. Die Eigenschaften der Kupferlegierung werden durch die Bearbeitung mittels Laserschmelzen nicht beeinflusst und so behält der Rohstoff seine hohe thermische Leitfähigkeit ebenso bei wie seine elektrische Leitfähigkeit. Zudem bringt das Material gute mechanische Eigenschaften mit sich. Im Gegensatz zu traditionellen Fertigungsmethoden wie dem Zerspanen oder Fräsen, ergeben sich aber mithilfe des Laserschmelzens neue Möglichkeiten und Vorteile.

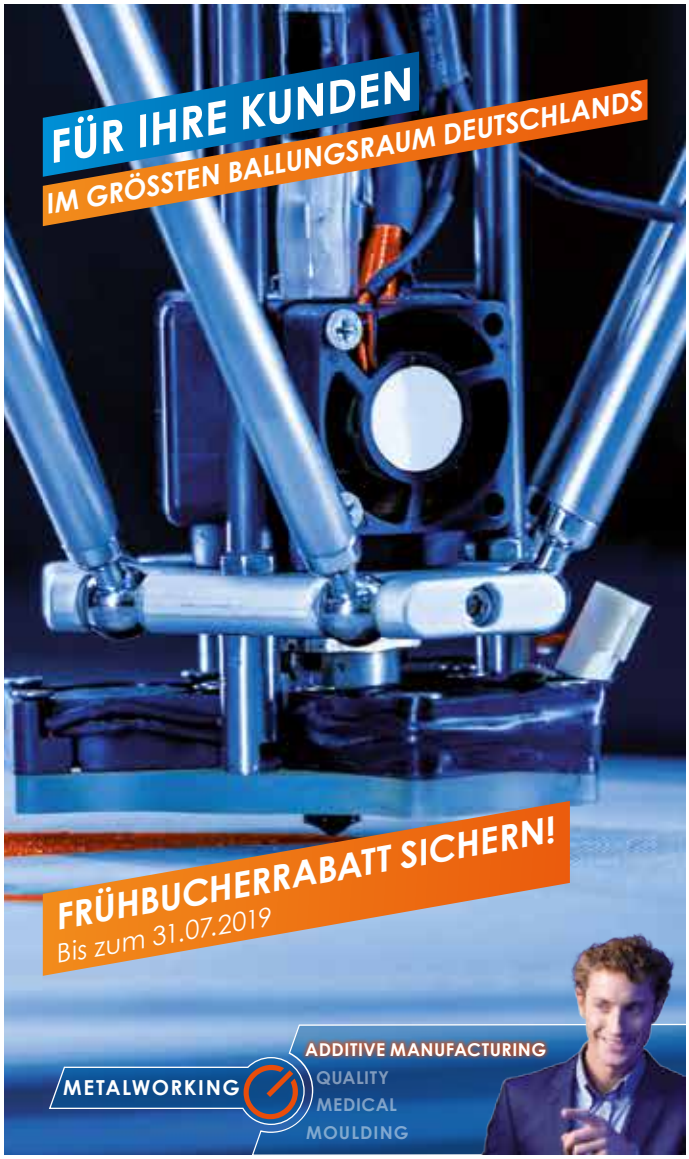
Je nach Hersteller lassen sich Teile aus Kupfer unterschiedlich gut aufgelöst drucken. Bei Protolabs ist beispielsweise eine Schichtdicke von nur 20 Mikrometern möglich. Durch diese sehr feine Struktur lassen sich sehr komplexe und auch kleine Strukturen herstellen, die eine Vielzahl an Anwendungsgebieten ermöglichen. Durch die Additive Fertigung entsteht zudem noch der Vorteil, dass hochkomplexe Geometrien herstellbar sind, die durch andere Fertigungsmethoden nicht realisierbar wären.

Vor allem die besonderen physikalischen Eigenschaften von Kupfer ermöglichen dabei ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten. Für Konstrukteure bedeutet dies, dass sie bei der Fertigung von Teilen einen großen Spielraum bezüglich der Konstruktion haben. Besonders die hohe elektrische Leitfähigkeit dieses Materials wird in künftigen Anwendungsgebieten eine wichtige Rolle spielen. 3D-gedruckte Bauteile aus Kupfer werden daher in Zukunft wohl häufig zum Einsatz kommen.

www.protolabs.de · ADDKON: Stand F4

Protolabs setzt für die Herstellung von Kupferkomponenten **mlab cusing-Systeme von Concept Laser** ein.

METAV 2020
DÜSSELDORF, 10.–13. MÄRZ
POWER YOUR BUSINESS



Die **METAV 2020** macht mobil und bringt die Besten im Westen zusammen: Breite und Vielfalt der Metallbearbeitung umfassend dargestellt, besucherfreundlich strukturiert und präsentiert.
Zeigen Sie als Aussteller auf der **METAV 2020** Ihr Portfolio im optimalen Rahmen und im direkten Umfeld der Anwender!

Direktkontakt: metav@vdw.de

21. Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung

METAV 40 JAHRE YEARS 1980-2020
metav.de
Eine Messe des A Fair by VDW
Messe Düsseldorf

ADDITIVE VERFAHREN EFFIZIENT SIMULIEREN

Bereits seit 1988 gilt das Softwareprodukt VERICUT als der Industriestandard, wenn es um die Simulation, Verifikation und Optimierung von CNC-Maschinen geht. Das neue Additiv-Modul ermöglicht nun auch die Simulation von Laserstrahl-Auftragschweißen und anderen additiven Verfahren, die Material aufbauen. Dies gewährleistet den korrekten und kollisionsfreien Einsatz von additiven CNC-Anlagen.

Additive Herstellungsverfahren sind schier grenzenlos", so Phillip Block, VERICUT Marketing Manager DACH. „CGTech war schon immer zukunftsorientiert und deshalb war es für uns auch selbstverständlich, eine so innovative Technologie in VERICUT zu integrieren. Nur so können wir den Bedürfnissen unserer Kunden gerecht werden, die in dem immer schneller wachsenden Markt der Additiven Technologien tätig sind."

Die neuen additiven Fertigungsfähigkeiten in VERICUT simulieren ebenfalls den Original NC-Code, der die CNC-Maschinen antreibt, sodass Unternehmen praktisch mit der Kombination von additiven und traditionellen, subtraktiven Materialabtragsverfahren experimentieren können, um optimale Hybrid-Produktionsmethoden zu ermitteln. „Das gibt unseren Kunden einen Wettbewerbsvorteil, um Produkte zu erstellen, anzupassen und/oder zu reparieren und dabei die aktuelle Produktionstechnologie neu zu definieren", ergänzt Christian Breidenbach, Technischer Leiter der CGTech Deutschland GmbH.

_Additiv-Modul

Durch das integrierte Additiv-Modul wird sowohl das Laser-Auftragschweißen als auch der detaillierte Materialaufbau simuliert. VERICUT liest Laserparameter und steuert die Laserleistung sowie Schutzgas- und Metallpulverfluss spezifisch für jeden Job/Materialtyp. „VERICUT erkennt Kollisionen zwischen der Maschine und dem Additivteil. Sogar Kollisionen beim Materialaufbau des Additivteils werden erkannt. So können mögliche Probleme bereits im Vorfeld erkannt werden und das Investment in die teuren Hybridanlagen ist geschützt", betont der Technische Leiter.

Durch die realistische Schweißpunktdarstellung bietet das VERICUT Additivmodell viel mehr als nur Materialaufbau: Jeder Tropfen enthält wertvolle Informationen über den Aufbau. Das spart Zeit bei der Suche nach Fehlern, Hohlräumen oder fehlerhaft aufgetragenem Material, da die Ursache des Problems mit nur einem Klick aufgedeckt werden kann.

Das Additiv-Modul bietet eine echte Simulation des Materialaufbaus, der sich leicht vom Rohteil unterscheidet. Daher ist es für eine erfolgreiche Additive Fertigung unerlässlich, dass man Schritt für Schritt sehen kann, wo jeder Schweißpunkt im Prozess platziert wird. Der Verifikationsprozess von VERICUT prüft bei allen 5-Achs-Fräs-, Dreh- und Additiv-Laser-Sinter-Prozessen, unabhängig von der Komplexität des Bearbeitungsprozesses, präzise auf Fehler.

VERICUT überprüft die Laseraktivität, Leistung, den Materialauftrag und Gasfluss.

Neben dem Erkennen von Kollisionen zwischen Hybrid-maschine und Additiv-teil bietet VERICUT auch eine realistische Darstellung von Materialaufbau und Maschinenteilen.

_Simualtion basiert auf NC-Code

Die Simulation basiert ebenfalls auf dem vom Post-prozessor ausgegebenen NC-Code, der auch für her-kömmliche CNC-Maschine verwendet wird. Dadurch kann der Anwender sicherstellen, dass die additiven Bearbeitungen mit den gesetzten Parametern korrekt funktionieren. „VERICUT kann jederzeit problem-los von additiver zu herkömmlicher Bearbeitung und auch wieder zurück wechseln", so Breidenbach abschließend.

www.cgtech.de · ADDKON: Stand F7

EMO Hannover

The world of metalworking

16-21.9.2019

Smart technologies driving tomorrow's production!

INFO:
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2019
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.
Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74
emo@vdw.de · www.emo-hannover.de

Informationen, Tickets und Reiseangebote:
Deutsche Handelskammer in Österreich e.V.
Schwarzenbergplatz 5 Top 3/1
1030 Wien
Tel.: +43 1 54 5 14 17-54, Fax: +43 1 54 5 22 59
E-Mail: info@hf-austria.com

LEISTUNGSTEST FÜR GEDRUCKTES ZAHNRAD

Wie lange hält mein Zahnrad? Um dem Anwender diese Frage zu beantworten, hat Igus jetzt für seine 3D-gedruckten Zahnräder aus dem SLS-Hochleistungskunststoff iglidur I3 den Zahnrad-Lebensdauerrechner entwickelt. Mit dem neuen Online-Tool erhält der Nutzer in wenigen Sekunden eine konkrete Aussage über die Lebensdauer seines additiv gefertigten Verschleißteils.

Lebensdauer von verschleißfesten 3D-gedruckten Zahnrädern jetzt mit neuem Online-Tool in Sekundenschnelle berechnet. (Bild: Igus)

Um Drehmoment oder Drehzahl über eine oder mehrere Stufen zu ändern, kommen in einigen Getrieben Zahnräder zum Einsatz. Da häufig Zahnräder mit einer komplexen Evolventenverzahnung gefordert sind, die ohne Hilfsmittel nicht selbst konstruiert werden können, hat Igus vor zwei Jahren den Zahnradkonfigurator entwickelt. Dieser ist im letzten Jahr um die Konfiguration von Doppelzahnrädern erweitert worden. In wenigen Schritten muss der Anwender dafür nur die Daten seines Zahnrades wie Zahnmodul, Zähnezahl, Breite sowie Innendurchmesser der Bohrung angeben. Daraufhin wird automatisch ein 3D-Modell angezeigt, das als STEP-Datei exportiert werden kann. Mit Upload der Datei im Igus 3D-Druckservice (www.igus.de/3DDruckservice) lässt sich das konfigurierte Zahnrad aus dem extrem langlebigen SLS-Material iglidur I3 direkt bei Igus bestellen. Damit der Kunde auch die Lebensdauer seines verschleißfesten Zahnrads ermitteln kann, hat Igus jetzt den Zahnrad-Lebensdauerrechner entwickelt. Mit diesem erhält der Nutzer in nur drei Schritten eine konkrete Aussage über die Lebensdauer und die Einsatzgrenzen seiner Zahnradpaarung.

_In drei Schritten zur exakten Lebensdauer

Im ersten Schritt gibt der Nutzer zunächst die Zähnezahl, die Breite und den Zahnmodul der Zahnradpaarung ein. Hier kann er dann zwischen Zahnrädern aus iglidur I3, einem Metall oder auch einem anderen Kunststoff wählen. Im zweiten Schritt fragt das Tool nach der Geschwindigkeit und dem Drehmoment des großen oder kleinen Zahnrades, abhängig davon, von welchem Zahnrad die Werte vorliegen. Im letzten Schritt gilt es die Einschaltdauer des gedruckten Zahnrades, die Arbeitsweise, die Umgebungstemperatur und den Sicherheitsfaktor zu bestimmen. Auf Basis der angegebenen Parameter kann das neue Online-Tool die Lebensdauer des 3D-gedruckten Zahnrades in Sekunden ermitteln. So wird die Wartung bereits vorab planbar.

_Gedruckte Zahnräder überzeugen im Schwenktest

Der Hochleistungskunststoff iglidur I3 ist speziell für die Fertigung von Verschleißteilen wie Zahnrädern im SLS-Verfahren entwickelt worden. Der Werkstoff ist sehr abriebfest und langlebig, das zeigt auch ein Versuch im hauseigenen 3.800 m^2 großen Testlabor. Hier trat im Schwenktest bei 1440° mit einer Geschwindigkeit von 0,1 m/s und einem Drehmoment von 2,2 Nm ein additiv gefertigtes Zahnrad aus iglidur I3 gegen ein POM gespritztes und ein aus POM gefrästes Zahnrad an. Alle Zahnräder besaßen 30 Zähne und eine Breite von 16 mm. Während das gespritzte Zahnrad aus POM schon nach 4.000 Zyklen ausfiel und auch das gefräste POM-Zahnrad nach 12.500 Zyklen brach, hielt das Zahnrad aus iglidur I3 fast 20.000 Zyklen stand.

Der Zahnrad-Lebensdauerrechner lässt sich kostenlos nutzen unter: www.igus.de/zahnrad-experte.

www.igus.at

VDI BITTET AM-EXPERTEN UM MITARBEIT

Mit der Veröffentlichung der Handlungsfelder Additive Fertigungsverfahren (www.vdi.de/HandlungsfelderAM) schuf der VDI im Jahr 2016 einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten der additiven Fertigungsverfahren.

Viele Aussagen dieser Publikation haben heute weiterhin Gültigkeit: Die Bauräume müssen größer werden, die Fertigungsgeschwindigkeit gesteigert, das Prozessverständnis verbessert und die Bauteilkosten gesenkt werden, auch wenn es in all diesen Punkten teils erstaunliche Fortschritte gegeben hat. Einige neuere Trends wurden 2016 kaum thematisiert: Beispiele sind Software- und Simulationstools. Es sind neue, industrierelevante Fertigungsverfahren auf den Markt gekommen und neue Materialien eröffnen neue Möglichkeiten.

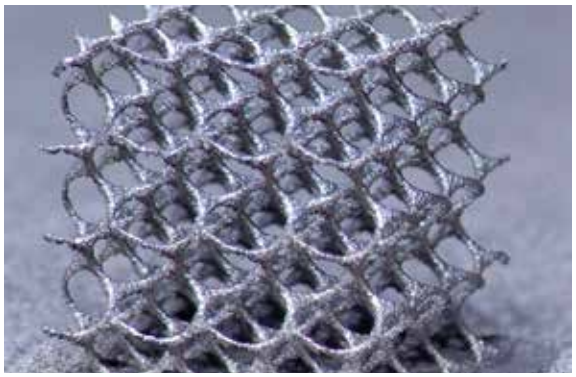
_Fachausschussinhalte veröffentlicht

In den Fachausschüssen Additive Manufacturing der VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (www.vdi.de/gpl/FA105) werden wichtige additive Fertigungsverfahren wie das Laser-Strahlschmelzen, das Laser-Sintern und die Materialextrusion mit vielen ihrer Aspekte berücksichtigt: Qualitätssicherung, Materialcharakterisierung, Konstruktionsempfehlungen, Arbeitssicherheit und Recht. Die Ergebnisse der Fachausschussarbeiten werden in Richtlinien der Reihe VDI 3405 (www.vdi.de/3405) veröffentlicht.

_Fundierte Dokumentation

Doch auch wenn alle rund 150 im VDI aktiven Ehrenamtlichen ihre Expertise zusammenführen, wird die gesamte Bandbreite der heute verfügbaren Verfahren, Materialien und Anwendungsfelder nicht komplett abgebildet. Der neue Statusreport Additive Fertigungsverfahren 2019 soll die Bandbreite der industrierelevanten additiven Fertigungsverfahren und ihrer Anwendungen möglichst umfassend abbilden, damit dieser in den nächsten Jahren wieder die Referenz ist, die umfassend über die Potenziale der additiven Fertigungsverfahren informiert und so Barrieren zur Nutzung abbaut.

www.vdi.de



Leichtbaumuster aus dem Jahr 2014.
(Bild: RTC Universität Duisburg-Essen/Ralf Schneider)

Infos zur Mitarbeit

Wenn Sie AM-Experte und der Meinung sind, dass Themen und Thesen in den Handlungsfeldern fehlen oder aktualisiert werden müssen und Sie bereit sind, selbst aktiv zu werden, um Ihre Perspektive im neuen Statusreport wiederzufinden, dann setzen Sie sich direkt mit Herrn Dr.-Ing. Erik Marquardt vom VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. in Verbindung:

Telefon: +49 211 6214-373,
E-Mail: marquardt@vdi.de

Ihre Beiträge können eingeplant werden, wenn Texte und Bilder bis spätestens zum 31. Mai 2019 eingelangt sind.

voxeljet
PRODUCTIVITY IN 3D

ZEITERSPARNIS DURCH DEN 3D-DRUCK

GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER TAGE PRODUZIEREN

voxeljet ermöglicht durch 3D-Drucklösungen schnellere Produktentwicklungszyklen. Designiterationen können werkzeuglos am Bildschirm durchgeführt werden. Das mögliche Bauteilspektrum reicht von komplexen Kernen hin bis zu kompletten Formsätzen.

voxeljet AG
Paul-Lenz-Straße 1a 86316 Friedberg Germany info@voxeljet.com

NEUARTIGES VERFAHREN FÜR HOHES BAUVOLUMEN

3D-Druck-Verfahren erweisen sich momentan für den Formenbau im Bauwesen vor allem wegen der geringen Auftragungsraten noch als unwirtschaftlich. Das Institut für Fertigungstechnik und das Institut für Tragwerksentwurf der TU Graz entwickelten deshalb gemeinsam mit The Art Factory GmbH und Unterstützung der SFG ein vollkommen neuartiges 3D-Druck-Verfahren für den Formenbau auf der Basis von Salzhydraten.

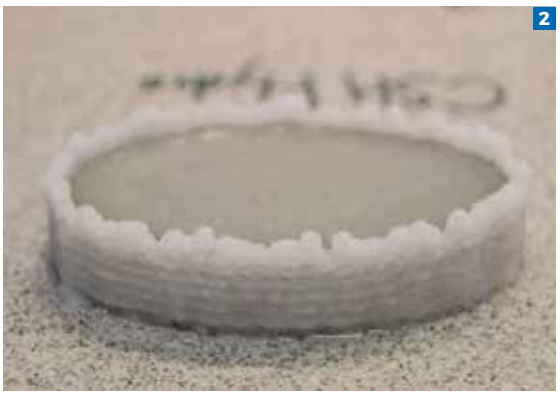
Konventionell erfolgt die Herstellung von Schalungen im Bauwesen durch die Montage von Holzplatten zu einer Gussform. Um diesen Prozess schneller und flexibler zu gestalten, bieten sich additive Fertigungsverfahren zur Gussformherstellung an. Speziell Polymere erscheinen für diesen Einsatz naheliegend. Der Nachteil liegt jedoch darin, dass derartige Verfahren in größeren Dimensionen, wie es im Bauwesen üblich ist, aufgrund der geringen Materialauftragungsrate nicht wirtschaftlich sind. Eine Alternative könnte das vom Institut für Fertigungstechnik sowie dem Institut für Tragwerksentwurf der TU Graz gemeinsam mit The Art Factory GmbH auf der Basis von Salzhydraten entwickelten AM-Verfahren darstellen.

_ Bahnbrechendes Material

Als Salzhydrate werden Salze bezeichnet, die im kristallinen Zustand (i.d.R. bei Raumtemperatur) Wassermoleküle in definierten Anteilen an die Kristallstruktur gebunden haben (Kristallwasser). Beim Erwärmen und Erreichen der Lösungstemperatur lösen sich diese Salze im eigenen Kristallwasser auf (Lösung). Viele Salzhydrate besitzen die Eigenschaft, dass die Lösungstemperatur beim Erwärmen von der Kristallisationstemperatur beim Abkühlen (erstarren) abweicht. Die Lösung kann um eine bestimmte Temperatur unter die Lösungstemperatur abgekühlt werden, ohne zu erstarren (unterkühlte Flüssigkeit). Wird die Kristallisationsreaktion der unterkühlten Flüssigkeit getriggert, kristallisiert diese mit einer hohen Geschwindigkeit aus. Diese Eigenschaft wird in dem nun folgenden 3D-Druck-Verfahren für Natriumacetat-Trihydrat genutzt. Das Salzhydrat Natriumacetat-Trihydrat (Anm.: viele kennen es von den damit befüllten Taschenwärmekissen) zeichnet sich im Gegensatz zu anderen Salzhydraten durch eine geringe Lösungstemperatur (58° C), keine Toxizität, einen relativ neutralen pH-Wert als Lösung (7,5) und eine komplette Wiederverwertbarkeit bei gleichzeitig niedrigen Beschaffungskosten aus. Diese Wiederverwertbarkeit ergibt sich dadurch, dass das kristallisierte Salzhydrat durch Schmelzen wieder in Lösung gebracht und somit erneut verwendet werden kann.

_ Neuartiges Verfahren

Zu Beginn werden Natriumacetat-Trihydrat und Wasser gemischt (43 % Wasser, 57 % Natriumacetat-Trihydrat). Ein Erhitzen bewirkt den Übergang in eine Lösung. Im Anschluss wird die Lösung mit einer Pumpe zu einer im Druckkopf integrierten Düse befördert. Unmittelbar vor dem Austritt aus der Düse erfolgt eine Abkühlung der Lösung auf etwa der Kristallisationstemperatur. Die anschließend aus der Düse beförderte Flüssigkeit unterkühlt und kristallisiert beim Auftreffen auf der Bauplattform rasch aus. Die



1 Eine unterkühlte Lösung aus einem Gel-Wärmekissen wird auf eine ebene Fläche ausgeleert. – **Ein Salzhydrat-Stalagmit** entsteht. Potenzial für hohes Materialauftragungsvolumen.

2 Ausguss Beton: Oberflächlich ausgehärteter Beton in der Gussform. **Kein Auflösen der Salzhydrat-Form** ersichtlich.

3 Entformt: **Well- und Schichtenstruktur der Salzhydrat-Gussform wird an Betonobjekt übertragen** und ist nach Entformung dauerhaft als Abbild an der Betonoberfläche abgebildet.

Erstmalig hergestellte Gussform aus Wellstruktur (im mittleren Bereich) und Schichtenstruktur (im oberen und unteren Bereich) durch Variation der Prozessparameter im Druckprozess. Höhe ca. 10 cm.

Auftragsraten können dabei, je nach Düse, bei mehr als 1 kg pro Stunde liegen. Besonders hervorzuheben ist die signifikant unterschiedliche Oberflächenstruktur, welche durch geringfügige Modifikation der Prozessparameter während des Applizierens erzeugt werden kann. Ebenso ermöglicht die Technologie prozessbedingt eine „Selbstheilung" fehlerhafter Strukturen. Der Druckprozess befindet sich momentan etwa auf TRL 4/5. (Anm.: TRL steht für Technology Readiness Level, auf Deutsch Technologie-Reifegrad, und gibt auf einer Skala von 1 bis 9 an, wie weit eine Technologie entwickelt ist). Das Verfahren wurde 2017 zum Patent angemeldet.

_ Lehre und Ausbildung

Die Ungiftigkeit des Materials und auch die niedrigen Materialkosten sowie dessen Wiederverwendbarkeit qualifiziert dieses Verfahren besonders für die Lehre und Ausbildung. Der Einsatz der Additiven Fertigung in Schulen trägt bei den Schülern zur Entwicklung eines ausgeprägten räumlichen Vorstellungsvermögens bei (Denken in 3D). Ebenfalls ist der Einsatz in der Ausbildung denkbar, um kreative Produktideen rasch zu veranschaulichen. Für Studierende der Architektur erschließt sich dieses Verfahren beispielsweise als Möglichkeit, um digital gestaltete Strukturelemente von Gebäuden modellhaft auf ihr geometrisches Zusammenwirken hin zu untersuchen.

www.pro2future.at

„Der Einsatz der Additiven Fertigung in Schulen trägt bei den Schülern zur Entwicklung eines ausgeprägten räumlichen Vorstellungsvermögens bei (Denken in 3D).

DI Dr.tech. Markus Brillinger,
Senior Researcher, Pro2Future GmbH

1zu1 prototyping manufacturing tooling

Humanoider Roboter: 1zu1 in Kooperation mit dem AI Lab an der Uni Zürich.

1zu1 manufacturing
3D-Druck in Serie.

Die industrielle Revolution aus dem 3D-Drucker hat längst begonnen: Vorrichtungen, Prototypen, kleinere und größere Serien entstehen mittels 3D-Druck.

Individualisierung und Customizing treiben die Entwicklung voran. Wir gestalten die neuen Möglichkeiten des Additive Manufacturing für Sie aktiv mit.

Überzeugen Sie sich selbst und vereinbaren Sie einen Termin mit Ihrem persönlichen 1zu1 Berater.

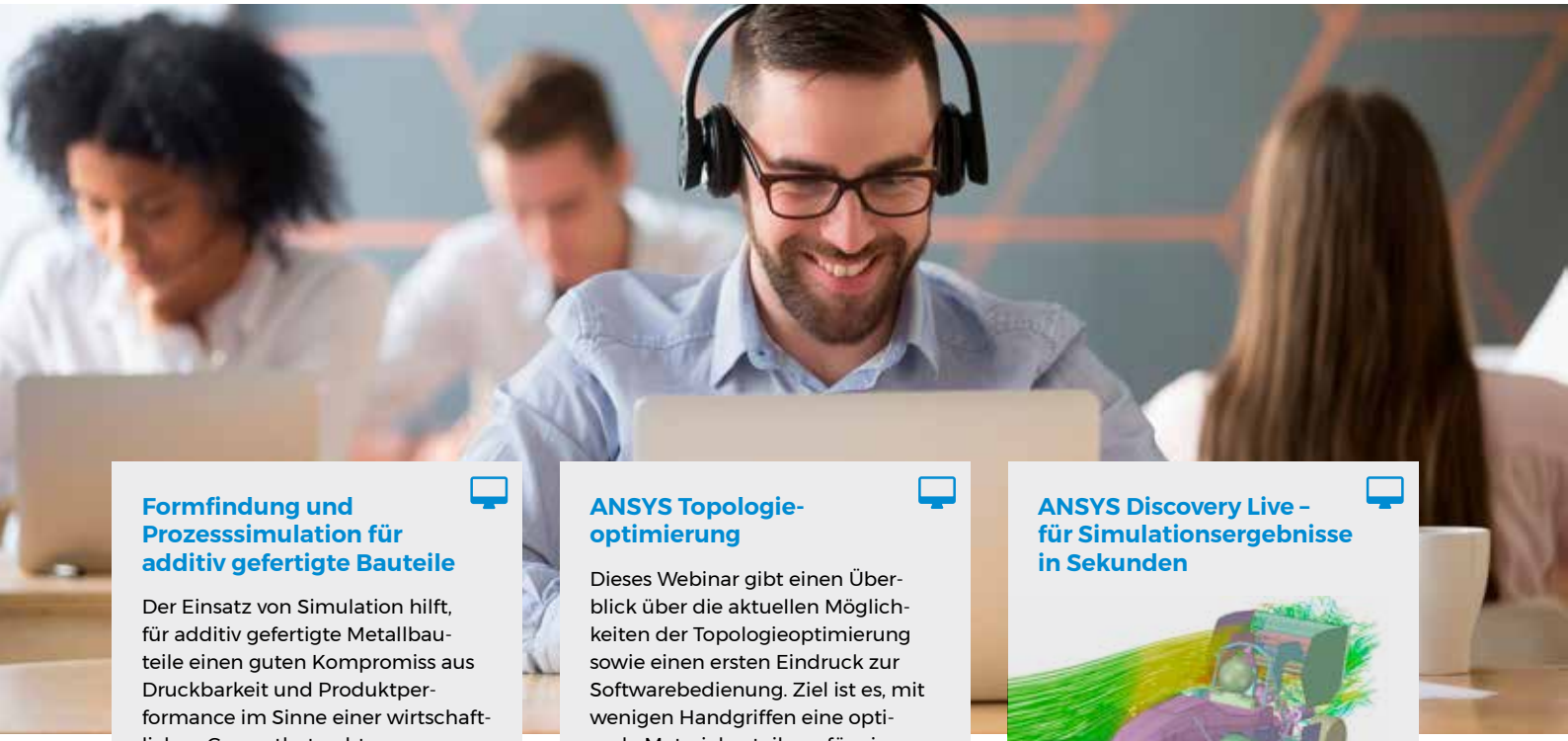
www.1zu1.eu

Jetzt im Programm: HP Jet Fusion 3D

1zu1 Prototypen GmbH & Co KG, Dornbirn, Austria

INFORMATIVE SIMULATIONS-WEBINARE AUF WISSEN.CADFEM.NET

Cadfem schult: Unternehmen stehen kontinuierlich vor großen Herausforderungen. In ihren dynamischen Märkten mit hohem Innovationsdruck und enormen technologischen Ansprüchen hat Weiterbildung deshalb einen großen Stellenwert. Cadfem bietet mit über 100 Seminaren und Webinaren aus den Bereichen Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Elektromagnetik und Multiphysik ein breites Spektrum an Weiterbildung für unterschiedlichste Anwendungen und Branchen an. Zum Thema Additive Fertigung kann man sich mit folgenden Webinaren kostenlos für eine Stunde zu mehreren Terminmöglichkeiten informieren und weiterbilden.



Formfindung und Prozesssimulation für additiv gefertigte Bauteile

Der Einsatz von Simulation hilft, für additiv gefertigte Metallbauteile einen guten Kompromiss aus Druckbarkeit und Produktperformance im Sinne einer wirtschaftlichen Gesamtbetrachtung zu erreichen. Dieses Webinar zeigt, wie es möglich ist, die durch den hohen lokalen Wärmeeintrag während des Schmelzprozesses entstehenden thermischen Spannungen prognostizieren zu können und damit den daraus resultierenden Verzug des Bauteils im Vorfeld zu ermitteln und Fehldrucke zu vermeiden.

Zielgruppe sind Entwicklungsingenieure, Konstrukteure und Maschinenbediener, die im Rahmen des Webinars die Software ANSYS Mechanical und ANSYS SpaceClaim DirectModeler verwenden können.

Nächster Termin:
6. Juni 2019,
10:00 – 11.00 Uhr
Kosten: Gratis

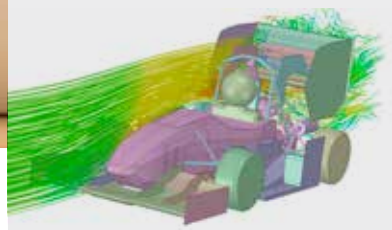
ANSYS Topologieoptimierung

Dieses Webinar gibt einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten der Topologieoptimierung sowie einen ersten Eindruck zur Softwarebedienung. Ziel ist es, mit wenigen Handgriffen eine optimale Materialverteilung für eine gegebene mechanische Belastung im Design-Raum zu finden. Neben der Definition mehrerer Lastfälle und verschiedener Optimierungsziele können auch Fertigungsrestriktion wie zum Beispiel Symmetrie oder minimale Strukturgrößen berücksichtigt werden. Die so gefundene optimale Form wird anschließend in ANSYS SpaceClaim Direct Modeler überarbeitet und in eine CAD-Geometrie zurückgeführt.

Dieses Webinar richtet sich an Entwicklungsleiter, Berechnungsingenieure und Konstrukteure.

Nächster Termin:
1. August 2019,
11:00 – 12.00 Uhr
Kosten: Gratis

ANSYS Discovery Live – für Simulationsergebnisse in Sekunden



Mit der Software ANSYS Discovery kann man in kurzer Zeit Simulationsergebnisse auch für komplexe Modelle erzeugen, die Geometrie ändern und gleichzeitig mit der Änderung den Effekt auf die Ergebnisse sehen. Die Software versetzt einen in die Lage, strömungsmechanische, thermische und strukturmechanische Produkteigenschaften gleichzeitig mit der Entstehung der Geometrie zu bewerten.

Dieses Webinar richtet sich an Konstrukteure und CAD-Designer.

Nächster Termin: 11. Juli 2019, 10:00 – 11.00 Uhr
Kosten: Gratis

Bildquelle: © fizkes - Fotolia.com

MITTEL AUS DIGITALPAKT NUTZEN

3D-Drucker und begleitende Ausbildung als Standard in Schulen etablieren: Das fordert der Verband 3DDruck. Es sollte ein angemessener Anteil der bereitgestellten Mittel des Digitalpaktes für diese innovative Technologie eingesetzt werden. Die Länder und letztlich die Schulen sollten entscheiden, wer sich heute schon mit den Fragen von morgen befassen und entsprechend die Schüler ausbilden will.

DigitalGenial3D-Bundle

Das Gesamtpaket beinhaltet einen MakerBot Replicator+ mit diversem zusätzlichen Zubehör aus dem Hause Stratasys/MakerBot. Einen Film der MedienLB über 3D-Druck im Allgemeinen, sowie einen Film der MedienLB in dem die Konstruktion der beiliegenden fünf Modelle mit TinkerCAD, der kostenlosen, webbasierten 3D-Modellierungssoftware von Autodesk, genau beschrieben wird.

Ansprechpartner:

Birgit Dirks: birgit.dirks@verband3ddruck.berlin

Carsten Müller: info@digitalgenial3d.de, Telefon +49-7248-911-790

Der 3D-Druck ist nicht nur eine zukunftsweisende Technologie, die tiefgreifende Veränderungen in nahezu allen Lebensbereichen erwarten lässt. Sie liefert enorme Möglichkeiten, den Unterricht in den verschiedensten Fächern zu verändern, Lerninhalte im wahrsten Wortsinn begreifbar zu machen und digitale Medien praxisnah in den Unterricht zu integrieren.

_Schüler begreifen lassen und begeistern

Gerade in den sogenannten MINT-Fächern (Anmerkung: zusammenfassende Bezeichnung von Unterrichtsfächern aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) kann der 3D-Druck komplexe Theorien verständlich darstellen und so die Schülerinnen und Schüler besser einbeziehen und zur Problemlösung anregen. Neben diesen klassischen Fächern ist der 3D-Druck aber auch für Lerninhalte in Kunst oder Erdkunde geeignet. „Wenn unser Kultur-Föderalismus tatsächlich funktioniert, dann werden sich diejenigen Schulen, die ihren Schülern die Technik von morgen nahebringen wollen, Geld investieren, um ihre Schüler mit der Additiven Fertigung vertraut zu machen," so Dr. Justus Bobke, Vorsitzender des Verbands 3DDruck in Berlin.

Ein einfach zu erwerbendes Lernset, bestehend aus Hardware, Unterrichtsmaterial und Lernvideos, gibt es bereits. Die Initiative DigitalGenial3D ist eine Kooperation verschiedener Partner aus Industrie, Handel und Verlagswesen und hat dieses Paket geschnürt. „Das 3D-Lernset unterstützt die Schüler, die Grundlagen des 3D-Drucks zu entdecken. So setzen sie sich kritisch und praktisch mit der Innovation auseinander, erstellen eigene 3D-Konstruktionen am Computer und drucken diese selbstständig aus", sagt Michael Eichmann, Director Business Development EMEA bei Stratasys, einer der Initiatoren.

www.verband3ddruck.berlin

Verband 3DDruck e.V.

Der Verband 3DDruck e.V. ist die Interessenvertretung aller Akteure rund um die 3D-Druck-Technologie im deutschsprachigen Raum. Er hat eine herstellerneutrale und verfahrensübergreifende, holistische Ausrichtung. Seit knapp drei Jahren befasst sich der Verband branchenübergreifend mit den Themen Forschung, Bildung, Recht, Normung und Nachhaltigkeit. Der Verband bündelt die Interessen der Hersteller, der forschenden Institute und der Anwender, um sie gegenüber der Politik zu vertreten und um einen breiten gesellschaftlichen Diskurs zu dieser Zukunfts-Technologie zu fördern.

ERFAHRUNGSBERICHT FACHINGENIEUR ADDITIVE FERTIGUNG

In diesem Jahr geht die Zusatzausbildung Lehrgang Fachingenieur Additive Fertigung VDI in die zweite Runde. Als einer der ersten Absolventen des Lehrganges erzählt Peter Glökler, Geschäftsführer der Freyer GmbH & Co. KG, von seinen Erfahrungen und welchen konkreten Nutzen er und sein Unternehmen aus der Ausbildung ziehen kann. **Das Gespräch führte Georg Schöpf, x-technik**

_Herr Glökler, Sie waren einer der ersten Absolventen des Lehrgangs zum Fachingenieur Additive Fertigung VDI. Wie war Ihr genereller Eindruck?

Die Dozenten, allesamt Experten jüngeren und mittleren Alters, sind selbst begeistert von den Möglichkeiten, welche die Additive Fertigung bietet. Diese Faszination ist spürbar und wird während des Lehrgangs transportiert.

_Wurden Ihre Erwartungen erfüllt, oder sollten noch Themen und Inhalte ergänzt werden?

Der Lehrgang besteht aus Pflicht- und Wahlpflichtmodulen. Wie der Name schon sagt kann bei Letzteren eine Auswahl aus vorgeschlagenen Modulen getroffen werden. Während es bei den Pflichtmodulen konkret um Inhalte des additiven Bereichs geht, haben die Wahlpflichtmodule leider nicht immer so viel mit der Thematik zu tun. Hier wäre es schön, wenn konkretere Bezüge zur Additiven Fertigung hergestellt werden könnten. Beispielsweise wäre ein Wahlpflichtmodul wünschenswert, das die rechtlichen Aspekte der Additiven Fertigung behandelt.

_Sind aus Ihrer Sicht die Inhalte nah genug an der Praxis? Können Sie die Inhalte direkt für Ihr Tagesgeschäft verwenden?

Die Dozenten des Lehrgangs haben oft eine eigene Additive Fertigung an ihrer Einrichtung, wenngleich meistens auch nur im Versuchsfeld. Dadurch war die Ausbildung sehr praxisorientiert. Hierzu beigetragen haben auch die vielen Tipps und Verweise auf aktuelle Lösungen, die immer wieder gegeben wurden. Zur Brauchbarkeit der Lehrinhalte: Als Zerspaner haben wir seit neuestem einen Geschäftsbereich etabliert, der sich ausschließlich mit der spanenden Nachbearbeitung additiv gefertigter Teile beschäftigt. Wir sind nun in der Lage, schon während der Einbindung in den Produktentstehungsprozess hinsichtlich benötigter Geometrien oder Schnittstellen im Hinblick auf die Nachbearbeitung der Teile zu beraten.

_Wird in der Ausbildung ein Überblick über die ganze Bandbreite der Verfahren und der Prozesskette gegeben, oder eher einzelne Facetten daraus?

Durch die Inhalte der Pflichtmodule wird die komplette Prozesskette behandelt. Man bekommt einen Überblick über additive Fertigungsverfahren für Metall und Kunststoff. Außerdem gibt es eine Einführung in die Konstruktion additiver Bauteile. Darüber hinaus wird die

„Eine wesentliche Erkenntnis des Lehrgangs ist, dass sich der Bereich der Additiven Fertigung in den nächsten Jahren immer weiter entwickeln und verbessern wird.

Peter Glökler, Geschäftsführer bei der Freyer GmbH & Co. KG

Implementierung additiver Fertigungsverfahren in der industriellen Praxis behandelt.

_Wie wird in der Ausbildung mit Themen umgegangen, die in der Additiven Fertigung derzeit noch eher kritisch sind? Beispielsweise teilweise unzureichende Materialeigenschaften in Abhängigkeit der Prozessparameter, Ungenauigkeiten, Verzüge und ähnliches?

Immer wieder wird auf solche kritischen Punkte hingewiesen, bei denen es noch Optimierungsbedarf gibt. Allerdings werden auch Lösungen präsentiert, wie mit diesen Einflüssen derzeit erfolgreich umgegangen werden kann. Eine wesentliche Erkenntnis des Lehrgangs ist, dass sich der Bereich der Additiven Fertigung in den nächsten Jahren immer weiter entwickeln und verbessern wird.

_Wenn Sie Ihre konventionelle Ingenieursausbildung zugrunde legen. Was ist bei der Ausbildung zum Fachingenieur AF anders?

Der Lehrgang findet in ganz Deutschland an den unterschiedlichsten Universitäten und Instituten bei den jeweiligen Experten statt. Man ist also viel unterwegs. Außerdem sind die Module über mehrere Monate hinweg verteilt. Wie beim Studium wird allerdings eine mündliche und schriftliche Abschlussprüfung gefordert, in welcher die Inhalte des Lehrgangs geprüft werden.

_Abschließend: Würden Sie den Lehrgang noch einmal machen oder ihn weiterempfehlen?

Auf jeden Fall! Als Quereinsteiger, der von der Zerspanung herkommt und sich in den nächsten Jahren intensiver mit der Additiven Fertigung auseinandersetzen möchte, war der Lehrgang ein gutes Rüstzeug. Mithilfe des erworbenen Wissens sind wir nun in der Lage, additive Projekte zu bearbeiten, zu beraten oder eines Tages selbst eine Additive Fertigung bei uns im Haus aufzubauen.

_Danke für das Gespräch.

www.freyer-additive.de

Lehrgang Fachingenieur Additive Fertigung VDI

Der Zertifikatslehrgang vermittelt den Teilnehmern in vier Pflicht- und drei Wahlpflichtmodulen umfangreiche Kenntnisse rund um das Produktionsverfahren des Additive Manufacturing. Die Weiterbildung thematisiert sowohl technische als auch wirtschaftliche, rechtliche und soziale Aspekte. In den Pflichtmodulen werden zunächst Grundlagenkenntnisse zu additiven Fertigungsverfahren erworben, die in den Wahlpflichtmodulen individuell vertieft werden können. Alle Teilnehmer erhalten ein anerkanntes VDI-Zertifikat, das die erworbenen Kenntnisse bescheinigt und dazu berechtigt, den Titel Fachingenieur Additive Fertigung VDI zu führen.

Die insgesamt sieben Module des Lehrgangs können frei über einen Zeitraum von zwei Jahren absolviert werden. Damit bietet der Lehrgang maximale zeitliche und räumliche Flexibilität.

www.vdi-wissensforum.de

HOSOKAWA MICRON
HOSOKAWA ALPINE
Process technologies for tomorrow.

3D-DRUCK DER EXTRAKLASSE

Setzen Sie auf noch mehr Wirtschaftlichkeit und Flexibilität durch moderne Technologien.

» PROFITIEREN SIE JETZT DAVON!

» POLYMERE
MAHLEN & SICHTEN

NEUE CW 250 II ZUR CRYO-MAHLUNG

» METALL
SICHTEN

PREMIUM SOLUTION TTSP

+49 821 5906-238 | chemical@alpine.hosokawa.com
www.hosokawa-alpine.com

DIE FACHKONFERENZ FÜR ADDITIVE FERTIGUNG IN ÖSTERREICH

Am 6. Und 7. Juni findet die ADDKON 2019, die Fachkonferenz für Additive Fertigung des Fachverlags x-technik, in St. Wolfgang im Salzkammergut statt. Die Teilnehmer lernen die gesamte Bandbreite der additiven Fertigungsverfahren entlang der Prozesskette kennen und haben die Möglichkeit, ihr Netzwerk mit erfahrenen Experten aus der Branche zu erweitern. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Es ist richtig: Veranstaltungen zum Thema Additive Fertigung gibt es mittlerweile zahlreiche. Und doch: Wohin wendet sich ein Unternehmer oder Produktionsleiter, der gerade erst damit beginnt, sich mit der Materie auseinanderzusetzen und wissen will, auf welche grundlegenden Dinge zu achten ist, welche Verfahren es überhaupt auf dem Markt gibt und was man sich von den jeweiligen Verfahren und Lösungen erwarten oder erhoffen darf.

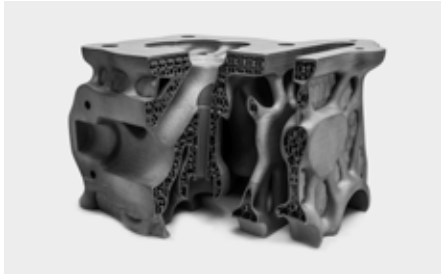
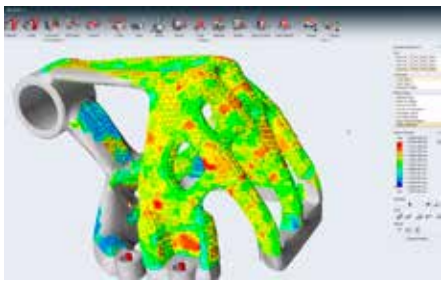
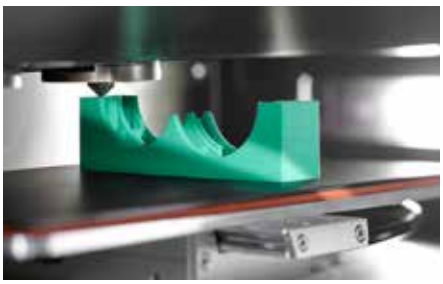
Guter Rat ist da leider, wie so oft, teuer. Teuer, weil Unklarheit darüber besteht, in welche Form von Beratung, Weiterbildung oder Dienstleistung Zeit und Geld investiert werden soll. Besteht gar der Wunsch nach eigener Maschinentechnologie, scheint der Dschungel an Möglichkeiten nahezu undurchdringlich.

Wo soll man Basisinformation in geballter Form herbekommen? Wo kann man sich mit möglichen Aspiranten für Unterstützung ungezwungen und auf Augenhöhe vernetzen?

_Die Qual der Wahl

Messen scheinen eine Möglichkeit, bieten jedoch häufig ein Übermaß an Varianz, die es schon wieder erfor-

Bildquelle: Altair Inspire, Arburg, Fit AG, JOKE, Scalaria, SLM Solution Group AG, Voxeljet;

dert, ein gewisses Mindestmaß an Vorwissen mitzubringen, um sich nicht gänzlich zu verlieren. Fachveranstaltungen gehen mittlerweile häufig schon sehr in die Tiefe und ins Detail bestimmter Technologien und Anwendungen, sodass es für den Themen-Einsteiger schon nach kurzer Zeit schwer wird, die für das eigene Unternehmen erforderliche Kerninformation zu extrahieren.

Als technischer Fachverlag versuchen wir, in unseren Medien Informationen anschaulich und übersichtlich zu präsentieren. Verständlich genug, damit auch der Einsteiger die Chance hat, ins Thema vorzudringen und trotzdem fachlich tief genug, damit auch der Experte einen Nutzen daraus ziehen kann.

_Information und Netzwerk in einem

Mit genau diesem Anspruch sind wir auch an die Planung der Fachkonferenz ADDKON herangegangen. Wir geben einen Überblick über das Thema Additive Fertigung: Wo stehen wir heute wirklich, wie sehen die aktuellen Entwicklungen und Trends aus und wo sind die Grenzen und Stolpersteine, die sich einem in den Weg legen können?

Daneben bilden wir die gesamte Prozesskette der Additiven Fertigung ab. Vom Design bis zum Finish des fertigen Teils. Und das alles über die gesamte Bandbreite der Verfahren. Wir stellen dar, welche Verfahren für welche Anwendungen infrage kommen, welche Werkstoffe verfügbar und welche in Entwicklung sind. Ebenso zeigen wir auf, auf welche Software-Tools man in diesem Umfeld zugreifen kann und welche wirtschaftlichen Aspekte zum Tragen kommen.

Das ist nur ein kleiner Auszug der Fülle an Informationen, die den Teilnehmern auf der ADDKON geboten werden. Neben den Informationen bietet die Veranstaltung auch reichhaltige Möglichkeiten um das persönliche Netzwerk zu erweitern.

_Brancheneinstieg leicht gemacht

Es trifft sich auf der Veranstaltung das Who-is-who der Additiven Fertigung. Für die „alten Hasen" der Branche ein willkommenes Familientreffen, bei dem man sich über aktuelle Trends austauschen kann und für die Neueinsteiger eine hervorragende Möglichkeit, die relevanten Player im Markt kennenzulernen und persönlich von deren Erfahrung zu profitieren. Über 30 Aussteller bieten die Möglichkeit, sich einen Branchenüberblick der Sonderklasse zu verschaffen. Es finden sich darunter Maschinen- und Anlagenhersteller, Materiallieferanten, Dienstleister, Beratungsunternehmen und erfahrene Pioniere der Additiven Fertigung sowie Newcomer mit innovativen Ideen und Lösungen. Eine Mischung, die für jeden einen Mehrwert bringt, wie wir meinen.

www.addkon.at

Der Fachverlag x-technik stellt auf der ADDKON 2019 **die gesamte Prozesskette der Additiven Fertigung übersichtlich und fachkundig** dar.

Info

- Termin: 06. und 07. Juni 2019
- Ort: Eventresort Scalaria in St. Wolfgang im Salzkammergut
- 2-tägige Fachkonferenz auf über 2.500 m²
- Über 40 Keynotes, Fachvorträge und Workshops für Techniker und Entscheider
- Begleitende Fachausstellung mit 31 Unternehmen

Teilnahmegebühr
Teilnahmegebühr 1. Person: EUR 950,-*
Teilnahmegebühr 2. Person: EUR 800,-*
Teilnahmegebühr 3. Person: EUR 700,-*
*Alle Preise exkl. MwSt.

Im Preis sind folgende Leistungen enthalten:
- Teilnahme an der zweitägigen Fachkonferenz
- Doppelzimmer von 06. auf 07. Juni 2019
- Verpflegung an beiden Tagen
- Dinner am ersten Tag

PROGRAMM

TAG 1, 6. JUNI 2019

KEYNOTES

09:00 – 09:15 **Begrüßung**
Georg Schöpf und Ing. Robert Fraunberger, x-technik IT & Medien GmbH

09:15 – 09:45 **Additive Fertigung im Überblick**
Prof. Dr. Ing. Gerd Witt, Universität Duisburg – Essen

09:45 – 10:15 **Status quo – aktueller Stand der Technik**
DI Carl Fruth, GF FIT AG

10:15 – 10:45 **Technologische Herausforderungen der Branche**
Univ. Prof. Claus Emmelmann, Fraunhofer IAPT

10:45 - 11:15 **Kaffeepause & Networking in der Ausstellung**

PROZESSKETTE IM ÜBERBLICK

11:15 – 11:35 **AF-gerechte Entwicklung und Konstruktion**
Ulli Klenk, Siemens AG

11: 35 – 11:55 **Daten- und Prozessaufbereitung**
Hubert Kerschbaum, SLM Solutions Software GmbH

11:55 – 12:15 **Fertigungsprozesse und Materialien**
Dr. Aziz Huskic, FH OÖ Studienbetriebs GmbH

12:15 – 12:35 **Vielfalt im Postprocessing und Bauteilfinish**
Christoph Hauck, GF MBFZ toolcraft GmbH

12:35 – 12:55 **Qualitätssicherung**
M.Sc. Kai Kegelmann, GF Kegelmann-Technik GmbH

12:55 - 14:30 **Mittagspause & Networking in der Ausstellung**

PARALLELMODULE

14:30 - 17:30 **Technik 1: Software**
14:30 - 17:30 **Technik 2: Maschinen & Lösungen**
14:30 - 17:30 **Wirtschaft 1: Verfahrenskosten & Prozessintegration**

ABENDPROGRAMM

17:30 – 19:00 **Get together & Networking in der Ausstellung**
ab 20:00 **Galadinner mit Live-Unterhaltung**

MODUL TECHNIK 1 SOFTWARE

14:30 – 14:50 **AF-gerechtes Design**
Dr. Kaj Führer, enter2net.com AG

14:50 – 15:10 **Bauteilsimulation**
Dr. Ing. Patrick Mehmert, simufact engineering gmbh

15:10 – 15:30 **Topologieoptimierung**
DI Thomas Kitzler, Altair Engineering GmbH

15:30 – 15:50 **Datenaufbereitung – Preprocessing**
Susanne Zeitler, Materialise GmbH

15:50 – 16:10 **Nachbearbeitung**
Phillip Block, CGTech Deutschland GmbH

16:30 – 17:30 **Workshop***

MODUL TECHNIK 2 MASCHINEN & LÖSUNGEN

14:30 – 15:00 **Verfahrensüberblick**
Univ. Prof. Claus Emmelmann, Fraunhofer IAPT

15:00 – 16:30 **Detailierte Verfahrensvorstellung**

15:00 – 15:10 **SLS**
DI Manuel Weppernig, EOS GmbH

15:10 – 15:20 **FDM + PJ**
Florian Böhringer, Stratasys GmbH

15:20 – 15:30 **SLM**
Frank Peter Wüst, Trumpf Maschinen Austria GmbH + Co. KG

15:30 – 15:40 **DED**
Markus Saurer, DMG MORI Austria GMBH

15:40 – 15:50 **BJ/Polymer, MJF**
Daniel Kopp, BIBUS AUSTRIA GmbH

15:50 – 16:00 **BJ/Metall**
Peter Jain, Desktop Metal

16:00 – 16:10 **WAAM**
DI Martin Schnall, LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH

16:10 – 16:20 **SLA**
DI Robert Gmeiner, Cubicure GmbH

16:20 – 16:30 **AKF**
Lukas Pawelczyks, Arburg GmbH + Co KG

16:45 – 17:30 **Workshop***

* Alle Vortragenden und Experten stehen an Info-Tischen im Raum für die Beantwortung konkreter Fragen in kleinen, flexiblen Gruppen zur Verfügung.

MODUL WIRTSCHAFT 1 VERFAHRENSKOSTEN & PROZESSINTEGRATION

14:30 – 14:50 **Kostenparameter der Additiven Fertigung**
Prof. Dr. Ing. Andreas Gebhardt, Institut für werkzeuglose Fertigung GmbH

14:50 – 15:35 **Kosten-Nutzen-Vergleich anhand von drei Praxisbeispielen**

14:50 – 15:05 **Praxisbeispiel 1**
Peter Spitzwieser, Formrise GmbH

15:05 – 15:20 **Praxisbeispiel 2**
Alexandra Svoboda, JELL GmbH & Co. KG

15:20 – 15:35 **Praxisbeispiel 3**
Markus Schrittwieser, 1zu1 Prototypen GmbH & Co KG

15:35 – 15:55 **Betriebliche Voraussetzungen für eine Prozessintegration**
Ing. Mag. Bernd Tröster, BIBUS AUSTRIA GmbH

15:55 – 16:15 **Logistische Anforderungen**
Dimitrios Livadas, Proto Labs GmbH

16:30 – 17:30 **Workshop***

TAG 2, 7. JUNI 2019

PARALLELMODULE

09:00 – 12:00 **Technik 3: Nachbearbeitung**

09:00 – 12:00 **Technik 4: Materialien**

09:00 – 12:00 **Wirtschaft 2: Rechtliches, Personal & Weiterbildung**

12:00 – 14:00 **Mittagspause & Networking in der Ausstellung**

BEISPIELE AUS DER PRAXIS

14:00 – 14:20 **Von der Pflicht zur Kür, wie macht 3D Druck Sinn?**

14:20 – 14:40 **Präzisionswerkzeuge neu denken**
Jochen Schmidt, Mapal Präzisionswerkzeuge

14:40 – 15:00 **Die Herausforderungen von Additive Manufacturing in High Performance Bereichen**
DI Stefan Seidel, Pankl Racing Systems AG

15:00 – 15:40 **Die Zukunft der Additiven Fertigung**
DI Frank Herzog, Concept Laser GmbH

15:40 – 16:30 **Abschluss der ADDKON**
Georg Schöpf und Ing. Robert Fraunberger, x-technik IT & Medien GmbH

MODUL TECHNIK 3 NACHBEARBEITUNG

09:00 – 09:20 **Thermische Nachbearbeitung**
Dr. Timm Ohnweiler, Carbolite Gero GmbH & Co. KG

09:20 – 09:40 **Entpacken und Reinigen**
DI (FH) Valentin Schulz, Rösler Oberflächentechnik GmbH

09:40 – 10:00 **Supportentfernung**
Dr. Wolfgang Hansal, Hirtenberger Engineered Surfaces GmbH

10:00 – 10:20 **Oberflächenveredelung**
Philipp Kramer, DyeMansion GmbH

10:20 – 10:40 **Bearbeitung von Funktionsflächen**

10:40 – 11:00 **QS - optisch Oberflächen Messen und Co.**
Steffen Hachtel, F.&G. Hachtel GmbH & Co.KG

11:00 – 12:00 **Workshop***

MODUL TECHNIK 4 MATERIALIEN

09:00 – 09:20 **Metallische Pulverwerkstoffe**
Daniel Beckers, Rosswag GmbH

09:20 – 09:30 **Metallische Drahtwerkstoffe**
Christian Potzernheim-Zenkel, voestalpine Metal Forming GmbH

09:30 – 09:50 **Extrusionskunststoffe**
Markus Kaltenbrunner, EVO-tech GmbH

09:50 – 10:10 **Kunststoffe in Pulverform**
Sylvia Monsheimer, Evonik Industries AG

10:10 – 10:30 **Photopolymere**
Dr. Christian Gorsche, Cubicure GmbH

10:30 – 10:50 **Keramik und Sonderwerkstoffe**
DI. Dr. Johannes Benedikt, Lithoz GmbH

11:00 – 12:00 **Workshop***

MODUL WIRTSCHAFT 2 RECHTLICHES, PERSONAL & WEITERBILDUNG

09:00 – 09:25 **Arbeitsschutz**
M.Sc. Christian Bay, Universität Bayreuth

09:25 – 09:50 **Haftung, Daten & Schutzrechte**
Dr. Andreas Leupold, Leupold Legal

09:50 – 10:15 **Personalauswahl**
Hannes Fuchshofer, Fuchshofer Advanced Manufacturing - FAM GmbH

10:15 – 10:40 **Aus- und Weiterbildung**
Matthias Schneck, Fraunhofer IGCV

11:00 – 12:00 **Workshop***

STIMMEN DER VORTRAGENDEN

Prof. Dr. Ing. Gerd Witt, Lehrstuhl Fertigungstechnik an der Universität Duisburg-Essen

Ich freue mich auf die Fachkonferenz in Österreich, dem Branchentreffpunkt für alle, die die gesamte Prozesskette und auch einzelne Glieder kennen lernen wollen. Interessant sind die Workshops, in denen man direkten Kontakt zu den Experten hat. Ich finde, die Konferenz sollten alle Techniker und Entscheider, die das Thema Additive Fertigung treibt, besuchen. Ich persönlich freue mich, altbekannte Gesichter wiederzutreffen, vor allem auch, da Österreich ein fester Punkt der AM-Szene ist. Ich bin aber ebenso gespannt, neue AMler und AM-Interessierte kennenzulernen. Für mich passt alles zusammen, die Veranstaltung, die Top-Referenten und die Örtlichkeit am Wolfgangsee, sowie auch die Fachausstellung. Bis bald auf der Fachkonferenz ADDKON in Österreich.

Gregor Jell, GF der Jell GmbH & Co. KG

Wissenswertes vom Wolfgangsee, von Experten für Österreich. Die ADDKON, eine Fachkonferenz mit Format und Potenzial, wollen wir als Firma Jell gerne bereichern. Wir erwarten neue Antworten auf die aktuellen Chancen des 3D-Drucks, nach Jahren des Hypes und der Etablierung. Österreich besitzt ein großes Maß an technischem Fortschritt und Innovation. Dies wird die Diskussionen rund um die einzelnen Fachthemen verbessern und neue Denkanstöße geben. Wir freuen uns auf kompetente Unterhaltungen, spannende Workshops und eine traditionelle Jaus'n.

Christoph Hauck, GF der MBFZ toolcraft GmbH

Ein weiteres spannendes Jahr für die Industrialisierung der Additiven Fertigung hat begonnen. Wir freuen uns, im Juni die AM-Familie in St. Wolfgang bei der ADDKON - Die Fachkonferenz für Additive Fertigung in Österreich zu treffen, um uns über aktuelle Themen sowie zukünftige Entwicklungen entlang der gesamten additiven Prozesskette auszutauschen. Zusätzlich zur Fachausstellung spiegeln gerade die Fachvorträge wider, was die Branche gerade bewegt. Seien Sie dabei!

DI Frank Herzog, GF der Concept Laser GmbH

Die ADDKON bietet mit Keynotes, Fachvorträgen und Workshops in Kombination mit einer Fachausstellung allen AM-Interessierten und vor allem allen Entscheidern eine einmalige Informationsplattform, um sich ein vollständiges Bild zum heutigen Stand der AM-Technologie zu verschaffen. In verschiedenen Workshops besteht die Möglichkeit, Fachwissen zu vertiefen oder erste Schritte in den einzelnen Spezialgebieten zu machen. Dem ADDKON-Team ist es gelungen, ein spannendes Programm zusammenzustellen und viele Pioniere der AM-Branche als Top-Referenten für die einzelnen Vorträge und Workshops zu gewinnen. Zusammen mit den Veranstaltungsbesuchern und einem fantastischen Ambiente wird die zweitägige ADDKON Fachkonferenz am Wolfgangsee nicht nur eine tolle Informationsveranstaltung, sondern zu einem echten Erlebnis. Ich freue mich persönlich auf die kommenden Begegnungen mit vielen neuen Gesichtern in der AM-Community, aber auch auf ein Wiedersehen mit meinen langjährigen Mitstreitern.

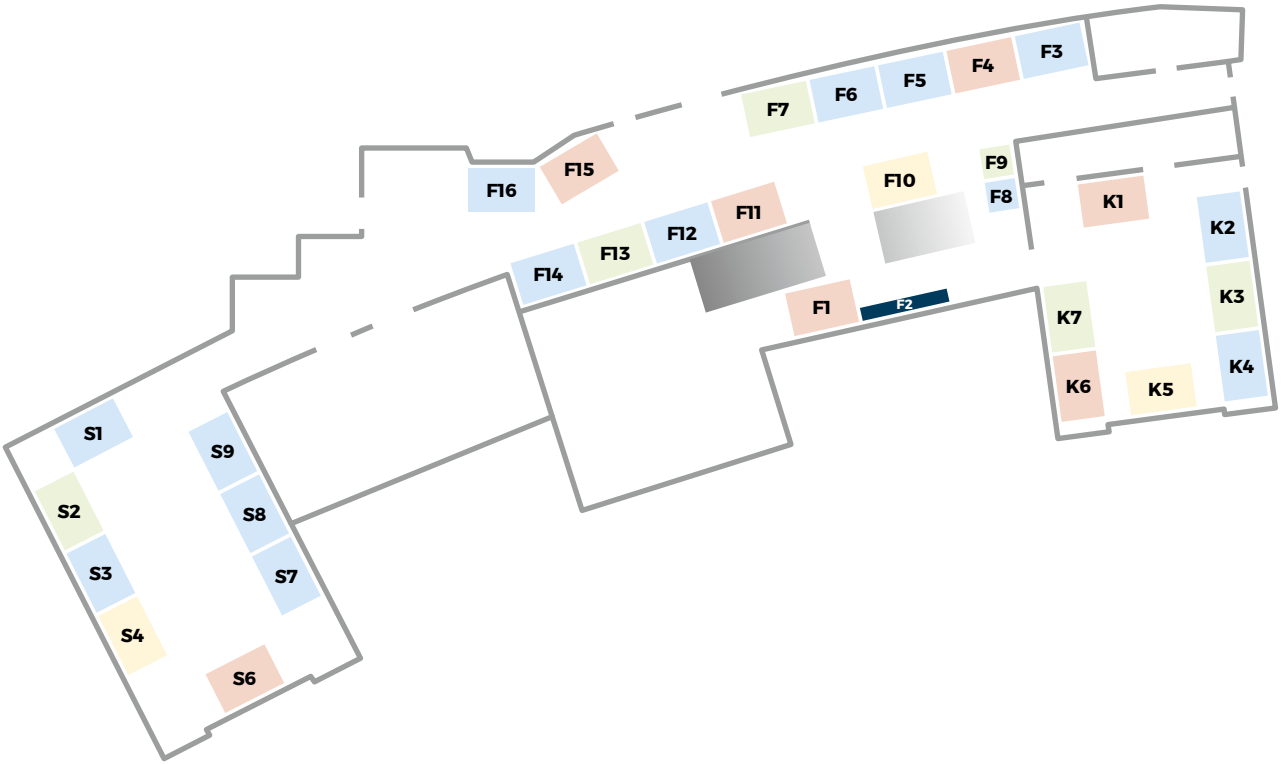
Stefan Seidel, CTO der Pankl Racing Systems AG

Additive Fertigung ist eines der wichtigsten Themen für die Entwicklung und Produktion der Zukunft. Die Chancen, die sich hier ergeben, sind sehr weit gestreut – aber es gibt auch einige Challenges, vor allem im Bereich von dynamisch hochbelasteten Komponenten, wie zum Beispiel im Motorsport oder in der Luftfahrt. Wir wollen hier einen kurzen Einblick hinter die Kulissen geben und diese Herausforderungen vorstellen, die wir in unserem Additive Manufacturing Competence Center lösen. Wir freuen uns auf eine zahlreiche Teilnahme und ein Kennenlernen.

Carl Fruth, CEO der FIT AG

Obwohl es viele Fachveranstaltungen zum Thema Additive Fertigung gibt, war ich sofort bereit, eine Keynote bei der ADDKON 2019 zu halten, denn die Konferenz verspricht substanzielle Inhalte. Die Additive Fertigung steht an einem Scheideweg. Ich bin davon überzeugt, dass diese Technologie aus der Nische heraustritt und Einzug in die Serienfertigung halten wird. Doch bis es so weit ist, müssen noch die Voraussetzungen geschaffen werden, um die damit verbundenen Potenziale zu nutzen. Neben der Weiterentwicklung der Anlagen und Prozesse braucht es dafür die richtigen Geschäftsmodelle und bei den Entscheidern Innovationskraft, Innovationsfähigkeit und Mut. Insofern freue ich mich auf Diskussionen mit alten Bekannten, neuen Kontakten und auf interessante Tage am Wolfgangsee.

AUSSTELLER-ÜBERSICHT



Maschinen und Lösungen

F5 Alphacam/Stratasys
F8 AM-Austria
S8 Arburg
F16 BIBUS
F3 DMG
K4 EOS
F14 EVO-tech
K2 GE Additive
S3 HAGE 3D
F6 Hirtenberger
S9 Rösler
S1 SLM Solutions
F12 Trumpf
S7 Weirather

Software

F13 Altair/M&H
F7 CG-Tech
F9 enter2net
K3 Materialise
K7 Simufact
S2 Siemens

Materialien

K5 LKR
S4 praxair
F10 Rosswag

Dienstleister

F11 1zu1
S6 formrise
F1 Fuchshofer
K6 Jell
K1 Kegelmann
F15 MBFZ Toolcraft
F4 protolabs

Organisation

F2 x-technik

MOULDING EXPO 2019, Stuttgart
Halle 9, Standnummern 9A11 und 9B11

LASERTEC 30 *SLM* 2nd Generation

HIGH-PRECISION SELECTIVE LASER MELTING

OFFENES SYSTEM

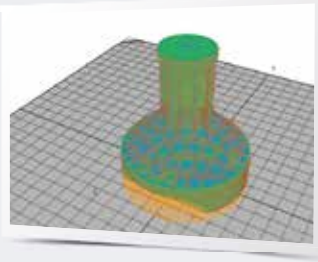
Individuelle Einstellung aller Prozessparameter und freie Wahl des Materialherstellers

*re*PLUG PULVERMODUL

+ Automatisiertes Pulverhandling mit integrierter Pulveraufbereitung
+ Materialwechsel in unter 2 Stunden

DMG MORI PROZESSKETTE

Vor- und Nachbearbeitung auf hochpräzisen Werkzeugmaschinen von DMG MORI



CELOS – DURCHGÄNGIGE SOFTWARELÖSUNG

Von der CAM Programmierung bis zur Maschinensteuerung

Mehr über
ADDITIVE MANUFACTURING
dmgmori.com

DMG MORI

MIT SIMULATION ZU OPTIMALEN DRUCKERGEBNISSEN

Im Bereich der Additiven Fertigung von Metallteilen ist eine fertigungsgerechte Konstruktion und Simulation der Teile besonders wichtig, um die Vorteile der Technologie voll auszuschöpfen. Die M&H CNC Technik GmbH platziert als Schulungs- und Vertriebspartner die Lösungen von Altair auf dem österreichischen Markt.

Die M&H CNC Technik GmbH beschäftigt sich mit dem Thema Additive Fertigung seit mehr als acht Jahren. Heute bietet das Kompetenzzentrum in Ilz ein breites Spektrum an Leistungen: von der Beratung über das Engineering bis hin zur Fertigung mit modernsten 3D-Metalldruckern und Oberflächenbehandlungen.

Altair ist ein weltweit agierendes Technologieunternehmen, das Software- und Cloud-Lösungen für die Bereiche Produktentwicklung, High-Performance Computing (HPC) und Data Intelligence anbietet. Altair ermöglicht es Organisationen aus verschiedensten Industriezweigen, in einer vernetzten Welt konkurrenzfähiger zu werden und dabei gleichzeitig eine nachhaltigere Zukunft zu gestalten. Die Altair Inspire Plattform ist das führende Werkzeug für generatives Design und Topologieoptimierung. Als Simulationslösung für schnelles Design ermöglicht Inspire die Erstellung strukturell effizienter, leichter Bauteile und die zügige Evaluation neuer Designkonzepte. Während zahlreicher Projekte im Bereich Additive Fertigung hat sich gezeigt, dass die Konstruktion und Simulation von Bauteilen wesentliche Erfolgsfaktoren für den 3D-Metalldruck sind. Durch die Partnerschaft mit Altair – M&H CNC Technik GmbH ist Schulungs- und Vertriebspartner, unter anderem für die Inspire Plattform – kann die M&H CNC Technik GmbH ihren Kunden Werkzeuge und Methoden für den simulationsgetriebenen Konstruktionsprozess mit Topologieoptimierung anbieten.

Wird Inspire von Beginn an in den Entwicklungsprozess eingebunden, profitiert der Anwender von der Möglichkeit, mittels Topologieoptimierung gewichtsoptimierte, strukturell effiziente Designs für die konventionelle oder Additive Fertigung zu erstellen, verschiedene Materialien und Belastungen zu simulieren und von einem direkten Export der Geometrie zum 3D-Metalldrucker.

www.altair.de · Stand F13

KOMPLETTLÖSUNGSANBIETER BIS IN DIE SERIE

GE Additive ist eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der additiven Technologie und gehört zu GE, einem Unternehmen mit vielen Jahrzehnten an Erfahrung in der Additiven Fertigung und im additiven Design.

GE Additive weiß aus eigener Erfahrung, wie die Additive Fertigung Unternehmen transformieren kann, indem Produkte und Fertigungsverfahren verbessert werden, und wie sich dadurch die Möglichkeit für neue Geschäftsmodelle ergibt. GE Additive weiß, was es bedeutet, diese Veränderung im Unternehmen zu implementieren. Seine Partner stammen aus zahlreichen Branchen, von der Luft- und Raumfahrt über den Energiesektor und die Automobilbranche bis hin zur Gesundheitsbranche, und GE Additive begleitet sie auf dem Weg hin zur Additiven Fertigung und bietet Unterstützung mit seinem Fachwissen und seiner Expertise. Man versteht sich als Komplettlösungsanbieter vom Design über das Pulver bis hin zur Maschine egal ob für Einzelteilfertigung oder in der Serienproduktion.

www.ge.com/de · Stand K2

MIT SELECTIVE LASER MELTING BIS ZUR SERIENREIFE

SLM Solutions ist ein ganzheitlicher Lösungsanbieter und Partner in der Additiven Fertigung. Ziel des Unternehmens ist es, die Kunden zu langfristigem Erfolg mit der SLM®-Technologie zu führen. Dabei arbeiten die Experten von SLM Solutions in jeder Phase des additiven Fertigungsprozesses mit dem Kunden zusammen und bieten umfassende Unterstützung und stetigen Wissensaustausch. Der Nutzen der SLM-Technologie wird dabei für den Kunden erhöht und der Return on Investment maximiert.

Die robusten Selective Laser Melting Maschinen von SLM Solutions sind mit verschiedenen Multilaser-Optionen, bidirektionalem Recoating und einem geschlossenen Pulvermanagement ausgestattet. So wird eine hohe Prozesssicherheit gewährleistet und die schnelle, zuverlässige und kostengünstige Fertigung hochqualitativer und absolut dichter Metallbauteile ermöglicht. Optional verfügbar mit Software-, Pulver- und Qualitätssicherungsprodukten eröffnet die SLM-Technologie eine neue Design- und Geometriefreiheit, ermöglicht Konstruktionen in Leichtbauweise oder die Integration von Kühlkanälen. Zudem kann die Markteinführungszeit für Bauteile verkürzt werden.

Das SLM Solutions Team nutzt all seine Kompetenzen, um Anwender des Selective Laser Melting in Zusammenarbeit bis zur Serienreife zu führen. Zur Produktpalette gehören neben Beratung, Installation und Wartungsarbeiten auch Schulungen. Anhand von Best Practices werden die erfolgreiche Implementierung der SLM-Technologie erläutert und bestehende Ressourcen der Kunden optimal genutzt.

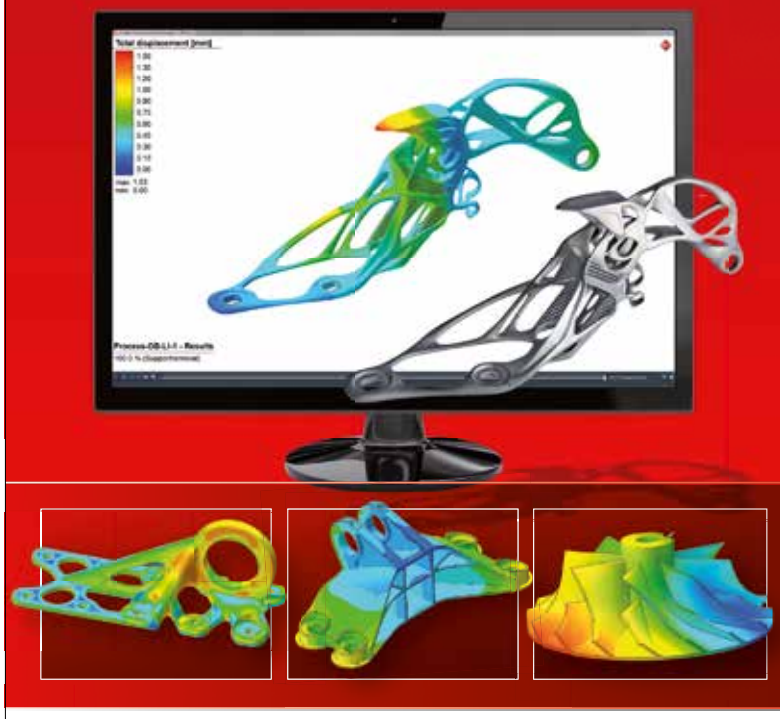
Die SLM Solutions Group AG ist ein börsennotiertes Unternehmen mit Hauptsitz in Deutschland sowie Niederlassungen in Frankreich, Italien, den USA, Singapur, Russland, Indien und China.

www.slm-solutions.com · Stand S1

SLM SOLUTIONS

simufact additive

Optimieren Sie Ihren AM Bauprozess (und darüber hinaus...)



Assistenzfunktion und Automatisierung erhöhen die Effizienz

- Bestimmen Sie die beste Bauteilausrichtung
- Bestimmen und kompensieren Sie automatisch den Verzug im finalen Bauteil
- Erstellen und optimieren Sie automatisch Supportstrukturen
- Nutzen Sie Materialise Support-Funktionalität
- Identifizieren Sie Fertigungsprobleme wie Risse, Pulverschichtversatz und den Recoater Kontakt

PART OF HEXAGON

simufact
Simulating Manufacturing
MSC Software Company

5. Fachkonferenz: additive Fertigung
7. Mai - 8. Mai, München
ADDKON
6. - 7. Juni 2019, St. Wolfgang

Bitte folgende Hinweise beachten:
Lernen Sie Simufact Additive entweder auf der 5. Fachkonferenz: 3D-Druck in der Automobilindustrie in München oder auf der ADDKON in Österreich kennen.

simufact.de

HIGHTECH-TÜFTLER FÜR OPTIMALE LÖSUNGEN

In den vergangenen 23 Jahren hat sich 1zu1 europaweit zu einem der führenden Anbieter von Rapid Prototyping, Additive Manufacturing und Rapid Tooling entwickelt. In Österreich und der Schweiz gilt 1zu1 als die Nummer eins beim Prototyping von Kunststoffteilen. Der Bereich 3D-Druck weist ein Wachstum von 20 Prozent auf.

1zu1 prototyping manufacturing tooling

1zu1 bietet eine Vielzahl von modernen Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren für Kunststoffe und Metall an. Unter den Kunden finden sich Playmobil, MTU Aero Engines oder Roche Diagnostics. Zu den von 1zu1 gefertigten Highlights zählen das Skelett eines menschenähnlichen Roboters, Bauteile für ein Mondfahrzeug und Motorenteile für die Formel 1. Für 1zu1 gelten Mitarbeiter, die Technologieführerschaft und das Erkennen von Innovationen als Erfolgsfaktoren. Daher investiert das Unternehmen in Menschen und Maschinen, denn Technik ohne menschliches Know-how ist sinnlos. So hat man sich zu einem Vorreiter für die Fertigung von Prototypen und Kleinserien mit modernsten Produktionsverfahren entwickelt und will diese Position festigen und ausbauen. Dazu ist es erforderlich, dass 1zu1 in seinen Bereichen Prototyping, Manufacturing und Tooling immer am Puls der Zeit ist. Einen großen Teil der für das rasche Wachstum nötigen Fachkräfte bildet das Unternehmen selbst aus. Derzeit absolvieren 28 Jugendliche eine Lehre. Jedes Kundenprojekt ist aus Sicht der Vorarlberger einzigartig, hat eigene Anforderungen, Abläufe und spezielle Herausforderungen. Die Produktion eines Bauteils bei 1zu1 spart Produktionsschritte und Kosten und ist somit auch ein Beitrag zu einer nachhaltigeren Zukunft. 1zu1 versteht sich als High-Tech-Tüftler, ständig auf der Suche nach der optimalen Lösung für die Anforderungen des Kunden.

Bild: Darko Todorovic

www.1zu1.eu · Stand F11

LÖSUNGSANBIETER FÜR MASCHINEN UND DIENSTLEISTUNGEN

Starke Partnerschaften sind auch in der Additiven Fertigung häufig der Schlüssel für einen erfolgereichen Marktauftritt. alphacam bietet ihren Kunden komplette Lösungsstrategien für die Additive Fertigung und ist der Vertriebskanal für Stratasys in Österreich.

stratasys

alphacam

Stratasys ist ein weltweit führendes Unternehmen für Additive Fertigung oder 3D-Druck-Technologie und Hersteller von FDM® und PolyJet™ 3D-Druckern. Die Technologien werden eingesetzt, um Prototypen, Fertigungswerkzeuge und Produktionsteile für die Industrie, einschließlich Luft- und Raumfahrt, Automobil, Gesundheitswesen, Konsumgüter und Bildung, herzustellen. Mithilfe der Produkte von Stratasys reduzieren Hersteller seit 30 Jahren ihre Produktentwicklungszeit, Kosten sowie Markteinführungszeit. Darüber hinaus reduzieren bzw. eliminieren sie die Werkzeugkosten und verbessern die Produktqualität. Das Stratasys 3D-Druck-Ökosystem mit seinen Lösungen und Kompetenzen umfasst: 3D-Drucker, Material, Software, Dienstleistungen sowie On-Demand-Bauteileproduktion. alphacam verfügt mittlerweile über eine 25-jährige Expertise in den Bereichen 3D-Druck und Additive Fertigung. Die Leistungspalette umfasst den kompletten Prozess von der Erzeugung von 3D-Daten mithilfe von CAD-Systemen, über Beratung, Vertrieb und Kundendienst für professionelle 3D-Drucker und 3D-Produktionssysteme von Stratasys und Desktop Metal bis hin zur Additiven Fertigung von Teilen in einem großen Maschinenpark an FDM- und PolyJet-3D-Druckern in der TEILEFABRIK. Als einer von wenigen der zahlreichen Stratasys-Partnern weltweit wird alphacam seit vielen Jahren als Platinum-Partner, dem höchsten Stratasys-Partnerlevel, ausgezeichnet. Des Weiteren ist alphacam Mitglied im Global Manufacturing Network von Stratasys.

www.alphacam.at · Stand F5

PROZESSSICHER DURCH FERTIGUNGS-SIMULATION

CGTech mit Hauptsitz in Irvine, Kalifornien (USA) und Deutschlandsitz in Köln ist Marktführer in der Softwaretechnologie für CNC-Maschinensimulationen, -prüfung und -optimierung. Seit der Gründung im Jahre 1988, hat sich das innovative Softwareprodukt VERICUT zum Industriestandard in zahlreichen Branchen wie Luft & Raumfahrt- und Automobilindustrie, Formenbau oder auch der Medizintechnik entwickelt.

CGTech ist heute mit zwölf direkten Niederlassungen und einem Netzwerk von Resellern und Partnern über den gesamten Globus vertreten. „CGTech engagiert sich für den Erfolg unserer Kunden auf der ganzen Welt. Deshalb investieren wir auch kontinuierlich in lokale Büros für den Direktvertrieb und insbesondere den Support", so Phillip Block, Marketing Leiter der CGTech Deutschland GmbH. „Es gibt eine wachsende Nachfrage für die Simulation von komplexen Werkzeugmaschinen und CGTech hat alle Fähigkeiten und Technologien, die gebraucht werden, um als Unternehmen weiterhin erfolgreich zu bleiben".

CGTech ist ein privat geführtes Unternehmen mit einer mehr als 30-jährigen Unternehmensentwicklung. Alle CGTech-Produkte, einschließlich der Simulations-Technologie VERICUT, werden In-House von CGTech-Ingenieuren entwickelt. Dies ermöglicht schnelle Anpassungen und individuelle Kundenlösungen – realisiert von den ursprünglichen VERICUT Entwicklern. Auf Basis der großen Anzahl von VERICUT-Usern, den zahlreichen langjährigen Mitarbeitern, der Kontinuität der Eigentums- und Organisationsstruktur und der direkten Inhouse-Entwicklung kennt CGTech die Herausforderungen, denen sich Hersteller gegenübersehen. CGTech setzt sich ständig mit den neusten Fertigungsmethoden und Technologien weltweit auseinander, um zeitnah auf die sich ständig verändernden industriellen Bedürfnisse reagieren zu können.

www.cgtech.de · Stand F7

CGTech VERICUT

EVO-TECH
EVOLUTION TECHNOLOGY

DER FÜHRENDE HERSTELLER FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

DER NEUE EL-102
GEHEN SIE MIT UNS GEMEINSAM DEN NÄCHSTEN EVO-LUTIONSSCHRITT

EL-102
PRINTING REALITY

- Volle Flexibilität und Materialvielfalt
- Bauraum 500 x 400 x 510
- Bauraumtemperatur bis 100°C
- Düsentemperatur bis 420°C

AUSTRIA

www.evo-tech.eu

FERTIGUNGSDIENSTLEISTUNG IN ALLEN KLASSEN

Protolabs fertigt mit seinen drei Diensten – Additive Fertigung, CNC-Bearbeitung und Spritzguss – individuelle Teile für einen weltweiten Kundenstamm aus Designern und Ingenieuren. Die geschützte Software und seine automatisierten Fertigungsverfahren ermöglichen die Expressherstellung von Prototypen und die Herstellung von Kleinserienteilen aus Kunststoff, Metall und Flüssigsilikon innerhalb von einem bis 15 Arbeitstagen.

Produktentwickler können online ein 3D-CAD-Modell hochladen, um innerhalb weniger Stunden ein interaktives Angebot mit Feedback zum Design und Preisangaben zu erhalten. Die Machbarkeitsanalyse hilft Kunden, potenzielle Probleme wie Einfallstellen oder zu dünne oder zu dicke Wände zu vermeiden. Die Produktion beginnt, sobald ein Teiledesign fertig ist und das entsprechende Angebot bestätigt wurde.

Der CNC-Bearbeitungsprozess verwendet 3-Achs und 5-Achs-Fräsen und Drehmaschinen mit angetriebenen Werkzeugen zur Bearbeitung von bis zu 200 Teilen aus mehr als 30 vorrätigen Kunststoffen und Metallen. Das Ergebnis sind funktionsfähige Teile aus echten Metall- und Kunststoffmaterialien für Prototypentests, spezifische Vorrichtungen und funktionsfähige Teile für den Endgebrauch.

Die additiven Fertigungsverfahren verwenden die neuesten Rapid Prototyping-Technologien zur Gewährleistung einer hohen Genauigkeit bei der Teilefertigung – von kleinen Teilen mit komplexen Geometrien bis hin zu großen, detailreichen Mustern. Protolabs verfügt über eine Palette an leistungsstarken Werkstoffen, die sich ideal für Konzeptmodelle, für Tests der Form und Passgenauigkeit und für funktionsfähige Teile für den Endgebrauch eignen.

Kunden, die Kleinserien oder Bridge-Tooling benötigen, können mit dem Spritzgussverfahren von Protolabs bis zu 10.000 oder mehr Teile aus hunderten unterschiedlichen technischen Kunststoffen, Metallen und Flüssigsilikon herstellen.

www.protolabs.de · Stand F4

LASER-EXPERTISE FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Trumpf ist als unabhängiges Familienunternehmen mit rund 13.500 Mitarbeitern weltweit führender Hersteller von Werkzeugmaschinen für die Blechbearbeitung und hat über 20 Jahre Erfahrung im Bereich der Additiven Fertigung von Metallen sowohl im Pulver-Auftragsschweißen (LMD) als auch im pulverbettbasierten Laserschmelzen (LMF).

Trumpf vereint als weltweit einziger Hersteller alle in der Industrie relevanten Lasertechnologien unter einem Dach und bietet für die Additive Fertigung von Metallteilen alles aus einer Hand: ein Komplettpaket aus Laserstrahlquelle in eigener Fertigung, Maschine, Pulver-/Bauteilhandling, Serviceleistung und Applikationsberatung. Speziell für Neueinsteiger im Bereich der Additiven Fertigung bietet Trumpf ein breites Angebot an eigener Applikations- und Technologieberatung, welches einen fließenden Übergang zu Partnern in der Wirtschaft aber auch im Bildungssektor

findet. Damit können Kunden immer an jenem Punkt abholt werden, an dem diese sich mit der Thematik 3D-Metalldruck gerade befinden und so einen bedarfsgerechten Technologieeinstieg ermöglichen.

www.at.trumpf.com · Stand F12

DIE GESAMTE PROZESSKETTE AUS EINER HAND

toolcraft ist Vorreiter in zukunftsweisenden Technologien wie dem 3D-Druck in Metall und dem Bau von individuellen Roboterlösungen. Als Partner für Komplettlösungen bietet das Unternehmen die gesamte Prozesskette von der Idee über die Fertigung bis zum qualifizierten Teil im Bereich der CNC-Zerspanung, des 3D-Drucks in Metall sowie dem Spritzguss und Formenbau.

Zu den Kunden zählen Marktführer aus den Bereichen der Halbleiterindustrie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, optische Industrie, des Spezialmaschinenbaus sowie Motorsport und Automotive. Die gesamte additive Prozesskette kann inhouse abgebildet werden – von der Konstruktion und Simulation inkl. Topologieoptimierung und FEM-Berechnung über die Fertigung, Wärmebehandlung (Vakuumofen) bis zur Nachbearbeitung und Qualitätsvermessung. Dabei entspricht der gesamte Prozess den Anforderungen nach Nadcap. Auch der TÜV Süd hat sein Qualitätssiegel vergeben. Das innovative Verfahren sorgt durch die Kombination mit bewährten Kernkompetenzen für entscheidende Mehrwerte. Diese liegen vor allem im Bereich CNC-Drehen und -Fräsen schwer zerspanbarer Materialien und der Herstellung von Dreh-Fräsbauteilen.

Weiterhin ist das optische und taktile Messen der gefertigten Bauteile elementarer Bestandteil. Die Anlage zur zerstörungsfreien Oberflächenprüfung entspricht dabei ebenfalls den Anforderungen nach Nadcap. Ein weiterer Geschäftsbereich ist der Spritzguss und Formenbau. Die Kompetenz reicht vom Standardthermoplast bis zum Hochtemperaturwerkstoff und vom Insert Moulding mit Einlegeteilen bis zum Mehrkomponenten-Spritzguss. Im Formenbau fertigt toolcraft vom eigenen Stamm- bis zum Serienwerkzeug auch Formaufbauten in Lohnfertigung. Aus dem Bereich des Engineerings heraus etablierte sich die Robotik als eigenständiger Bereich. toolcraft fertigt universell einsetzbare Roboterlösungen – von der Konstruktion über den Bau der Anlagen bis hin zur Software. Das mittelständische Familienunternehmen mit Sitz in Georgensgmünd und Spalt wurde 1989 von Bernd Krebs gegründet.

www.toolcraft.de · Stand F15

INDUSTRIELLES POSTTREATMENT FÜR METALLBAUTEILE

Hirtenberger Engineered Surfaces ist Mitglied der Hirtenberger Gruppe und technischer Partner für innovative funktionelle Metalloberflächen. Im Bereich des 3D-Drucks steht die Oberfläche der gedruckten Bauteile im Fokus.

So ist Hirtenberger Engineered Surfaces unter der Führung von Herrn Dr. Wolfgang Hansal in den letzten Jahren einer der wichtigsten Anbieter zum industriellen Posttreatment 3D-gedruckter Metallbauteile in Europa geworden. Neben der Fertigung von kompakten Finishingmodulen bietet die HES auch die Nachbearbeitung von Bauteilen als Service an. Die dafür speziell entwickelte Technologie des Hirtisierens® bildet ein leistungsfähiges Werkzeug für ein solches Posttreatment: gänzlich ohne Einsatz mechanischer Bearbeitungsschritte werden angesinterte Partikel und Stützstrukturen entfernt und die Oberflächen geglättet. Hirtisieren ist für alle gängigen 3D-gedruckten Metalle und Legierungen geeignet. Die autonomen, voll automatisierten Finishing Module zum Hirtisieren 3D-gedruckter Metallbauteile verleihen dem Prozessablauf eine hohe Effizienz und bieten dem Anwender ein easy to use Interface.

hes.hirtenberger.com · Stand F6

SCALARIA EVENTRESORT

Das Ausnahme-Eventresort Scalaria zeigt, wie spannend und kreativ Business-Veranstaltungen sein können und setzt damit die Standards in der Branche.

Das Scalaria ist die erste Adresse für einzigartige Markeninszenierungen, hervorragende Gastlichkeit und exzellenten Rundum-Service. Nirgendwo sonst sind Business, Design und Natur so genial gemixt wie hier.

_Gibt es auch außerhalb einer Businessveranstaltung ein Freizeit- und Erholungsprogramm?

Alles ist möglich. Von Gruppenaktivitäten wie Ausflügen in die Natur (zum Beispiel auf den Schafberg) bis hin zu Rafting, Fallschirmspringen, Helikopterflügen und eine hauseigene Bootsfahrt mit 480 PS oder Entspannung im Scalaria Spa.

_Designerzimmer mit freiem Blick auf den Wolfgangsee

Immer inklusive:

- Welcome Drink
- Frische Früchte am Zimmer
- Freie Benützung der Wellness Area „relax @ scalaria“ mit Indoor & Outdoor Pool, Sauna, Sanarium, Dampfbad und Solarium für Sie und Ihre Begleitperson
- Gesamte Verpflegung während der Fachkonferenz
- Exklusives Galadinner am ersten Veranstaltungsabend
- Kostenloses High-Speed Business-WLAN Internet (50MB Upload/100MB Download)

www.addkon.at

„Wir bieten für die Teilnehmer der ADDKON mit dem Scalaria eine exklusive Eventlocation in St. Wolfgang im Salzkammergut, in der wir von der Fachtagung mit top-ausgestatteten Räumlichkeiten bis hin zur Nächtigung und Verpflegung alles unter einem Dach vereinen.

Georg Schöpf, Konferenzleitung ADDKON

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1	24, 63, 78
3Con Anlagenbau	36
3D Systems	20
3M Advanced Materials	11
alphacam	78
Altair	76
Arburg	26, 84
assonic	45
Audi	36
Pferd-Rüggeberg	11
Bibus	49
BMW	9, 36
Bosch Rexroth	11
Cadfem	8, 10, 33, 64
CGTech	58, 79
Concept Laser	56, 72, 76
Deutsche Bahn	9
DMG MORI	75
Empire Cycles	38
EOS	7, 9
EVO-tech	46, 79
Evonik	11
FH OÖ	42
FIT	72
Formfutura	36
Formrise	30
Fraunhofer Generative	9
Freyer	23, 66
GE Additive	76
German RepRap	34
Hage	36, 55
Hirtenberger	1, 12, 81
Hosokawa	48, 67
HP	49
igus	60
IPM	9
IWK	52
Jell	72
joke	18
KVT Fastening	8, 34
M&H CNC Technik	76
Mercedes	36
Mesago	11
Messe Düsseldorf	57
Messe Erfurt	9, 27
Messe Luzern	8, 35
Messe Stuttgart	10
Mitsubishi	11
Mobility goes Additive	6
MTU Aero Engines	78
Pankl Racing Systems	72
Peter Lehmann	11
Playmobil	78
Porsche	36
Praxair	7
Pro2Future	62
Proto Labs	56, 80
PSZ electronic	26
Reed Exhibitions	47
Renishaw	38
RHP-Technology	46
Roche Diagnostics	78
Rosswag	31
Rösler	41
Scalaria	82
Sika Automotive	34
simufact	77
SLM Solutions	77
Solukon	21
Stino Optik	30
Stratasys	65, 78
Süddeutscher Verlag	11
Teufel	39
THK	25
ThyssenKrupp	11
toolcraft	72, 81
Trumpf	17, 42, 80
TÜV Süd	81
ULT	29
Universität Duisburg-Essen	72
VDI	61, 66
VDW	57, 59
VDWF	10
Verband 3DDruck	65
voestalpine	9
voxeljet	61
Weirather	22, 51

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
www.x-technik.com

Geschäftsführer
Klaus Arnezeder

Chefredakteur
Georg Schöpf
georg.schoepf@x-technik.com

Team x-technik
Ing. Robert Fraunberger
Luzia Haunschmidt
Ing. Peter Kemptner
Christine Lausberger
Ing. Norbert Novotny
Melanie Rehrl
Mag. Thomas Rohrauer
Mag. Mario Weber
Susanna Welebny
Sandra Winter

Grafik
Alexander Dornstauder

Druck
Friedrich Druck & Medien GmbH

Datenschutz
Sie können das Fachmagazin ADDITIVE FERTIGUNG jederzeit per E-Mail (abo@x-technik.com) abbestellen. Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter www.x-technik.at/datenschutz.

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

Empfänger: Ø 12.000

VORSCHAU AUSGABE 3/SEPT.

Themen
- Maschinen und Lösungen
- Dienstleister
- Software
- Richtlinien und Normierung
- Messen: EMO

Anzeigenschluss: 19.08.19
Erscheinungstermin: 04.09.19

Magazinabo
magazin@x-technik.com oder
Tel. +43 7226-20569

AUSWAHL
REVOLUTIONÄR EINZIGARTIG
DREI KOMPONENTEN
GROSSMEISTER
WEITERDENKER
INDIVIDUELL ADDITIVE WELTKLASSE
AUTOMATION
freeformer 200-3X
freeformer 300-3X
WIR SIND DA.
Flexibilität für die additive Fertigung! Das bietet unser offenes System freeformer. Jetzt haben wir noch einen draufgesetzt – unseren neuen freeformer 300-3X. Er kann wie sein kleiner Bruder alles, was ein freeformer können muss. Und noch mehr: größerer Bauraum, drei Austragseinheiten – jetzt auch für belastbare und gleichzeitig komplexe Hart-Weich-Verbindungen. Wieder einmal: einzigartig in der Branche!
www.arburg.com
ARBURG