

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING - TOOLING - MANUFACTURING | 2/MAI 21 | ADDITIVE-FERTIGUNG.COM





STARK WIE METALL 24

Ab Mitte Juni zeigt die Bibus Austria GmbH in ihrem neuen Showroom, wie man mit dem Roboze ARGO 500 Hochleistungskunststoffe wirtschaftlich und genau verarbeitet.



VERBESSERTE UNTERSUCHUNGS-MÖGLICHKEITEN 38

Für die Datenaufbereitung in der Additiven Fertigung ist Simulation ein hilfreiches Werkzeug, um Fehler zu vermeiden. AdditiveLab zeigt mit ihren Tools, wie es geht.



- neues Design
- ✓ neue Features
- individualisierbar

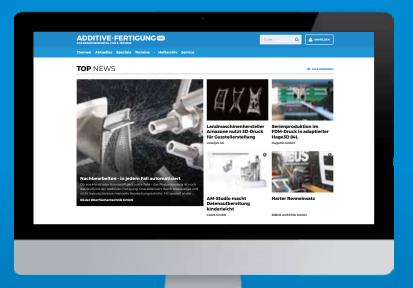


ADDITIVE-FERTIGUNG

INHALT UND AUSRICHTUNG

www.additive-fertigung.com bietet dem Leser branchenspezifisches Know-how am aktuellen Stand der Technik. Die Branchenplattform zeigt einen umfassenden Überblick über alle relevanten Themen, Veranstaltungen, Produkte sowie Unternehmen.

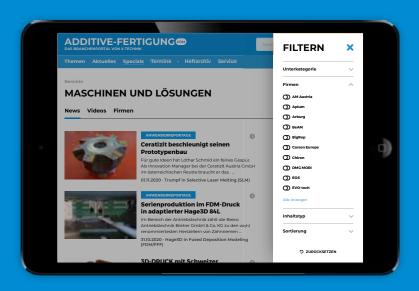
- ✓ > 1.000 redaktionelle Beiträge in Themen gegliedert
- ✓ > 10.000 Videos
- ✓ übersichtlicher Terminkalender
- ✓ Themen- und Messespecials
- ✓ redaktioneller Newsletter
- ✓ Apps und Social-Media-Inhalte der Branche
- ✓ u. v. m.



VORTEILE FÜR REGISTRIERTE USER

Registrierte User können Inhalte nach den jeweiligen Interessensgebieten bzw. Unternehmen für den eigenen Bedarf zusammenstellen. Mittels E-Mail-Benachrichtigung wird über die relevanten Neuheiten informiert. Die User-Community kann untereinander netzwerken, sich austauschen sowie mit technischen Ansprechpartnern ausgewählter Hersteller kommunizieren.

- ✓ Individualisierung der Inhalte
- ✓ Themen und Firmen folgen (Favoriten)
- ✓ Link-Archiv und Historie
- ✓ E-Mail-Benachrichtigung
- ✓ User-Forum
- Terminkalender (individualisiert)
- ✓ u. v. m.





Georg Schöpf





Warum gelingt es manchen Unternehmen, in Krisenzeiten einen Nutzen aus der Situation zu ziehen und andere wiederum verlieren dabei den Boden unter den Füßen? Gäbe es auf diese Frage eine einfache Antwort, müsste wohl niemand mehr eine Krise fürchten; oder etwa doch?

Ein Blick in die Industrie zeigt ein sehr buntes Bild an Vorgehensweisen von Unternehmern in Krisenzeiten. Neben mutigen Visionären und konservativen Traditionalisten finden sich auch kreative Experimentierer und vorsichtige Taktierer. Allen, die in dieser weltweiten Krise den Kopf über Wasser halten, scheint jedoch eines gemeinsam: Sie jammern wenig bis gar nicht. Hier sei jetzt nicht gemeint, dass sie nicht kritisch und nüchtern die Brisanz der Situation einschätzen, und natürlich wird da auch einmal dem Frust freier Lauf gelassen. Allerdings wird das schnell relativiert, indem ein konstruktiver Blick nach vorne folgt. Meist gepaart mit dem Willen, die flaue Zeit zu nutzen, um entweder schon lange erforderliche Justierungen und Modernisierungen im Unternehmen vorzunehmen oder aber die gerade freien personellen Ressourcen weiterzubilden und auf neue Wege und Aufgaben vorzubereiten.

Lücken schließen

Selbstverständlich hängt das Überleben in der aktuellen Situation auch stark davon ab, in welcher Zielbranche sich das Unternehmen bewegt und natürlich trifft es diejenigen Unternehmen besonders hart, denen kaum Möglichkeiten zur Verfügung stehen, weggefallene Aufträge zu substituieren oder die mangels funktionierender Zulieferketten einen Komponenten- oder Materialengpass erleiden.

Aber besonders in dieser Situation kann die Additive Fertigung mit ihren kurzen Reaktions- und Durchlaufzeiten sowie einem cleveren Marktauftritt punkten. Vielleicht ist ja gerade jetzt die Zeit, in der Kunden für das Thema Materialsubstitution offen sind? Möglicherweise fällt so manche althergebrachte, und im Grunde schon lange obsolete, Eingangshürde oder Zertifikatsanforderung der Lieferdringlichkeit zum Opfer. Und wer weiß: Vielleicht befreien wir uns von dem Wahn, dass jeder Cent zweimal umgedreht werden muss und wertschätzen diejenigen, die uns in der Krise geholfen oder die Stange gehalten haben, indem wir sie auch künftig als Zulieferer behalten. Eben diejenigen, die nicht gejammert, sondern einfach gemacht haben. Denn wie sagt der Optimist in der Krise so schön? "Ich mache keinen Schritt zurück. Ich nehme Anlauf!"





Tel.: 02242 333 88 info@bibus.at www.bibus.at



INHALT







AKTUELLES

AM-Branche blickt positiv in die Zukunft
Erweiterte AM-Kapazitäten mit viertem LPBF-System
BMF gewinnt Vertriebspartner Dreigeist
Österreich unter den Spitzenreitern

FERTIGUNGSSYSTEME

SLS aus Originaldaten - Coverstory	14
Zeit für große Teile	19
Mit dem WEBAM-Verfahren zu 3D-gedruckten Metallbauteilen	20
Stark wie Metall	24
Raketenbau automatisiert - Reportage	26
Additive Fertigung mit drei neuen 3D-Druckern beschleunigt	28

DIENSTLEISTER

7 8

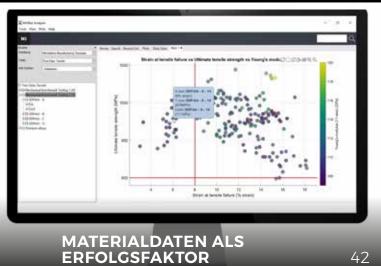
Höchste Detailgenauigkeit bei fingernagelgroßen AF-Bauteilen	34
Wachstum - Expansion - Wertzuwachs	36
Innovative Überarbeitung	37
SOFTWARE	
Verbesserte Untersuchungsmöglichkeiten	38
Verbesserte Untersuchungsmöglichkeiten SaaS-Konzept für den Metall-3D-Druck	38 40
3 3	
SaaS-Konzept für den Metall-3D-Druck	40

Formvollendet, schnell und ressourcenschonend - Reportage

30









MATERIALIEN

Stabil und abriebfest 46

NACHBEARBEITUNG/ POSTPROCESSING

Keine Angst vor innenliegenden Stützstrukturen48Das Digital Factory Tool steht für Integration51Homogene, reproduzierbare Ergebnisse52

STANDARDS: Editorial 3, Messen und Veranstaltungen 10, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 58

MESSTECHNIK/ QUALITÄTSSICHERUNG

Kompakt messen	54
AUS- UND WEITERBILDUNG	
Erfolgreiches Qualifizierungsprojekt	55
NORMEN & RICHTLINIEN	
AM geht in Serie	56

www.additive-fertigung.at

AM-BRANCHE BLICKT POSITIV IN DIE ZUKUNFT

Die Hersteller von industriellen 3D-Druckern und deren Zubehör sind von der Corona-Krise nicht nachhaltig gebremst worden. "Unsere neueste Mitgliederumfrage zeigt deutlich auf, dass die Firmen der Additive Manufacturing-Branche trotz der derzeit schwierigen konjunkturellen Situation positiv in die Zukunft blicken", erklärt Dr. Markus Heering, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing (AG AM) im VDMA. In den kommenden 24 Monaten erwarten 78 % der befragten Firmen eine bessere Entwicklung des Binnenmarktes.

n der Umfrage hatten im Februar - inmitten des coronabedingten Lockdowns über 50 Mitglieder teilgenommen. Die Teilnehmer der Umfrage decken, wie die Arbeitsgemeinschaft selbst, die gesamte Prozesskette ab. Selbst die Kurzfrist-Prognose für die nächsten zwölf Monate fällt bei 53 % der Unternehmen positiv und bei 41 % zumindest gleichbleibend aus. Lediglich 6 % der Befragten befürchten eine negative Entwicklung. "Verglichen mit unserer letzten Mitgliederbefragung im September 2020 ist der Optimismus unter unseren Mitgliedern sogar gestiegen. Wir liegen auf einem Erwartungsniveau, das die Firmen zuletzt im Herbst 2019 angegeben haben. Mit einem solchen Ergebnis können wir sehr zufrieden sein", erklärt Heering. Im September 2020 hatten 29 % der Mitglieder die Aussichten für die kommenden zwölf Monate positiv eingeschätzt. Die Mehrheit (53 %) schätzte die Lage damals als gleichbleibend ein.

AM-Branche kommt gut durch turbulente Zeiten

Der Großteil der Befragten (62 %) musste im vergangenen halben Jahr keine großen Umsatzeinbußen verzeichnen. 12 % der Teilnehmer konnten ihren Umsatz sogar um über 20 % steigern. Lediglich 10 % der Befragten beklagen einen Umsatzrückgang von mehr als 20 %. "Die schwache Konjunktur infolge der Corona-Pandemie macht selbstverständlich auch unseren Mitgliedern zu schaffen. Anlagenhersteller und Materiallieferanten sind besonders betroffen", erläutert Heering.

Wachstumschancen basieren auf Exporterwartungen

Fast 50 % der Befragten erwarten in den nächsten zwölf Monaten steigende Exporte. Weitere 45 % gehen zumindest von einem gleichbleibenden Geschäft im Ausland aus. Die Exporterwartungen für die nächsten 24 Monate sind sogar deutlich höher: Fast 60 % gehen von wachsenden Ausfuhren aus. Lediglich 4 % der Befragten erwarten einen Exportrückgang. Als wichtigsten Exportmarkt geben die Befragten die EU (87 %) an. Für immerhin gut 40 % der Teilnehmer hat auch der amerikanische Markt Bedeutung. Damit sind die Exporterwartungen an die USA seit der letzten Umfrage nahezu gleichgeblieben (40 %).



Investitionspläne im Bereich AM gestiegen

Die Investitionserwartungen sind in den letzten zwölf Monaten wieder deutlich gewachsen. Knapp 50 % der Teilnehmer geben an, in den nächsten zwölf Monaten die Investitionen ihres Unternehmens im Bereich AM zu erhöhen. Bei immerhin 42 % sollen die Investitionen gleichbleiben. Dieser Wert wurde zuletzt im September 2019 leicht übertroffen: 56 % der Befragten gaben damals höhere Investitionspläne an. Bei der Umfrage im September 2020 wollten 35 % der Unternehmen die Investitionen steigern. "Unsere Mitglieder unterstreichen ihren Glauben an die junge Branche mit unternehmerischem Handeln", resümiert Heering.

Die aktuelle Mitgliederbefragung der AG Additive Manufacturing des VDMA im Februar hat gegenüber der Befragung im September 2020 an Optimismus zugenommen.

www.vdma.org

am.vdma.org



In der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing arbeiten rund 150 Unternehmen und Forschungsinstitute unter dem Dach des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) zusammen. Anlagenbauer, Zulieferer von Komponenten und Materialien, industrielle Anwender aus dem Metall- und Kunststoffbereich, Dienstleister aus Software, Fertigung und Veredelung sowie Forscher verfolgen gemeinsam ein Ziel: Die Industrialisierung additiver Fertigungsverfahren. Offene Fragen werden gerne von Rainer Gebhardt, Projektleiter der AG AM im VDMA, Telefon +49 69-6603-1902, rainer.gebhardt@vdma.org, beantwortet.

BMF GEWINNT VERTRIEBSPARTNER DREIGEIST

Boston Micro Fabrication (BMF), Vorreiter im Bereich Mikro-3D-Drucksysteme, gibt die technische Vertriebspartnerschaft mit der Dreigeist GbR in Nürnberg bekannt. Der Anwendungsentwickler, Technologiedienstleister und unabhängige Distributor marktführender Hersteller von industriellen 3D- Druckern, Material, Software und Peripheriegeräten wird die 3D-Drucker der microArch-Produktlinie von BMF in Deutschland vertreiben und mit Dienstleistungen ergänzen.

Als Spezialist für 3D-Druck bietet Dreigeist seinen Kunden Anwendungsentwicklung, technische Beratung, Produkt- und Prozessentwicklung, 3D-Druckservices sowie eine Akademie. Im Anwendungszentrum Nürnberg wird bereits ein Mikro-Präzisionsdrucker microArch S140 betrieben, der für die hochauflösende, präzise Produktion von Bauteilen mit bis zu 10 μ m Auflösung bei Toleranzen von +/- 25 μ m entwickelt wurde. Der microArch S140 basiert auf der von BMF entwickelten Technologie P μ SL, der Projektions-Mikro-Stereolithografie, die mithilfe einer UV-LED-Lichtquelle besonders hochauflösende Druckergebnisse erzeugt.

Erfolgreiche Ergänzung

Die 3D-gedruckten Bauteile erreichen Auflösungen, Bauteilgrößen und Toleranzen wie der Präzisions-Spritzguss, in Kombination mit dem geometrischen Freiheitsgrad der Additiven Fertigung. "In den vergangenen



Christopher König, Gründer und CTO von Dreigeist), produziert mit dem 3D-Drucksystem von Typ microArch S140 in Nürnberg Präzisionskomponenten für Forschung und Industrie. (Bild: Dreigeist GbR)

fünf Jahren sind wir in vielen unserer Entwicklungsprojekte wiederholt an die hardwareseitigen Limitationen der Additiven Fertigung gestoßen. Als logische Konsequenz freuen wir uns sehr über die Zusammenarbeit mit dem professionellen Team von Boston Micro Fabrication", sagt Christopher König, Gründer & CTO von Dreigeist. "Wir sind begeistert, diese Partnerschaft mit Dreigeist einzugehen und freuen uns, dass wir unser weltweites Support-Netzwerk um außergewöhnlich kompetenten Service und Support für unsere Kunden in Deutschland erweitern können", sagt John Kawola, CEO von BMF.

www.bmf3d.de

ERWEITERTE AM-KAPAZITÄTEN MIT VIERTEM LPBF-SYSTEM

Rosswag Engineering, ein führender Anbieter von speziellen Metallpulvern, hochwertigen Bauteilen und Qualifizierungsdienstleistungen im Umfeld der additiven Metallfertigung, hat seine ganzheitliche Prozesskette im Dezember 2020 um das neue AL3D-METAL-LPBF-System des Lasersystemherstellers Alpha Laser erweitert.

Das neue LPBF-System ist deutlich kleiner als die bisherigen Anlagen bei Rosswag, was zu Vorteilen bei den Materialqualifizierungsdienstleistungen führt. Der hocheffiziente Qualifizierungsworkflow von neuen AM-Materialien bei Rosswag basiert auf der Eigenproduktion von Metallpulver in kleinen Mengen (< 50 kg). Das AL3D-METAL-System bietet die Möglichkeit, mit überschaubarem Aufwand erste Ergebnisse über die Verarbeitungs- und Prozessfähigkeit eines Metallpulvers zu liefern. Durch abgeleitete Transferfunktionen können die identifizierten Parametersätze auf größere LPBF-Systeme für die Prototypenfertigung skaliert werden.

Das AL3D-METAL-System verfügt über ein innovatives Kartuschenkonzept, welches ein komfortables und sicheres Pulverhandling verspricht. Für die Nutzung des 3D-Druckers werden drei identische Kartuschen benötigt, wobei eine als Pulverreservoir, die zweite als



Speziell für die Feinmechanik, Medizintechnik, Dental- und Schmuckindustrie sowie Forschungs- und Entwicklungslabore entwickelt, bietet das AL3D-METAL-System optimale Detailgenauigkeit, Präzision und ein Höchstmaß an Sicherheit im Umgang mit dem Laser und dem Metallpulver.

Bauplattform und die dritte als Pulverüberlauf fungiert. Das zylindrische Bauvolumen hat einen Durchmesser von 50 mm und eine Höhe von 50 mm. Der 200-W-Laser des Systems arbeitet mit einem feinen Fokusdurchmesser von 50 μ m für eine hohe Oberflächenqualität.

www.rosswag-engineering.de

ÖSTERREICH UNTER DEN SPITZENREITERN

Die Additive Manufacturing (AM) Industrie konnte im Jahr 2020 trotz Covid-19-Krise deutlich wachsen. Der jüngst veröffentlichte Wohlers Report 2021 bestätigt nicht nur die Resilienz der additiven Fertigungsindustrie während der Covid-19-Krise, sondern bescheinigt Österreich weltweit den 1. Platz bei der Anzahl der Hersteller von AM-Systemen pro Einwohner.

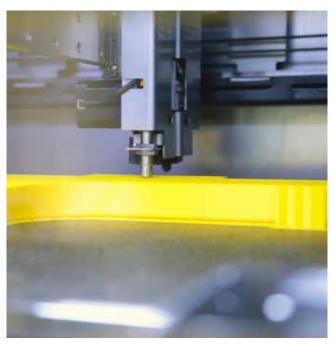
ie im jüngsten Wohlers Report 2021 berichtet wird, wuchs der AM-Weltmarkt trotz Ausnahmezustand um satte 7,5 % auf 12,758 Milliarden USD. Darüber hinaus wurden mehr als 1,3 Milliarden USD an Venture Capital in AM-Technologien investiert. Real liegen die Investitionen jedoch deutlich darüber, da Investitionen wie die hausinterne Entwicklung von AM-Produkten und Anwendungen innerhalb von Unternehmen in diesen Zahlen nicht berücksichtigt werden. Zwar verzeichneten auch einige etablierte Hersteller eine Abnahme in Maschinenverkäufen, diese wurden jedoch durch Maschinenabsätze von kleineren Herstellern überkompensiert. So wuchs trotz unsicherer Wirtschaftslage der Markt von AM-Hardware um + 5,1 %, jener von AM-Dienstleistungen um + 9.2 % und AM-Materialien um + 9.9 %. Die Unternehmen verzichteten in der Krise somit keineswegs auf die Additive Fertigung, sondern reagierten in der unsicheren Zeit mit einem stärkeren Zukauf von 3D-gedruckten Teilen und einem strategischen Wechsel bei der Erweiterung des eigenen Maschinenparks auf innovative und meistens junge Hersteller. Ein Trend, von dem Europa und insbesondere Österreich profitieren können.

Österreich erzielt weltweit den vierten Platz bei 3D-Druck-Herstellern

Während der kumulierte Marktanteil industrieller Geräte von US-Systemanbietern von 43,5 auf 42,5 % und jener von israelischen Herstellern von 24,5 auf 23,2 % sank, konnte Europa seinen Marktanteil von 21,3 auf 21,7 % ausbauen. Eine besondere Position erreicht dabei Österreich. Mit mehr als zehn heimischen Herstellern bietet Österreich nicht nur ein breites Portfolio an unterschiedlichen AM-Technologien, sondern erreicht weltweit den 4. Platz unter jenen Nationen mit den meisten Systemherstellern. Somit verfügen lediglich die USA, Deutschland und China über mehr AM-Gerätehersteller als Österreich, womit Österreich weltweit die meisten AM-Hersteller pro Einwohner hat. Damit beweist die Alpenrepublik trotz kleinerem Wirtschaftsraum einmal mehr sein enormes Innovationspotenzial im Bereich der Zukunftstechnologien. "Die Statistik zeigt, dass sich öffentliche und private Investitionen, die in den letzten Jahren zur Stärkung der Innovationsfähigkeit österreichischer AM-Akteure getätigt wurden, ausgezahlt haben", bestätigt Prof. Jürgen Stampfl von der TU Wien.

Österreich hat die größte Steigerungsrate bei 3D-Druck-Patentanmeldungen

Österreich setzt damit seine jüngste Erfolgsgeschichte im Bereich der Additiven Fertigung eifrig fort. Wie eine vor Kurzem veröffentlichte Studie des europäischen Patentamts (EPO) zeigte, stieg im Betrachtungszeitraum 2014 bis 2017 die Anzahl der



Auch im FDM-Bereich bieten österreichische Maschinenhersteller **industrietaugliche Lösungen.**

AM-Patentanmeldungen international um 370 %. Österreich verzeichnet hingegen von allen Ländern den größten Anstieg und sicherte sich mit einer weit überdurchschnittlichen Steigerungsrate von 1.300 % den internationalen Spitzenplatz.

Auch im Materialbereich ist Österreich sehr gut aufgestellt

Der 3D-Druck nahm 2020 eine wesentliche Rolle bei der Schließung von Lieferengpässen in unterschiedlichsten Branchen ein und wurde damit bei vielen Personen und Branchen vorstellig, die bis dahin nur wenig mit AM zu tun hatten. Der Verkauf von AM-Materialien wuchs im Jahr 2020 um 9,9 % auf 2,105 Milliarden USD. Noch nie zuvor wurde so viel additiv gefertigt wie im Corona-Jahr. Angeführt wird der Materialabsatz dabei seit Jahrzehnten von Photopolymeren (+3,8 %), die mit 30,1 % auch 2020 den größten Marktanteil (634,9 Millionen USD) erwirtschafteten. Auch der Umsatz von metallischen Materialien legte um beachtliche 15,2 % auf 383,4 Millionen USD zu. In beiden Kategorien spielen österreichische Universitäten wie die TU Wien und die Montanuniversität Leoben bei der Entwicklung und heimische Unternehmen wie Cubicure, Lithoz oder die voestalpine bei der kommerziellen Umsetzung eine wesentliche Rolle.

www.am-austria.com



FREEDOM OF DESIGN?

DONT LET (INNER) SUPPORT STRUCTURES LIMIT YOUR AM PRODUCTION

Three worries less using Hirtisation®

- Support structure removal
- Powder residue removal
- Leveling of the surface roughness





The water based process media can reach all cavities and inner surfaces of the part and can thus enable the full post-processing inside and outside.

HIRTISATION®
KEEP FULL FREEDOM OF DESIGN





Formnext 2019 (Bild: Mesago, Mathias Kutt)

PRÄSENZMESSE-KONZEPT DER FORMNEXT

Die Planungen der Formnext mit einem hybriden Messekonzept und einer echten Präsenzmesse vom 16. bis 19. November 2021 in Frankfurt ist auf ein sehr positives Echo der Aussteller gestoßen: Bereits Ende April hatten 351 Unternehmen aus der gesamten Welt ihre Teilnahme an der Formnext 2021 zugesagt. Damit macht die international führende Messe für Additive Fertigung (AM) und die nächste Generation industrieller Produktion einen wichtigen Schritt, um an die erfolgreiche Entwicklung aus den Vorjahren anzuknüpfen.

ach mehr als zwölf sehr herausfordernden Monaten für die gesamte Messewirtschaft setzt die aktuelle Entwicklung der Formnext damit ein sehr zuversichtliches Zeichen", so Sascha F. Wenzler, Vice President Formnext, Mesago Messe Frankfurt GmbH. "Wir erwarten zwar noch keine Messeveranstaltung wie 2019, freuen uns aber auf eine erfolgreiche Formnext, bei der wieder echte persönliche Begegnungen und ein Austausch von Menschzu-Mensch im Vordergrund stehen."

Die aktuelle Entwicklung wird auch vom zunehmenden Tempo der Impfkampagnen in vielen Ländern getragen allen voran in den USA, Großbritannien und Israel. Auch in Zentraleuropa ist die Impfung eines Großteils der Bevölkerung bis spätestens zum Ende des Sommers wahrscheinlich. Gleichzeitig sehnt sich besonders die hochinnovative AM-Branche nach dem jährlichen Branchentreffen auf der Formnext in Frankfurt. "Wir sehen zahlreiche neue Entwicklungen entlang der gesamten Prozesskette, für die junge und etablierte Unternehmen Partner, Kunden und teilweise Investoren suchen – dafür ist die Formnext enorm wichtig", so Rainer Lotz, President EMEA, Renishaw und Vorsitzender des Ausstellerbeirates der Formnext. "Gleichzeitig hat die Pandemie teilweise auch zu einem Überdenken bestehender Lieferketten geführt. Passende Partner für eine Neuausrichtung findet man auf der Formnext und begegnet ihnen hier persönlich."

Business und Innovationen

Für einzelne Branchen wie den Maschinen- und Anlagenbau hat die Formnext eine herausragende Be-

deutung. "Die Hersteller von AM-Systemen machen hier wichtige Geschäfte", so Dr. Markus Heering, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing (AG AM) im VDMA. "Aber auch zahlreiche Unternehmen aus dem klassischen Maschinen- und Anlagenbau finden hier entscheidende Lösungen, um ihre bestehenden Produkte effizient weiterzuentwickeln und sich damit einen Vorteil im internationalen Wettbewerb zu verschaffen."

Zu den bereits jetzt angemeldeten Ausstellern gehören so gut wie alle wichtigen Player der Branche sowie eine Vielzahl innovativer mittlerer und kleiner Unternehmen – darunter viele Neuaussteller aus unterschiedlichen Ländern. Die vorläufige Ausstellerliste ist auf der Veranstaltungs-Website zu finden.

Flexibilität, Gesundheit und Sicherheit

Gleichzeitig behält das Formnext-Team die Sicherheit und die Gesundheit aller Teilnehmer eng im Fokus. Um eine sichere und erfolgreiche Formnext zu veranstalten, wird die weitere Entwicklung der Pandemie genau beobachtet, um das Konzept bei Bedarf anzupassen.

Formnext

Termin: 16. – 19. November 2021 Ort: Frankfurt am Main (D) Link: <u>www.formnext.de</u>



VIRTUELLE EXPO UND DIGITALES NETWORKING

Der Rapid.Tech 3D-Fachkongress 2021 findet ausschließlich digital statt. Diese Entscheidung hat die Messe Erfurt in Abstimmung mit dem Fachbeirat getroffen. Bisher war ein hybrides Format für die älteste deutsche Kongressmesse im Bereich Additive Manufacturing (AM) geplant.

"Die Pandemie-Situation erlaubt nach wie vor keine gesicherte Vorbereitung und Durchführung einer Live-Veranstaltung in diesem Sommer. Deshalb geben wir den AM-Zukunftsmachern am 22. und 23. Juni eine digitale Bühne und führen Anwender und Anbieter virtuell zusammen", erläutern Michael Kynast, Geschäftsführer der Messe Erfurt GmbH, sowie die Fachbeiratsvorsitzenden Michael Eichmann von Stratasys und Prof. Dr. Gerd Witt von der Universität Duisburg-Essen. Im Kongress-Livestream werden Anwender und Anbieter additiver Technologien Best-Practice-Beispiele sowie neueste Entwicklungen vorstellen. Außerdem bietet das erstmals auf dem Programm stehende Forum Neues aus AM einen Blick in die Zukunft der Additiven Fertigung und präsentiert Verfahren sowie Werkstoffe, die über den Stand



Seit 2004 ist Erfurt jährlich Gastgeber der Rapid.Tech 3D, die in diesem Jahr ausschließlich digital veranstaltet wird. (Bild: Christian Seeling/ Messe Erfurt)

der aktuell genutzten Technik hinausreichen, aber bereits eine hohe Anwendungsreife besitzen.

Rapid.Tech 3D

Termin: 22. - 23. Juni 2021 Ort: Virtuell Link: <u>www.rapidtech-3d.de</u>



DAS HYBRIDE JAHRESFORUM DER AF

Das Austrian 3D-Printing Forum wird am 15. Juni 2021 zum 8. Mal über die Bühne und über den Bildschirm gehen. Es werden unterschiedliche Anwendungsbereiche sowie Potenziale und die Vorteile von additiv gefertigten Teilen dargestellt und Wege in die digitale Produktion gezeigt.

Das Programm machen inspirierende Keynotes, Diskussionen und bis zu 15 Vorträge aus. Im Parallelprogramm kann man aus folgenden Schwerpunktthemen wählen: Metall- & Kunststoffanwendungen, Simulation, Nachbearbeitung und innovativen Technologien. Nähere Informationen zur Anmeldung und zum detaillierten Programm findet man auf der Veranstaltungs-Website.

8. 3D-Printing Forum

Termin: 15. Juni 2021 Ort: Wien (A) und virtuell Link: <u>www.3d-printing-forum.at</u>





GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER

TAGE PRODUZIEREN

zu kompletten Formsätzen.

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

voxeljet AG

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



AM FORUM GOES VIRTUAL!

Ein branchenübergreifendes Netzwerken mit den AM-Experten auf Augenhöhe wird es auch in diesem Jahr geben. Die 5. Edition des Additive Manufacturing Forum findet aufgrund der anhaltenden Pandemie vom 21. bis 22. Juli 2021 virtuell statt. Austausch, Networking und die richtigen Partner für aktuelle und zukünftige Projekte sind wichtiger denn je.

Durch die Virtualisierung der Managementkonferenz kann ein sicherer und internationaler Austausch der AM-Community gewährleistet werden. Interessante Best-Practice-Berichte werden gehalten von Airbus, Foster + Partners, Grohe, John Deere, J. Schmalz, Kind, Mahle, Merck, Porsche, Siemens Energy, Volkswagen und vielen mehr. Zudem freuen sich renommierte Vorreiter des 3D-Drucks und führende AM-Lösungsanbieter auf die Diskussionen mit den Teilnehmern. Diese haben direkten Zugriff auf die Experten aus der gesamten Wertschöpfungskette und können mit einem Klick persönliche Chats beginnen und gezielt Videocalls vereinbaren.

5. AM Forum Berlin

Termin: 21. – 22. Juli 2021 Ort: Virtuell Link: <u>www.am-forum.de</u>





Die Additive
Fertigung
eröffnet schier
grenzenlose
Möglichkeiten
bei der Bauteilkonstruktion
und wird den
Produktionssektor
nachhaltig
verändern.

EINDRUCK³ - INNOVATIONEN UND HERAUSFORDERUNGEN

Im Juni 2021 findet das Fachforum EinDruck³ bereits zum dritten Mal statt. Die spannenden Vorträge zu Trends und Themen rund um den industriellen 3D-Druck werden online präsentiert.

Mit den Themenschwerpunkten Materialien für die Additive Fertigung, Produktentwicklung und Qualität im Prozess will Bayern Innovativ gemeinsam mit den Teilnehmern herausfinden, was die zentralen Herausforderungen sind, welche Lösungen es dafür bereits gibt und was in Zukunft alles möglich sein wird.

EinDruck³ ist eine Veranstaltung, bei der sich Interessierte, Einsteiger und erfahrene Experten der Additiven Fertigung, Technologieanbieter und Hersteller aus Maschinen- und Anlagenbau sowie Dienstleister kennenlernen und wertvolle Kontakte knüpfen können.

EinDruck³

Termin: 16. - 17. Juni 2021 Ort: Virtuell Link: <u>www.bayern-innovativ.de</u>





ADDITIVE AREA AUF DER INTERTOOL

Die Intertool ist Österreichs größte und innovativste B2B-Fachmesse im Bereich der produzierenden Industrie. Sämtliche Key-Player präsentieren vom 10. bis 13. Mai 2022 in der Industrieregion Oberösterreich zukunftsweisende Technologien und Lösungen der gesamten Wertschöpfungskette einer modernen nachhaltigen Produktion, bei denen die Additive Fertigung nicht mehr wegzudenken ist.

Der Fachverlag x-technik wird in Kooperation mit der Reed-Messe auf der Intertool 2022 das Thema Additive Fertigung im Rahmen einer Additive Area zeigen. Auf einem thematisch hervorgehobenen Standbereich präsentieren und positionieren sich die Aussteller als Teil der Additiven Familie und profitieren von interessiertem Fachpublikum aus unterschiedlichsten Branchenbereichen. Zudem bietet die Vorsprung-durch-Know-how-Bühne die Möglichkeit auch dem Thema Wissensvermittlung Raum zu geben.



Ab 2022 wird die Intertool – Österreichs größte Branchenplattform der produzierenden Industrie – in Wels (OÖ) ausgetragen.

Intertool 2022

Termin: 10. - 13. Mai 2022 Ort: Wels (A) Link: <u>www.intertool.at</u>





WATCH OUT FOR THE WORLD PREMIERE OF OUR NEW LIVE EVENT SERIES:



ADDITIVE MANUFACTURING IS CHANGING THE WORLD!

VISION OR ALREADY REAL?

June 9th, 2021 at 3 ρ.m. (CET)

GUEST: CHRISTOPH HANSEN

DIRECTOR TECHNOLOGY & INNOVATION

SAUBER ENGINEERING AG



Register now! www.inside-am.com



In der Additiven Fertigung wird bei der Datenaufbereitung für die Druckvorbereitung meist der Weg über das STL-Dateiformat gewählt. Die dadurch entstehende Geometrieungenauigkeit und Fehleranfälligkeit müssen jedoch nicht sein. Die Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH zeigt in Kooperation mit der CT CoreTechnologie GmbH, dass eine Maschinenansteuerung direkt aus CAD-Daten heraus möglich ist. Von Georg Schöpf, x-technik

eit den Pionierzeiten der Additiven Fertigung scheint es eine stabile Größe zu geben: das STL-Dateiformat. Nahezu jeder Systemhersteller oder Softwareanbieter im technischen Umfeld ist in der Lage, damit umzugehen. Dieser Quasi-Standard hat viele Vorteile. Jeder kennt ihn und er ist für viele Aufgaben recht gut geeignet. Bildet er doch lediglich die Hüllgeometrie des Teils ab und verrät somit nichts über die Konstruktionshistorie, was oft gewünscht ist. Zudem ist man in der Lage, wenn auch mit gewissen Abstrichen, nahezu jede Geometrie darzustellen. Dass

eine solche Einfachheit und universelle Verfügbarkeit ihren Preis haben, ist klar. Geometriegenauigkeit, sofern bei Freiformflächen und Radien überhaupt möglich, ist nur in Form einer Annäherung gegeben. Wird es genügend genau, steigt die Dateigröße schnell rasant an.

Unterschiedliche Geometriekerne als Hindernis

So erscheint es fast verwunderlich, warum bislang nur selten direkt auf die recht genauen CAD-Daten zugegriffen wird. Ein Blick hinter die Kulissen verrät: Unterschiedliche





Texturen, die auf ein Teil aufgebracht werden, werden Teil der Geometrie und somit schon im Bauprozess mit abgebildet.

Geometriekerne und deren oft sehr unterschiedliche Arten, Teilegeometrien zu beschreiben, scheinen im Wortsinn der Kern des Problems zu sein. Speziell im Bereich der Teileaufbereitung für kostengünstigere Fertigungssysteme ein kaum zu bewältigendes Thema. "Man muss sich vorstellen, dass es auf dem Markt ein paar verschiedene Geometriekerne gibt. Diese bestimmen die Art und Weise, wie Bauteile in einem CAD-System aufgebaut werden. Eine Unterscheidung zwischen Volumenmodellierung und Flächenmodellierung ist da noch das einfachste Kriterium. Das führt dazu, dass es zu sehr unterschiedlichen Geometriebeschreibungen kommt. Aus diesen wiederum eine einheitliche Geometrieableitung zu generieren, ist komplex und aufwendig", weiß Armin Brüning, Geschäftsführer der CT CoreTechnologie GmbH, die sich schon seit 21 Jahren mit diesem Thema auseinandersetzt. CoreTechnologie ist Spezialist für die Konvertierung von CAD-Daten. Mit ihrem Softwaretool 3D_Evolution unterstützt sie Industriekunden beim Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen und hat ihr Know-how für die Datenaufbereitung in die 4D_Additive-Softwaresuite und den Partfinder, für die Identifikation von möglichen druckbaren Teilen, einfließen lassen.

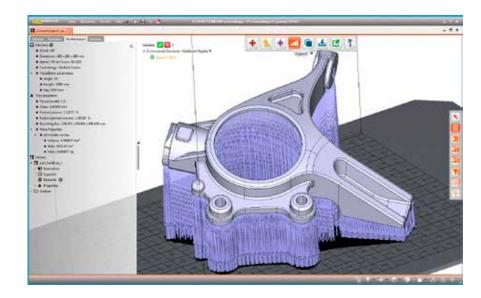
Industriekonforme Maschinensteuerung für SLS

"CoreTechnologie verfügt über ein umfangreiches Knowhow im Bereich der Datenkonvertierung. Da wir unsere Maschinensteuerung besser an die Bedürfnisse der Industrie anpassen wollten, haben wir uns nach geeigneten Anbietern sowohl bei den Hardwarekomponenten als auch im Bereich der Steuerung und Datenaufbereitung umgesehen", erinnert sich Günter Weirather, einer der Geschäftsführer der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH. "Uns war klar, wenn wir eine durchgängige Lösung wollen, dann müssen wir das selbst in die Hand nehmen und eine Kooperation der geeigneten Partner herbeiführen", ergänzt er. Im Bereich



In der Kooperation mit CoreTechnologie sehen wir den entscheidenden Schritt, mit unseren WLS 3232-Systemen ein durchgängiges Gesamtpaket von den CAD-Daten zum fertigen Teil anbieten zu können. Einfach, kundenorientiert und industrietauglich.

Günter Weirather, Geschäftsführer der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH



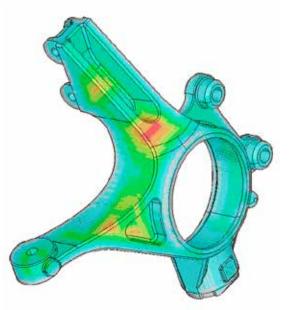
Mit der neuen
Version von 4D_Additive können automatisch erzeugte
Stützstrukturen
im exakten
STEP Format
abgespeichert
werden.

der Anlagentechnik hat man bei Weirather verschiedene Anbieter evaluiert und in Raylase einen Zulieferer für die Laser- und Scannerkomponenten gefunden, der den Anforderungen an Flexibilität und Kooperationsbereitschaft entsprach. Durch einen Hinweis von Daniel Kopp von Bibus Austria, die mittlerweile als Vertriebspartner für Weirather SLS-Systeme etabliert wurde, kam der Kontakt mit Armin Brüning zustande.

Proprietärer Kern - Flexible Lösung

"Was uns bei CoreTechnologie vor allem überzeugt hat, war die Tatsache, dass die Technologie auf einem eigenen Geometriekern basiert, über den die Datenkonvertierung abläuft. Das bedeutet Hoheit über die Schnittstellen und damit auch direkten Zugriff auf das CAD-Modell. In der Aufbereitung der Prozessdaten ein unglaublicher Vorteil", erklärt Patrick Weirather, Technischer Leiter SLS bei Weirather. "Ja, der eigene Geometriekern ermöglicht es uns, unmittelbar auf die Geometriedaten zuzugreifen und diese auch zu manipulieren. Das bedeutet, dass wir problemlos zusätzliche Features zur Verfügung stellen können, wie beispielsweise Offsets, um zusätzliches Material anzufügen, wenn Funktionsflächen später nachbearbeitet werden müssen. Aber auch ein einfaches Versetzen von Bohrungen, Verschieben von Kanten, nachträgliches Verrunden oder aber das Entfernen von Verrundungen ist problemlos möglich", bestätigt Brüning.

Ziel der Zusammenarbeit ist es, ein durchgängiges System zu schaffen, das es dem Anwender erlaubt, ohne spezielles Know-how in der Datenaufbereitung aus vorliegenden CAD-Daten einen funktionierenden Baujob zu generieren. "Additive Fertigung muss an einen Punkt gebracht werden, dass ein technisch versierter Maschinenbediener in der Lage ist, einen Baujob für die Maschine aufzubereiten, ohne die Details der Prozessparameter manipulieren zu



Die Massive Zone-Analysezeigt Bereiche
mit vermehrtem
Wärmeeintrag.



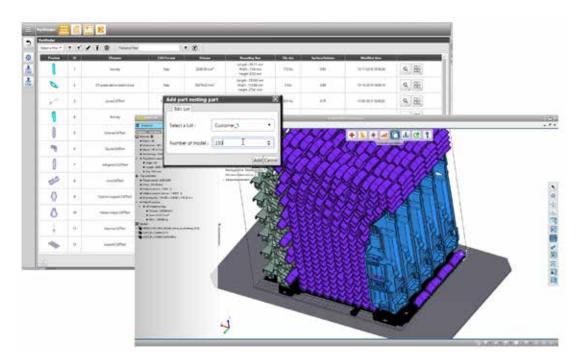
Mit 4D_Additive haben wir eine leistungsfähige, offene und flexible Software für die verschiedensten additiven Verfahren entwickelt. Durch die Kooperation mit Weirather und die direkte Integration unserer Software in die Maschinensteuerung steht nun ein leistungsfähiges SLS-System zur Verfügung, mit dem CAD-Modelle in kürzester Zeit, ohne Umwege direkt an die Maschine gesendet werden können.

Armin Brüning, Geschäftsführer der CT CoreTechnologie GmbH



Auch beim automatisierten Nesting werden wesentliche Merkmale wie die Bauteilausrichtung beibehalten und auf die Kopien übertragen.

müssen. Speziell bei einem Verfahren wie dem SLS muss es eine Hilfestellung geben, die den Anwender beim Nesting im Bauraum, also dem Anordnen mehrerer Teile zu einem Baujob, unterstützt. Das System muss in der Lage sein, Freiräume im Baujob zu erkennen, idealerweise aus Teilen, die in einer Warteschlange stehen, ein geeignetes Teil auszuwählen und in den Baujob einzufügen, damit die Maschine möglichst wirtschaftlich arbeitet", gibt Brüning einen Ausblick, was diese Kooperation bringen wird und Patrick Weirather ergänzt: "Außerdem schaffen wir



4D_Additive ermöglicht einen vollautomatischen Nestingprozess als Webservice.



Die Datenaufbereitung für den Baujob und die Steuerung der Maschine in einer durchgängigen Lösung direkt aus nativen CAD-Daten heraus ist der Idealzustand, um hochqualitative Teile zu bekommen.

Patrick Weirather, Entwicklungsleiter AM der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH

www.additive-fertigung.at



Nesting und Parameteroptimierung sind speziell in der Serienfertigung von Kunststoffteilen ein wichtiger Bestandteil der Jobvorbereitung.

Möglichkeiten, den Baujob durch eine geeignete Strahlsteuerung und angepasste Scanstrategien effizienter und besser zu machen." Eine KI soll dabei unterstützen, beim Nesting Engstellen, Zonen mit massiver Dichte und daraus resultierender Wärmeakkumulation sowie Oberflächenbeeinträchtigungen durch Stairstepping zu erkennen und zu eliminieren.

Texturieren leicht gemacht

Zusätzlich zu der Bestrebung eine Standardlösung für die SLS-Datenaufbereitung zu schaffen, wird die Lösung zusätzliche Features bieten. "Wir haben die Wünsche, die aus der Industrie an uns herangetragen wurden, mit in unsere Roadmap einbezogen. So ist es möglich, Texturen auf der Oberfläche der AM-Teile anzubringen. So lässt sich die Oberfläche des Teils bereits im Fertigungsprozess an den gewünschten Look anpassen. Außerdem können Lattice-Strukturen einfach integriert werden und auch beim Aushöhlen von Geometrien im Hinblick auf Leichtbau und Optimierung wird der Anwender effektiv unterstützt. Das alles ist in der Bedienung extrem einfach und schnell", geht Brüning weiter ins Detail.

Praxisorientierung im Vordergrund

"In der Zusammenarbeit mit CoreTechnologie haben wir schnell gespürt, dass wir es mit einem Partner zu tun haben, der den Markt und die Bedürfnisse der Kunden versteht und vor allem auch unsere Herangehensweise als Maschinenbauer aus der Praxis kennt. Das hilft in der Kommunikation und stellt sicher, dass man in der Entwicklung die gleiche Sprache spricht", bestätigt Günter Weirather.

Um die Entwicklung zu beschleunigen und auch die Ergebnisse direkt beurteilen zu können, hat CoreTechnologie in ein WLS 3232-System investiert. "Der solide Maschinenbau in der Anlage hat uns einfach überzeugt. Man sieht, dass man es mit erfahrenen Maschinenbauern zu

tun hat, die einfach wissen worauf es ankommt, wenn man ein zuverlässiges und genaues System haben möchte. Darum ist es für uns nur logisch, dass wir eine Weirather-Maschine bei uns im Hause haben, damit wir sämtliche Entwicklungsschritte direkt erproben können und Ergebnisse unmittelbar in die Entwicklung zurückfließen. Wir versprechen uns davon einen zusätzlichen Vorsprung bei der Bereitstellung einer SLS-Prozessaufbereitung direkt aus nativen Daten heraus. Die Partnerschaft mit Weirather ist für uns also die ideale Situation", fasst Brüning zusammen und Günter Weirather bestätigt: "Die Zusammenarbeit mit CoreTechnologie wird uns sicher einen gewaltigen Schritt nach vorn bringen und für unsere neue Maschinengeneration, die ja noch mehr Bedienerkomfort hinsichtlich Rüsten und Baujobhandling bringen wird, einen Meilenstein hinsichtlich Prozessdurchgängigkeit und Industrietauglichkeit bedeuten."

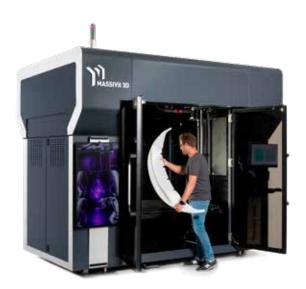
www.weirather.com • www.coretechnologie.de



Zum Unternehmen



Die CT CoreTechnologie GmbH mit Sitz in Mömbris (D) ist ein Softwareunternehmen mit 70 Mitarbeitern und Standorten in sieben Nationen weltweit. Seit 21 Jahren stellt das Unternehmen Datenkonvertierungslösungen und Schnittstellen für die CAD-Welt her und bietet darüber hinaus Lösungen für die Einbindung von CAD-Daten in PLM-Systeme und die Evaluierung und Überprüfung von Modelldaten. Ebenso bietet CT Lösungen für die Datenaufbereitung in der Additiven Fertigung und mit dem Partfinder eine Lösung zur Ermittlung druckbarer Modelldaten.



Der neue Massivit 5000 lässt im Bereich Großformatdruck kaum mehr Wünsche offen.

ZEIT FÜR GROSSE TEILE

Massivit, der israelische Hersteller für GDP-Systeme, stellt sein neues System Massivit 5000 für noch größere Teile vor. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten für unterschiedlichste Industriezweige.

Diese neueste Erweiterung des Massivit 3D-Portfolios an 3D-Großdruckern ermöglicht komplexe, große Teile mit einer Größe von bis zu 1.450 x 1.110 x 1.800 mm, die während des Druckvorgangs sofort aushärten und fertige Teile direkt aus dem Drucker ermöglichen. Häufig ohne Nachbearbeitung, fast ohne erforderliche Stützstrukturen.

Neue Materialien und bessere Auflösung

Ein neues Druckmaterial, DIMENGEL 110, das jetzt mit dem Massivit 5000 erhältlich ist, ermöglicht hochauflösendes Drucken und eine höhere Genauigkeit. Zwei neue Auflösungen ermöglichen die Druckoptimierung gemäß den Anforderungen an Schichtdicke und Geschwindigkeit. Der Massivit 5000 bietet ein Dual-Material-System, mit dem der Bediener simultan beide Materialien verarbeiten kann. Neue Software-Automatisierungsfunktionen ermöglichen es dem Bediener außerdem, die Effizienz des Workflows zu verbessern und eine einfache Überwachung und Bedienung zu ermöglichen.

Erez Zimerman, CEO von Massivit 3D, sagte: "Wir freuen uns, dieses neue additive Fertigungssystem auf den Markt zu bringen, mit dem Hersteller bestehende Einschränkungen in Bezug auf Produktionsgeschwindigkeit, -größe und -komplexität überwinden können. Dies ist ein wichtiger Meilenstein auf unserer Roadmap zur Umgestaltung der Herstellung großer Teile in verschiedenen Branchen. "

www.massivit.com





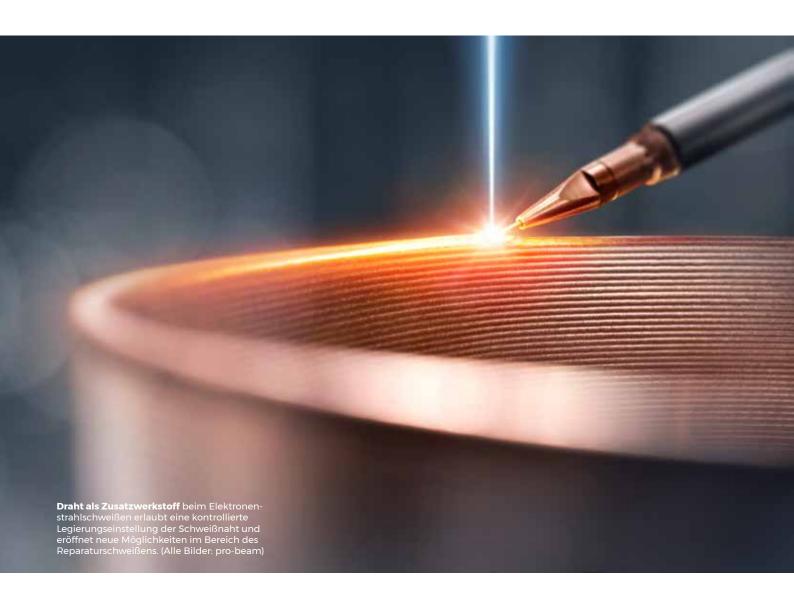


INTELLIGENTES MANAGEMENT VON MATERIALDATEN

Ohne Sucherei. Ohne Wartezeiten. Ohne Stress. Mit Ansys Granta MI.

- ✓ Werkstoffe digital auswählen und vergleichen
- ✓ Entscheidungen auf sicherer Grundlage treffen
- ✓ Eigene Werkstoffkompetenz aufbauen
- Entwicklungszyklen, mit und ohne Simulation durch fundiertes Werkstoffwissen beschleunigen
- Konsistenz zwischen unterschiedlichen Teams des Unternehmens sichern
- ✓ Zentral, einheitlich, für alle greifbar

Weitere Informationen unter www.cadfem.net/material



MIT DEM WEBAM-VERFAHREN ZU 3D-GEDRUCKTEN METALLBAUTEILEN

Der Elektronenstrahlexperte pro-beam hat zur Formnext 2020 seinen Markteintritt in die Additive Fertigung verkündet. Dabei konzentriert sich das Unternehmen mit seiner Tochterfirma pro-beam additive GmbH auf den industriellen Einsatz von zwei Verfahren: EBM (Electron Beam Melting) und WEBAM (Wire Electron Beam Additive Manufacturing). Das pulverbettbasierte EBM-Verfahren ist eine komplette Maschinen-Neuentwicklung auf Basis des firmeninternen Elektronenstrahl- und Anlagen-Know-hows. Dem drahtbasierten WEBAM-Verfahren hingegen liegt die Weiterentwicklung bestehender pro-beam-Anlagen zugrunde, die bereits vor Jahren mit Blick auf die Integration von Drahtzuführungssystemen und deren möglichen Anwendungsmöglichkeiten untersucht wurden.

s zeigte sich, dass Draht als Zusatzwerkstoff beim Elektronenstrahlschweißen vielversprechend ist. Zum einen erlaubt er eine kontrollierte Legierungseinstellung der Schweißnaht, zum anderen eröffnet der Zusatzdraht neue Möglichkeiten im Bereich des Auftragschweißens, beziehungsweise des Reparaturschweißens. Bei letzterem Verfahren wird die Kontur von verschlissenen oder beschädigten Metallbauteilen wiederhergestellt, indem an den entsprechenden



Beim Draht-Auftragschweißen können unterschiedliche Materialien verarbeitet werden: Kupfer, Titan, Edelstahl, Kupferlegierung.

Stellen zusätzliches Material lokal aufgetragen wird. Ziel ist es, dass die Eigenschaften des Bauteils wieder dem des Originals entsprechen. Dieses Vorgehen wird vor allem bei hochwertigen Komponenten in Betracht gezogen, die nicht kurzfristig verfügbar sind. Je nach Bauteil kann es zudem wirtschaftlicher als eine Neuanschaffung sein.

"Nach positiven, internen Untersuchungsergebnissen für den Einsatz eines Drahtzuführungssystems haben wir unsere individuellen Anlagenbau-Optionen um dieses ergänzt", sagt Dr. Thorsten Löwer, CTO und fügt hinzu: "Auf diese Weise konnten wir unseren Kundenkreis um Unternehmen erweitern, die sich auf das Reparaturschweißen oder auch den Aufbau von Strukturen an Bauteilen spezialisiert haben."

AM als neue Unternehmenssparte

Hierauf folgte als logische Konsequenz die Erforschung der drahtbasierten Additiven Fertigung von eigenständigen, viellagigen Baukörpern. Dessen Ergebnisse bildeten für pro-beam den Grundstein zur Gründung der pro-beam additive GmbH. Seither hat pro-beam sein bestehendes System optimiert. Dazu gehört unter anderem die verbesserte Kinematik sowie die Einbindung der Drahtzuführung in die etablierte CNC-Steuerung. Mit ihr können auch prozessrelevante Steuergrößen, wie zum Beispiel Strahlstrom und -fokus, während des Bauprozesses geregelt werden.

Ergänzend hierzu arbeitet das Unternehmen eng mit Forschungseinrichtungen zusammen, setzt Versuchsreihen

um und integriert konkretes Feedback vom Markt- und Kundenumfeld. "Die positiven Ergebnisse in den letzten Wochen und Monaten zeigen uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind", sagt Löwer und beschreibt die Entwicklung des WEBAM-Verfahrens als sehr vielschichtig. Allein beim Maschinenhandling seien



Nachbearbeitetes Modell eines Raketenantriebs aus Kupfer, das in drei separaten Abschnitten gefertigt, anschließend passgenau zusammengesetzt und mit der etablierten EB-Schweißtechnik des Unternehmens gefügt wurde.



Unser AM-Verfahren überzeugt in der Oberflächenqualität und Baugeschwindigkeit für Teile aus verschiedensten Materialien, darunter auch große Kupferbauteile.

Dr. Thorsten Löwer, CTO bei pro-beam

www.additive-fertigung.at



Mit dem
Elektronenstrahl
ist eine Kombination
verschiedener
Materialien möglich.
Für die Schale mit
Ringen wurden
Edelstahl und
Kupfer verwendet.

Aufbaustrategie, Skalierbarkeit und Geometrie der Bauteile wesentliche Themen, die es zu berücksichtigen gilt. Zudem bedeutet die erfolgreiche Umsetzung eines Bauprojekts nicht automatisch das positive Ergebnis eines anderweitig skalierten Bauteils. Zum einen, weil die drahtbasierte Additive Fertigung durch ihre Mehrdimensionalität entsprechend komplexer in der Umsetzung ist. Und zum anderen, da Bauteile unterschiedlicher Größe, Dicke und Formen auch unterschiedliche Baustrategien benötigen.

Eine wesentliche Rolle spielt das Temperaturmanagement

So erfolgt etwa eine Art Unterteilung des Bauteils in einzelne Geometrie-Elemente, die nacheinander aufgebaut werden. Dabei kann es vorkommen, dass einzelne Elemente gegebenenfalls auf eine zuvor bereits aufgebaute Form aufgeschweißt werden. Diese können aus einer gekrümmten Fläche bestehen, sodass eine entsprechend komplexere Programmierung nötig ist. Und auch das Temperaturmanagement spielt eine wesentliche Rolle. So ist es zum Beispiel nicht trivial, ein Bauteil lediglich in der Größe zu skalieren. Durch die veränderte Geometrie muss das Zusammenspiel von Energieeintrag, Drahtvorschub und Geschwindigkeit den aktuellen lokalen Begebenheiten angepasst werden. Unkomplizierter ist beim WEBAM-Verfahren das allgemeine Werkstoff- und dadurch auch Maschinen-Handling - insbesondere, wenn man es mit anderen additiven Fertigungsverfahren, wie dem EBM, vergleicht.

WEBAM-Verfahren mit großem Potenzial für Metallindustrie

Mit dem WEBAM-Verfahren wurden bereits verschiedene, industrierelevante Metalle wie Titan, Edelstahl, Nickelbasislegierungen und Kupfer verarbeitet. Um sowohl die Kompetenz in der Kupferbearbeitung als auch das Potenzial der WEBAM-Technologie bestmöglich zu verdeutlichen, hat pro-beam ein 650 mm hohes Kupfer-Modell eines Raketenantriebs entwickelt und additiv gefertigt. Dank der Geometrietreue konnte das Modell

in drei separaten Abschnitten gefertigt, anschließend passgenau zusammengesetzt und mit der etablierten EB-Schweißtechnik des Unternehmens gefügt werden. Das Bauteil wurde mit einer Baurate von 2 kg/h produziert und hat eine Wandstärke von 6 mm. Es ist möglicherweise das bisher größte additiv gefertigte Modell aus Kupfer und demonstriert das Potenzial des elektronenstrahlbasierten AM-Verfahrens von pro-beam.

Mit seinen rotationssymmetrischen Bauteilen hat das Unternehmen bereits überzeugende Ergebnisse in Bezug auf Reproduzierbarkeit, Geometriegenauigkeit und Oberflächenqualität erzielt. Da die möglichen Bauteilgeometrien sowie -größen derzeit von der Kinematik und Bauraumgröße begrenzt werden, ist bereits eine weitere Maschine mit größeren Dimensionen in Planung. "Wir arbeiten intensiv an der Weiterentwicklung unseres WEBAM-Verfahrens – sei es im Hinblick auf die Strahleigenschaften, die möglichen Geometrien oder die Materialvielfalt", führt Dr. Löwer aus.

www.pro-beam.com



Mit Elektronenstrahl und Drahtzuführungssystem wurden zusätzliche Schichten auf eine verschlissene Welle aufgetragen.



DIE NEUE GENERATION:

WLS 3232



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



STARK WIE METALL

In vielen Hightech-Industrien gewinnt die Additive Fertigung immer mehr an Bedeutung. Ob Luft- und Raumfahrt oder Motorsport: Die Vorteile hinsichtlich Leichtbau und Funktionsintegration sind mittlerweile fast allseits bekannt. Jedoch auch in der Werkstoffsubstitution liegt großes Potenzial. Roboze, in Österreich durch die Bibus Austria GmbH vertreten, zeigt mit dem ARGO 500, wie man hochfeste Bauteile aus Hochleistungs-Komposit-Werkstoffen herstellen und damit Zeit und Geld sparen kann. **Von Georg Schöpf, x-technik**

ass die Additive Fertigung in manchen Branchen kaum mehr wegzudenken ist, scheint klar. Mit Funktionsintegration, Leichtbau und oft stark verkürzten Durchlaufzeiten kann man bei so manchem Projekt punkten. Auch die Tatsache, dass zusätzliche Komplexität im Bauteil kein Kostentreiber mehr sein muss, ermöglicht immer cleverere Designs und immer besser ausgefeilte Lösungen für technisch herausfordernde Aufgabenstellungen.

Markt braucht bessere Technologien

"Wir erleben im Gespräch mit unseren Kunden immer mehr Know-how, was die Möglichkeiten der Additiven Fertigung anbelangt. Bei den meisten Unternehmen

Der ARGO 500 wird ab 14. Juni 2021 im Showroom von Bibus zu sehen sein.

muss man nicht mehr bei Null anfangen, sondern kann direkt über konkrete Aufgabenstellungen sprechen", weiß Daniel Kopp, Bereichsleiter Additive Fertigung bei der Bibus Austria GmbH. "Deshalb ist es für uns umso wichtiger, dass wir Fertigungstechnologien zur Verfügung stellen können, die die Grenze des Machbaren immer weiter hinausschieben", ergänzt er.

Als Fachhändler für unterschiedlichste additive Verfahren ist Bibus in Österreich eine feste Größe. Als Vertriebspartner für Roboze bietet das niederösterreichische Systemhaus aus St. Andrä/Wördern FDM-Systeme für die Verarbeitung von Hochleistungs-Komposit-Werkstoffen an. "Die Systeme von Roboze, und allen voran das Flaggschiff ARGO 500, bieten reproduzierbare Genauigkeit in Verbindung mit Werkstoffen, die in der Lage sind, in vielen Fällen Metall als bevorzugten Werkstoff abzulösen."

Hochleistungswerkstoffe zuverlässig verarbeiten

So ist man mit dem ARGO 500 beispielsweise in der Lage, Carbon PEEK zu verarbeiten. Dieser Werkstoff, der im Rennsport oft die erste Wahl darstellt, bietet extrem hohe Festigkeit bei gleichzeitig niedrigem Gewicht. Das System ist aber auch speziell für die Verarbeitung von ULTEM AM9085F, EXTEM, CARBON PA und PEEK gedacht. Allesamt Superpolymere, die sich ihren festen Platz in der additiven Teileherstellung für besondere Aufgaben bereits gesichert haben. Das FDM-Verfahren bietet bei diesen Werkstoffen große Vorteile. Sie sind in der konventionellen Fertigung problematisch, weil sie teils nur sehr schwer und verschleißintensiv zerspanbar sind. Im SLS-Verfahren sind bei diesen Werkstoffen oft Material-Refreshraten von bis zu 100 % erforderlich, sodass problematisches Restmaterial entsorgt werden muss, was sich bei den ohnehin schon relativ hohen Materialkosten wirtschaftlich sehr ungünstig auswirkt.

Hochtemperatur? - aber sicher

Das technisch ausgereifte System verfügt über einen Bauraum von $500 \times 500 \times 500$ mm und eine Bauraumtemperatur von bis zu 180° C. Die Achsen werden über ein patentiertes riemenloses Antriebssystem bewegt und das Vakuum-Spannbett erlaubt ein leichtes Rüsten der



Das Vakuumspannbett des ARGO 500 erlaubt einfachstes Rüsten in kürzester Zeit.

Maschine. Die bis zu 450° C beheizbare Düse ermöglicht die vorgenannte Verarbeitung von Hochtemperaturwerkstoffen.

"Ab Ende Mai werden wir den ARGO 500 im Hause haben und dann kann man sich vor Ort von der Leistungsfähigkeit des Systems überzeugen. Außerdem stellen wir künftig auch die Möglichkeit zur Verfügung, Teile im Dienstleistungsauftrag zu fertigen", lädt Kopp ein und macht damit gleichzeitig auf die Eröffnung des neuen Showrooms am 14. Juni dieses Jahres am Firmenstandort aufmerksam.

www.bibus.at



Die Verarbeitung von Hochleistungspolymeren steht bei den Systemen von Roboze im Vordergrund.





RAKETENBAU AUTOMATISIERT

Firefly Aerospace, Inc., ein Anbieter von Trägerraketen und Weltraumfahrzeugen, wird durch die Umstellung der Großteilefertigung auf das Mongoose Hybrid System (Automated Fiber Placement, AFP) von Ingersoll Machine Tools in der Lage sein, einen ausschließlich aus Verbundwerkstoffen bestehenden Alpha-Raketenkörper in nur vierzehn Tagen herzustellen.

ußerst leistungsfähige, großformatige, mit Robotern arbeitende Automated Fiber Placement Anlagen (AFP), wie sie von Ingersoll Machine Tools hergestellt werden, sind heute in der Luftfahrtindustrie weit verbreitet. Diese Maschinen ermöglichen den 3D-Druck von sehr großen Bauteilen aus Verbundwerkstoff, wie etwa für Verkehrsflugzeuge, was mit metallischem 3D-Druck wesentlich schwieriger ist. Da wir jetzt einfach Anlagen kaufen können, die mit der Luftfahrtindustrie entwickelt und erprobt wurden und sofort große Einsparungen

an Kosten, Gewicht und Fertigungszeit ermöglichen, liegt es für uns auf der Hand, dass AFP der wirtschaftlichste und kostengünstigste Ansatz für die Raketenherstellung der Zukunft ist. Metallische Werkstoffe waren das vorherrschende Material in der Luft- und Raumfahrt im letzten Jahrhundert. Verbundwerkstoffe sind wesentlich robuster und leichter als metallische Werkstoffe und heute die erste Wahl für moderne Flugkörper. Die Baureihe Alpha von Firefly ist die weltweit größte Flüssigtreibstoffrakete aus reiner Kohlefaser", sagt Dr. Tom Markusic, Geschäftsführer von Firefly.



Das Mongoose Hybrid System von Firefly wird das erste sein, das mit dem neuen **Hawk-Faser-Positionierungsmodul von Ingersoll** ausgestattet wird.

24 Alpha-Raketen

Firefly wird dieselbe AFP-Anlage nutzen, welche führende Luft- und Raumfahrtunternehmen für die Herstellung der neuesten Zellen aus Verbundwerkstoff für Verkehrs-, Regierungs- und Kampfflugzeuge einsetzen - von der Boeing 787 über den Airbus A350 bis hin zur F-35. Das erste von zwei geplanten AFP-Systemen wird im Mai 2021 am Fertigungs- und Versuchsstandort in Briggs, Texas, installiert werden, wo Alpha unter Verwendung des AFP-Fertigungsverfahrens neu abgenommen wird. Das neue, in Florida beheimatete Produktions- und Startgelände für die Raumfahrt in Cape Canaveral, wird ab 2022 über die zweite automatisierte Montagelinie verfügen und schließlich in der Lage sein, jährlich schätzungsweise 24 Alpha-Raketen herzustellen, wobei das Werk in Briggs zum automatisierten Bau größerer Entwicklungsstufen der Beta-Trägerrakete übergehen wird.

Hochpräzise Faser-Positionierung

Das Mongoose Hybrid System von Firefly wird das erste sein, das mit dem neuen Hawk-Faser-Positionierungsmodul von Ingersoll ausgestattet wird, das für hohe Produktivität und die hochpräzise Faser-Positionierung leicht gekrümmter Oberflächen entwickelt und getestet wurde. Mongoose Hybrid verfügt auch über ein

von Ingersoll angebotenes automatisches System, mit dem es möglich ist, mehrere Verbundwerkstoff-Module in angrenzenden Arbeitsbereichen einzusetzen. Dies bedeutet automatisiertes Fiber Placement an mehreren Werkstücken, ohne Intervention des Bedienpersonals.

Bedeutende Investition

Die neuen automatisierten Raketenfabriken von Firefly werden viele Vorteile bringen, darunter eine 30 bis 50%ige Reduzierung des Abfalls an Verbundwerkstoff, bessere Wiederholgenauigkeit, weniger Handarbeit, kürzere Bauzeiten sowie eine maßgeschneiderte und optimierte Struktur - mit noch geringerem Gewicht und günstigeren Gesamtkosten. "Ingersoll freut sich sehr, bei Firefly seine umfangreiche Erfahrung in der automatisierten, robotergestützten Herstellung von Komponenten aus Verbundwerkstoff in die Welt des Raketenbaus und der Raumforschung einzubringen", so Chip Storie, Geschäftsführer von Ingersoll Machine Tools und Dr. Markusic fügt hinzu: "Die Einbindung der Fertigungs- und Automatisierungstechnik von Ingersoll in unsere Produktionslinien in Texas und Florida stellt eine bedeutende Investition in unsere Zukunft als Unternehmen und in die Zukunft der Raumfahrt zwischen Erde und Mond dar."

de.machinetools.camozzi.com



Schnell, präzise, zielgenau – 3D-Druck eröffnet neue Möglichkeiten für Einzelstücke oder Kleinserien.

1zu1 production Fine Detail Resolution: Neuer Maßstab in SLS

Erleben Sie große Unterschiede im mikroskopisch kleinen Bereich: beste Detailauflösung, exakte Wandstärken und präzise Bohrungen.

Oberflächenglätte? Nahezu in Serienqualität. Farbe? Ganz nach Wunsch und ohne Qualitätsverluste. Die Fine-Detail-Resolution-Technologie macht's möglich. Testen Sie sie jetzt für mittlere Stückzahlen und Serien.





ADDITIVE FERTIGUNG MIT DREI NEUEN 3D-DRUCKERN BESCHLEUNIGT

Stratasys hat drei neue 3D-Drucker vorgestellt, die zusammen einen großen Teil der Anforderungen im Bereich der Additiven Fertigung von Endbauteilen abdecken. Die Systeme zielen gemeinsam darauf ab, den Übergang von der traditionellen zur Additiven Fertigung für Produktionsanwendungen mit kleinen bis mittleren Stückzahlen zu beschleunigen, die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nicht wirtschaftlich sind.

ir sind auf dem Weg in die Ära der Additiven Fertigung 2.0, in der wir sehen, wie weltweit führende Fertigungsunternehmen über das Prototyping hinausgehen und die Agilität, die der 3D-Druck für die gesamte Wertschöpfungskette in der Fertigung mit sich bringt, voll ausschöpfen", sagte Dr. Yoav Zeif, CEO von Stratasys. "Die Beeinträchtigungen der globalen Lieferketten, die wir heute sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite erleben, sind ein klares Indiz dafür, dass der Status quo nicht funktioniert. Mit

Additiver Fertigung haben Unternehmen die Möglichkeit, flexibel zu entscheiden, wann, wo und wie Bauteile produziert werden sollen. Deshalb sind wir bestrebt, der Komplettanbieter von Polymer-3D-Drucklösungen für unseren erstklassigen Kundenstamm zu sein."

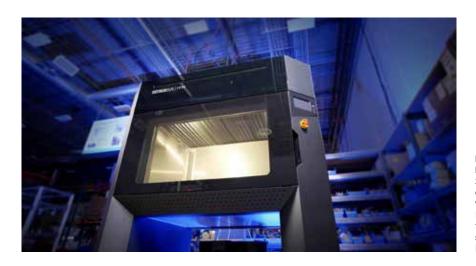
Stratasys Origin One ermöglicht 3D-Seriendruck für detaillierte und komplizierte Teile

Nach der Übernahme und Integration von Origin hat Stratasys den Stratasys Origin® One 3D-Drucker vorgestellt, der für Endanwendungen in der Fertigung konzipiert wurde. Der neue 3D-Drucker nutzt die firmeneigene P3™-Technologie und eine Software-First-Architektur, um Teile in großen Stückzahlen mit hoher Detailgenauigkeit, Oberflächengüte und Wiederholbarkeit in kürzester Zeit herzustellen, wobei eine große Auswahl an zertifizierten Fremdmaterialien verwendbar ist. In Kombination mit Hardware-Upgrades ist Stratasys dank dieser Technologie in der Lage, nahezu alle Aspekte des Systems in der neuen Version des Produkts zu optimieren und damit die Zuverlässigkeit und Leistung zu verbessern. Durch die Cloud-Anbindung erhalten Kunden zusätzliche Funktionsverbesserungen.

"Wir haben uns darauf konzentriert, die strengen Genauigkeits- und Wiederholbarkeitskriterien für 3D-gedruckte Steckverbinder zu erfüllen, die Maßgenauigkeit im zweistelligen Mikrometerbereich erfordern", sagte Mark

Der neue 3D-Drucker H 350 ist mit SAF™-Technologie ausgestattet und bietet einen Durchsatz auf Produktionsniveau für Endbauteile.





Der neue Stratasys F770 wurde bei der Sub-Zero Group, einem Hersteller von luxuriösen Haushaltsgeräten, für den 3D-Druck sehr großer Teile installiert.

Savage, Leiter der Global Center of Excellence für Additive Fertigung bei TE Connectivity, ein weltweit führender Hersteller von Steckverbindern und Sensoren und langjähriger Kunde von Stratasys und Origin. "Stratasys und Origin waren großartige Partner, die uns geholfen haben, diese Ziele zu erreichen und die Möglichkeiten des Einsatzes der Additiven Fertigung mit Zehntausenden von Teilen zu demonstrieren. Heute sehen wir, wie Hardware, Software und Materialien von Stratasys die Serienproduktion Realität werden lassen. Wir sind sicher, dass TE Connectivity damit und durch stärkere Vernetzung zu einem agileren und kosteneffizienteren Partner für viele der weltweit führenden OEMs in etlichen Branchen wird, von der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt bis hin zu Herstellern von Haushaltsgeräten."

Interne Schätzungen von Stratasys erwarten bis 2025 eine Marktchance im Umfang von 3,7 Milliarden USD durch produktionsorientierte Segmente für die Origin One geeignet ist, darunter Automobil-, Konsumgüter-, Medizin-, Dental- und Werkzeugbauanwendungen.

Die SAF[™]-Technologie für den neuen 3D-Drucker H350 ermöglicht Serienfertigung

Stratasys stellte auch den 3D-Drucker H350™ vor, den ersten 3D-Drucker der neuen H Series™ Production Platform von Stratasys. Der neue 3D-Drucker ist mit SAF™-Technologie ausgestattet und bietet einen Durchsatz auf Produktionsniveau für Endbauteile. Er wurde entwickelt, um Herstellern eine konsistente Produktion, wettbewerbsfähige und vorhersehbare Stückkosten sowie eine vollständige Kontrolle bei der Fertigung von Tausenden von Teilen zu ermöglichen. Im 3D-Drucker H350 selbst sind etwa ein Dutzend Bauteile verbaut, die mit der SAF-Technologie hergestellt wurden.

"Wir haben ehrgeizige Pläne für unseren Geschäftsausbau und sind sicher, dass die Anschaffung eines Stratasys H350 eine Schlüsselkomponente unseres Wachstums sein wird", sagte Philipp Götz, Geschäftsführer von Götz Maschinenbau, einem in Deutschland ansässigen Fertigungsunternehmen. "Wir haben sowohl Aufträge für große Teile als auch

für bis zu mehreren Hundert kleineren Bauteilen erfüllt. Wir sind beeindruckt von der Leistung des Systems und der SAF-Technologie, die konsistente Teile im gesamten Bauvolumen garantiert. Das System hat sich auch als bemerkenswert zuverlässig erwiesen."

Stratasys verwendet für die Systeme der H Serie zertifizierte Materialien von Drittanbietern. Das Ausgangsmaterial ist Stratasys High Yield PA11, ein bio-basierter Kunststoff, der aus nachhaltigem Rizinusöl hergestellt wird.

Mit dem 3D-Drucker F770 FDM® sind große Bauteile problemlos zu fertigen

Das dritte neue System, der Stratasys F770™ 3D-Drucker, baut auf dem Ruf von Stratasys für Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit durch industrietaugliche FDM-Technologie auf. Dieser neueste FDM-3D-Drucker ist für große Bauteile ausgelegt und verfügt über die längste voll beheizte Baukammer auf dem Markt sowie über ein großzügiges Bauvolumen von mehr als 0,372 Kubikmetern.

Das neue System ist für den Druck von Prototypen, Vorrichtungen und Werkzeugen konzipiert, die Standardthermoplaste erfordern. Lösliches Stützmaterial vereinfacht die Nachbearbeitung, die GrabCAD Print™-Software optimiert den Workflow und die Konnektivität im Unternehmen wird durch den MTConnect-Standard sowie das GrabCAD-SDK sichergestellt.

Das in Madison, Wisconsin, ansässige Unternehmen Sub-Zero Group Inc. stellt hochwertige Haushaltsgeräte her und gehörte zu den Beta-Kunden für den F770. Doug Steindl, Corporate Development Lab Supervisor, sagte, dass die Herstellung größerer Bauteile im Haus zu Kosteneinsparungen von 30 bis 40 Prozent führt. "Das beschleunigt in jeder Hinsicht die Markteinführung", erläuterte er. "Unser 3D-Drucklabor befasst sich alle sechs Wochen mit neuen Produktentwicklungen. Je schneller wir arbeiten können, desto besser, und der schnellste Weg dahin ist, so viel wie möglich intern zu erledigen. Der F770 erfüllt diese Anforderung."

www.stratasys.com

FORMVOLLENDET, SCHNELL UND RESSOURCENSCHONEND

Technologien von voxeljet erleichtern der Bauindustrie notwendige Anpassungsprozesse an veränderte Rahmenbedingungen: Steigende Rohstoffpreise, fragile Lieferketten, wachsender Zeitdruck und maximale Rücksicht auf die Umwelt – auf den unterschiedlichsten Ebenen wird die Bauindustrie mit veränderten Rahmenbedingungen konfrontiert. Die Digitalisierung von Arbeitsabläufen schreitet zwar auch in dieser Branche voran, konzentriert sich bislang aber eher auf Planungs- und Verwaltungsaufgaben denn auf durchgängig datengetriebene Prozesse, vom Entwurf bis hin zum realen Bauelement. Fortschrittlicher 3D-Druck mit Technologien von voxeljet schafft die für zukunftsorientierte Architekturprojekte nötige Basis.



n sich sind es nur einige Tischbeine.

Die filigranen, miteinander verwobenen Strukturen könnten das Werk eines Designers sein, inspiriert von den Beobachtungen während eines Spaziergangs im Wald. Damit derart fragil wirkende Konstruktionen nicht unter der Last einer schweren Tischplatte einknicken, braucht es neben künstlerischem Geschick aber auch profunde Kenntnisse der Berechnung statischer Lasten.

Tatsächlich steckt hinter der Idee verästelt aufgebauter Tischbeine nicht der schöpferische Geist eines Menschen, sondern die KI-Funktionalität der Software Autodesk Fusion 360 in Verbindung mit leistungsstarker 3D-Drucktechnologie. Ausgangspunkt war die Überlegung, bei minimalem Materialeinsatz die strukturellen Kräfte der Tischplatte zuverlässig abzufangen. Als Werkstoff fiel die Wahl auf Bronze: Per 3D-Druck wurde aus den Entwurfsdaten zunächst ein Positivmodell aus Polymethylmethacrylat (kurz PMMA) hergestellt, in der Gießerei verwandelte sich der Rohling dann in eine den hochpräzisen Vorgaben entsprechende Keramikform. Und so filigran das Endprodukt auch wirken mag: In puncto Stabilität sind diese Tischbeine einer massiven Konstruktion absolut ebenbürtig. Den Unterschied macht ein erheblich reduzierter Materialaufwand dank KI-unterstützter Konstruktion und 3D-Modelldruck.

Filigranes Möbeldesign als Vorbild

Realisiert wurde das AI Table Project im Architectural Intelligence Research Lab (Airlab), einem Forschungslabor für Design an der Singapore University of Technology. Unter Leitung der Architektur-Professoren Carlos Bañón aus Spanien und Felix Raspall aus Argentinien widmet sich das Airlab der Frage, wie mit technologischer Unterstützung bei minimalem Rohstoffeinsatz leistungsfähige Konstruktionen realisiert werden können. Im Mittelpunkt stehen digitale Design- und Fertigungsmethoden wie Strukturoptimierung und 3D-Druck, mit deren Hilfe Bañón und





Raspall den Gedanken der Nachhaltigkeit in der Welt der Architektur fest verankern wollen. Die mit Unterstützung von voxeljet entstandenen Tischbeine bilden dabei quasi die Blaupause für unterschiedlichste Konstruktions- und Bauvorhaben aller Art und Größe. "3D-Druck bietet uns die Möglichkeit, aus digital optimierten Strukturen reale Produkte herzustellen", erklärt Carlos Bañón. "Mit konventionellen Fertigungsprozessen wäre es unmöglich, anhand der von der Software generierten Werte hinsichtlich struktureller

A

Die voxeljet Binder Jetting-Technologie: Anwendungsmöglichkeiten für die Innen- und Außenarchitektur

Der PMMA-Prozess

Beim voxeljet PMMA-Prozess werden Kunststoffmodelle schichtweise nach digitalen CAD-Daten aufgebaut. Diese können als Feingussmodelle in Gießereien zu Gussteilen verarbeitet werden, um beispielsweise einzigartige Möbel oder Designprodukte herzustellen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit liegt in dem direkten, präzisen und detailgetreuen Ausdruck von Architekturmodellen zur Veranschaulichung von Entwürfen und für Präsentationszwecke.

Der Sand-Prozess

Beim Sand-3D-Druck können Schalhäute oder ganze Schalungen für Betongussanwendungen unabhängig von ihrer Komplexität 3D-gedruckt werden. Die gedruckten Schalungselemente können für ideale Oberflächengüte und zum Widerstand gegen äußere Witterungseinflüsse auf Baustellen nachbearbeitet und optimiert werden und lassen sich bequem mit konventionellen Schalungssystemen kombinieren. Alternativ können auch Schalungselemente mit einer Größe von bis zu 4 x 2 x 1 Meter werkzeuglos und an einem Stück gedruckt werden. Anschließend lassen sich alle gängigen Betonarten wie bspw. UHCP verarbeiten.

links Per 3D-Druck zum Positivmodell aus Kunststoff: Mit einer Präzision bis zu 600 dpi werden 150 Mikrometer dünne Schichten aus Kunststoffpulver nach und nach aufeinandergedruckt und miteinander verklebt

rechts Vom Modell zur Gussform: In der Gießerei werden die 3D-gedruckten Modelle aus Polymethylmethacrylat, kurz PMMA, mit Keramik ummantelt und anschließend ausgebrannt. Die übrigbleibende, hohle Keramikform bietet die optimale Basis für eine perfekt gestaltete Struktur.



Optimierung, Gewichtsreduzierung und hoher Leistung ein real nutzbares Bauelement zu schaffen. Mit fortschrittlichen Technologien zum 3D-Druck ist das hingegen problemlos machbar." Und Felix Raspall ergänzt: "In der Architektur beginnt der Designprozess traditionell mit konzeptionellen Skizzen und führt dann hin zu einem hochtechnischen Projekt, an dessen Ende die Produktionsphase steht. Indem wir Algorithmen in die Entwurfsphase und 3D-Druck in die Fertigung

einbeziehen, eröffnen wir der Kreativität mit neuen formalen und materiellen Spielräumen ganz andere gestalterische Dimensionen."

Nachhaltigkeit in der Welt der Architektur

Für den Architekten und Airlab-Mitbegründer Carlos Bañón steht fest: "Nachhaltigkeit ist die dringlichste Herausforderung dieses Jahrhunderts, und die Bauindustrie spielt dabei Bei einem verfügbaren Bauraum von 1.000 x 500 x 600 mm kann die voxeljet VX1000 auf Basis des PMMA-Prozesses mit höchster Präzision Feinguss- oder Architekturmodelle herstellen, wie hier für das Projekt Al Table.



Im PMMA-Prozess hergestellte Modelle zeichnen sich durch hohe Präzision aus und ermöglichen die Anfertigung von Gussteilen mit guter Oberflächenqualität. Nicht benötigtes Druckmaterial kann zu 100 % wiederverwendet werden.



allein schon aufgrund ihrer Größe und der Lebensdauer der hervorgebrachten Produkte eine große und wichtige Rolle." Bezogen auf den 3D-Druck als Alternative zu konventionellen Fertigungsverfahren, beziffern die Forscher die Potenziale zur Senkung des produktionsbedingten Energieverbrauchs auf 4 bis 21 Prozent, wobei die größten Effekte auf den erheblich verringerten Transportaufwand von Rohstoffen zurückzuführen wären. Damit nicht genug, sieht Felix Raspall mit dem 3D-Druck auch eine nie dagewesene Präzision in die Welt der Architektur einziehen: "Der 3D-Druck erfreut sich vor allem in Bereichen großer Beliebtheit, in denen es wie in der Medizintechnik oder der Raumfahrt um höchste Präzision auf der Ebene von Bruchteilen eines Millimeters geht. In der Architektur kommt es bislang eher selten auf solche Genauigkeiten an, in Zukunft könnten die im 3D-Druck erzielbaren Ergebnisse aber ungeahnte neue Entwürfe mit sich bringen."

Und jetzt: größer denken!

Das AI Table Project ist ein Möbelprojekt. Und während die Beine aufgrund ihrer Größe für die meisten direkten Metall-3D-Druck-Technologien ungeeignet sind, kann die Bedeutung und das, wofür sie eigentlich stehen, sehr wohl skaliert werden. mehr Nachhaltigkeit in der Architektur. "Der AI Table hat ein funktionales Design, das in der Lage ist, die geforderten Lasten zu übertragen. Es ist eine Demonstration, dass Design, Optimierung und Fertigungstechnologien kreativ und funktional eingesetzt

werden können", erklärt Bañón. "Angesichts der aktuellen Trends, wie dem demografischen Wandel und der Ressourcenknappheit, brauchen wir kreative Lösungen, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern. Bei Airlab beschäftigen wir uns mit digitalen Technologien, um Entwürfe zu realisieren, bei denen der Materialeinsatz durch strukturelle Optimierung auf das Wesentliche reduziert wird. Und wenn man ein ganzes Gebäude betrachtet, gibt es viele Möglichkeiten, die herrschenden Paradigmen der Architektur in Frage zu stellen." Zum Beispiel haben 3D-gedruckte Schalungselemente für den Betonguss ihren Nutzen bereits auf verschiedenen Baustellen bewiesen. In traditionellen Gebäuden gehen fast 80 Prozent des verwendeten Materials auf das Konto von Deckenkonstruktionen. Durch die Kombination von KI-Software, 3D-Sanddruck und Betonguss könnte auch dieser Materialverbrauch sehr effektiv gesenkt werden. Es gibt viel Raum für Verbesserungen, und genau das ist das Ziel von Carlos Bañón und Felix Raspall. Nachdem die beiden Architekturprofessoren im Rahmen ihrer Arbeit bereits verschiedene 3D-Drucktechnologien ausprobiert hatten, kamen sie zum ersten Mal mit dem von voxeljet entwickelten Verfahren zur Herstellung von Feingussmodellen für das KI-Tisch-Projekt in Kontakt. Nun arbeiten sie bereits an ihrem nächsten Projekt, das wenig mit polierter Bronze, sondern eher mit massivem Betonguss zu tun hat.

www.voxeljet.de

Vom gedruckten PMMA-Modell zum fertigen Produkt: Die renommierte Gießerei Strassacker wählte für den Ab-

guss der Tischbeine als Material Bronze.



HÖCHSTE DETAILGENAUIGKEIT BEI FINGERNAGELGROSSEN AF-BAUTEILEN

Die Weltneuheit FDR (Fine Detail Resolution) ermöglicht 3D-Druck in bisher unerreichter Präzision: 5 bis 20 mm große Bauteile mit hoher Detailauflösung, Temperaturbeständigkeit und Bruchdehnung – bei minimalen Wandstärken von 0,22 mm. Das Vorarlberger Hightech-Unternehmen 1zu1 hat die Selektive Lasersinter-Technologie von EOS als weltweit erster Entwicklungspartner über ein halbes Jahr lang getestet und deren Potenziale und Grenzen ergründet. Die Miniaturbauteile lassen sich zudem chemisch glätten und färben. Damit sind sie bestens für kleine und mittlere Serien geeignet.

as gab es noch nie: Mittels SLS-FDR lassen sich selbst kleinste Geometrien detailgenau und stabil im 3D-Druck herstellen. Mit minimalen Wandstärken von 0,22 mm schafft die neue Technologie aus dem Hause EOS mehr als doppelt so feine Bauteile wie im herkömmlichen SLS-Verfahren. Das Dornbirner Hightech-Unternehmen 1zu1 darf die neue Technologie als bewährter EOS-Pilotkunde

seit etwa einem halben Jahr exklusiv erproben. "Diese Detailgenauigkeit, hochfeine Oberflächen und scharfe Kanten in Verbindung mit stabilen mechanischen Eigenschaften waren im 3D-Druck bisher undenkbar. Das ist absolutes Neuland", schwärmt Markus Schrittwieser, Leiter 3D-Druck und Additive Manufacturing bei 1zu1. "Solche filigranen Strukturen sind sonst nur mittels Stereolithografie (SLA) realisierbar. Da SLA-Teile temperaturanfällig und mechanisch



Der miniaturisierte Automotiv-Stecker zeigt die hohe Detailgenauigkeit von SLS-FDR.



Ein chemisch geglätteter Stecker aus der Elektronikindustrie demonstriert die optimalen Gleiteigenschaften sowie die glatte Oberfläche.





kaum belastbar sind, eignen sie sich vor allem als Fotomodelle. Die FDR-Teile sind hingegen voll einsatzfähig."

Neuer Anwendungsfelder für 3D-Druck

Bei Fine Detail Resolution schafft ein sehr feiner Laserstrahl in Kombination mit dem besonders zähen und zugleich flexiblen Werkstoff Polyamid 11 (PA1101) scharfe Kanten mit einer Genauigkeit von 5/100 mm – und das bei Bauteildimensionen von nur 5 bis 20 mm. Die Teile lassen sich außerdem ohne Maßhaltigkeitsverlust chemisch glätten und einfärben. "FDR eröffnet neue Anwendungsfelder für die Additive Fertigung. Von diesem enormen Potenzial profitieren auch unsere Kunden", freut sich 1zu1-Technik-Geschäftsführer Wolfgang Humml.

Anwendungsbereiche gibt es viele. Neben voll funktionstauglichen, hochpräzisen Prototypen eignet sich die Technologie vor allem für kleine bis mittlere Serien. Chemisch geglättet unterscheiden sich die FDR-Teile kaum von Spritzguss-Teilen. "Dafür sind sie in drei Tagen statt in drei Monaten beim Kunden – ohne Werkzeugkosten, versteht sich", betont Markus Schrittwieser. Das lohnt sich überall dort, wo individuell angepasste, hochgenaue Kleinteile oder komplexe Geometrien wie Bohrungen, Hinterschnitte oder Kanäle benötigt werden. Und natürlich dann, wenn sich die Anfertigung von Spritzgusswerkzeugen aufgrund der Menge nicht lohnt. Also bei kleinen Serien bis 500 oder schon mal 1.000 Stück.

Klein, fein, glatt und bunt

"Wir haben die Geometrie bekannter Bauteile geschrumpft, um zu erforschen, wie weit wir mit der Technik gehen können. Bis auf Fingernagelgröße liefert SLS-FDR hervorragende Qualität", verrät Wolfgang Humml. Beispiele dafür enthält die 1zu1-Musterbox mit drei verschiedenen FDR-Teilen. Darin befinden sich ein auf ein Viertel der Originalgröße miniaturisierter Automotiv-Stecker, ein chemisch geglätteter Stecker aus der Elektronikindustrie sowie eine, ebenfalls auf die halbe Größe verkleinerte, eingefärbte Nähmaschinen-Spulenkapsel. "Mit diesen Beispielen können wir zeigen, wie detailgetreu und präzise

mit SLS-FDR gearbeitet werden kann. Die Genauigkeit von 0,05 mm entspricht der Serienanforderung", erklärt Markus Schrittwieser.

Der chemisch geglättete Stecker demonstriert die optimalen Gleiteigenschaften sowie die glatte Oberfläche, die jener von Spritzgussteilen entspricht. Bei der gefärbten Spulenkapsel zeigt sich eindrucksvoll, dass sich Bauteile problemlos und ohne Oberflächenverluste in der Wunschfarbe herstellen lassen. "Bei der Färbung mittels Heißdruckimprägnierung dringt die Farbe direkt ins Bauteil ein – ganz ohne Maßänderung. Da bleibt selbst bei so kleinen, filigranen Teilen jede Kante und jeder Spalt gleich – ideale Voraussetzungen für kleine Serienbauteile", sagt Schrittwieser.

Visionäres Pilotprojekt

Seit über einem halben Jahr stellen Markus Schrittwieser und sein Team mit Pilotkunden kleine Teile mittels SLS-FDR her. Dabei optimieren sie Schritt für Schritt die Parameter-Einstellungen der Anlage und staunen immer wieder über die Ergebnisse. Pilotkunde zu sein bedeutet aber auch, Prozesse zu optimieren. "Um das Optimum herauszuholen, müssen wir zwei bis vier Iterationsschritte in Kauf nehmen. Wir haben hier eine enorm feine Schichtstärke und eine völlig neue Material-Laser-Kombination", erklärt Schrittwieser. Die Mühe lohnt sich und kommt am Ende allen zugute, betont Wolfgang Humml: "Wir sammeln Erfahrungen, EOS erhält Praxiskennwerte und Parameter-Konfigurationen und unsere Kunden verschaffen sich einen Vorsprung gegenüber ihren Mitbewerbern."

FDR ist nicht das einzige gemeinsame Pilotprojekt von 1zu1 und EOS. Das Dornbirner Unternehmen arbeitet inzwischen schon etwas mehr als ein Jahr mit der neuen SLS-Anlage P 500 und erzielt damit neue Spitzenleistungen im 3D-Druck. Pionier ist 1zu1 auch als Anwender des chemischbasierten Glättverfahrens. Die FDR-Technologie wird in einem Jahr am Markt verfügbar sein. 1zu1 verwirklicht die Visionen schon heute und arbeitet für interessierte Pilotkunden mit der neuen Technik.

www.1zu1.eu

links Bauteile wie diese verkleinerte Nähmaschinen-Spulenkapsel lassen sich problemlos und ohne Oberflächenverluste färben.

rechts Mittels SLS-FDR lassen sich Geometrien bis auf Fingernagelgröße detailgenau und stabil im 3D-Druck herstellen.

WACHSTUM - EXPANSION - WERTZUWACHS

Die Jell GmbH + Co. KG, Chiemgauer Dienstleister für Konstruktion, Produktentwicklung, Simulation sowie 3D-Druck übernimmt die Wenzel GmbH und rüstet sich damit für die Zukunft. Mit der Übernahme der Traditionsfirma Wenzel aus Waldkraiburg am 16. April, einem Spezialisten für Spritzguss und Bedruckung, setzt das Familienunternehmen aus Bernau am Chiemsee seinen Wachstumskurs fort und investiert weiter in die Zukunft.

as Familienunternehmen Jell, geführt von Vater Gerhard sowie den Söhnen Gregor und Thaddaeus, hat die Planung für einen weiteren Standort für den 3D-Druck in Bernau begonnen. Man wird durch die Expansion dreimal so viel Fläche für die Additive Fertigung zur Verfügung haben und zusätzlich Raum für die zerspanende Nachbearbeitung schaffen. Am bisherigen Standort werden die Bereiche Engineering, Administration und Planung verbleiben. Die gesamte Additive Fertigung und die neu geschaffene Zerspanung werden am zusätzlichen Standort in Bernau untergebracht.

"Mit der Übernahme der Wenzel GmbH in Waldkraiburg mit den beiden Standorten Grassau, in dem eine Kunststoffspritzgießerei beheimatet ist und Waldkraiburg, wo sich das Bedruckungszentrum befindet, ergänzen wir unser Portfolio um zwei spannende Bereiche", verrät Gregor Jell. Dass man sich bei Jell auf den Spritzguss versteht, ist in der Branche bekannt, hat sich das Unternehmen doch mit dem Engineering und der Simulation im Bereich Spritzgusswerkzeuge einen hervorragenden Ruf in der Branche erarbeitet.

Zuverlässigkeit und Qualität erhalten

"Bereichs- und Gesamtproduktionsleiter wird Herr Manuel Zaglauer, einer unserer erfahrensten Mitarbeiter, der als Werkzeugmacher viel Know-how im 3D-Druck sowie der Konstruktion und Entwicklung von Geräten und Baugruppen mitbringt", verrät Gregor Jell und betont: "Die Expansion ist der nächste große Schritt, mit dem wir unsere erfolgreiche Firmengeschichte fortschreiben. Kernwerte wie Zuverlässigkeit und Qualität aus 125 Jahren Erfahrung bei Wenzel bleiben bei uns erhalten. Dank der hervorragenden Übergabe mit der bisherigen Inhaberin können sich Kunden darauf verlassen, dass die Betreuung ihrer Projekte mit aller Sorgfalt fortgeführt und weiterentwickelt wird."

Künftig wird die Entwicklungsabteilung die Produktentwicklung inklusive der Simulation und der klassischen Werkzeugkonstruktion verantworten. Im eigenen Labor können dann die ersten Prototypen und Serienteile aus dem 3D-Drucker getestet werden. "Wir wollen unseren Kunden ein integriertes Angebot unter einem Dach ermöglichen. Kürzere Wege bedeuten weniger Kosten",



Künftig wird man bei Jell auch die Nachbearbeitung im eigenen Hause bewerkstelligen. Ein Mehrwert für den Kunden

zeigen sich die Bernauer überzeugt. Interne Synergien und Projekte sollen weiterhin am bisherigen Bernauer Standort unter der Leitung von Mit-Geschäftsführer Thaddaeus Jell entstehen.

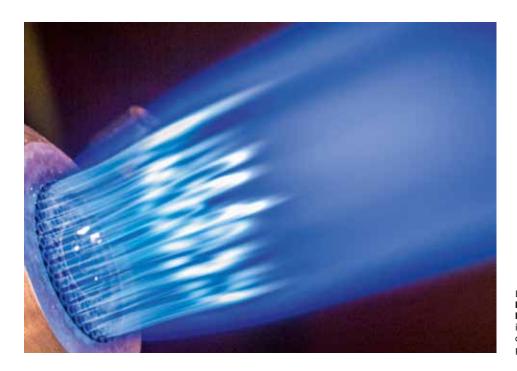
Alles aus einer Hand

Mit der Akquise, die das Geschäft um die Bedruckung von Kunststoff und Spritzguss ergänzt, will sich der Familienbetrieb noch stärker als Komplettanbieter am Markt präsentieren und dabei mit schnelleren Lieferzeiten, kurzen Abstimmungswegen und wettbewerbsfähigen Preisen überzeugen. "Egal ob Prototyp, hochwertige Kleinserie oder das Werkzeugteil aus Biokunststoff oder Metall: Unsere Kunden werden künftig mehr Dienste und Produkte in kürzester Zeit aus einer Hand bekommen", fasst Gregor Jell zusammen.

www.aboutJELL.de



Mit Übernahme der Wenzel GmbH verfügen die Bernauer jetzt auch über eine eigene Spritzgießerei.



Lightway will die Produktvision des Kunden verstehen und ihn an der Technologie der Additiven Fertigung partizipieren lassen.

INNOVATIVE ÜBERARBEITUNG

Wie der innovative Dienstleister für Additive Fertigung aus Niederzissen ein altbekanntes Produkt völlig neu konstruiert und damit unter anderem die Standzeit um den Faktor 12 erhöht: Bereits in der Märzausgabe unseres Magazins berichteten wir im Beitrag "Neue Möglichkeiten im Maschinenbau" (Seite 38 ff.) über die enormen Marktvorteile mit Produktionsverfahren der Additiven Fertigung im Zusammenhang mit der Firma Lightway GmbH & Co. KG.

urch umfangreiches Know-how und die Nutzung des Laserschmelzverfahrens gelang es Lightway, eine ehemals subtraktiv gefertigte Baugruppe von 72 Einzelteilen mit Kosteneinsparungen von 43 % auf zwei gedruckte Bauteile zu optimieren. Dass dieses Beispiel konstruktiver Innovation für Lightway keine Seltenheit ist, beweist ein äußerst vielversprechendes, neues Kundenprojekt. Dabei spezialisiert sich Lightway darauf, seine Kunden als Dienstleister im Rahmen der Überführung von traditionellen Bauteilen hin zu additiven Produktinnovationen vollumfänglich zu unterstützen.

Umdenken für mehr Möglichkeiten

So werden der technische Input und die Wunschvorstellung an das Bauteil seitens des Kunden von Lightway regelmäßig durch eine Kombination aus dynamischkreativem Denken, Sachkenntnis in der Additiven Fertigung und professioneller Konstruktionen umgesetzt. Der Kunde lernt durch die Zusammenarbeit an seinem eigenen Bauteil und generiert nebenher noch ein verbessertes Produkt.

Im derzeit anstehenden Kundenprojekt ist dies nicht anders. Durch durchdachte Anpassungen wird die Bauteilmenge aktiv verringert und dadurch die Kosten massiv

reduziert. Darüber hinaus weist das Bauteil eine kompaktere Bauweise auf, welches mit Hinterschneidungen und der Funktionsintegration mehrerer ursprünglich subtraktiv gefertigter Bauteile aufwarten kann. Ganz besonders signifikant ist jedoch, dass durch die Produktinnovation die Standzeit um den Faktor 12 erhöht werden kann. "Es ist uns wichtig, den Kunden auf seinem Standpunkt abzuholen und mit ihm neue Wege der Fertigung zu beschreiten, denn eine langfristige Partnerschaft zwischen Lightway und unseren Kunden kann insbesondere dann entstehen, wenn der Kunde den Mehrwert selbst miterlebt", äußert sich der geschäftsführende Gesellschafter Thomas Hilger.

Und in der Tat wird der Kunde nicht nur in der innovativen Überarbeitung seines Konstruktes auf technischer Ebene unterstützt. Lightway besitzt die Möglichkeit, seinen Kunden die Überarbeitungen in 3D mittels VR-Brille, quasi in einem eigens für ihn eingerichteten Showroom, zu präsentieren. "Unsere Entwicklung als Firma spiegelt sich vor allem in dem Nutzen wider, der von immer mehr unserer Kunden durch uns entdeckt wird", betont Thomas Hilger und verweist damit auf die bereits ausgearbeiteten Pläne zur umfänglichen Erweiterung des Unternehmens.

lightway-3d.de

VERBESSERTE UNTER-SUCHUNGSMÖGLICHKEITEN

Der Metall-3D-Druck auf industrieller Ebene ist für viele Unternehmen eine relativ neue Herausforderung. Insbesondere in den frühen Phasen der Anpassung der AM-Technologie verbringen Unternehmen mehrere Wochen mit Tests- und Fehlertests, um die Build-Konfigurationen zu optimieren. AdditiveLab, von dem gleichnamigen Softwarehersteller aus Belgien produziert, wurde speziell entwickelt, um die technischen Anforderungen von AM-Ingenieuren zu erfüllen, ohne dass Simulationskenntnisse erforderlich sind.

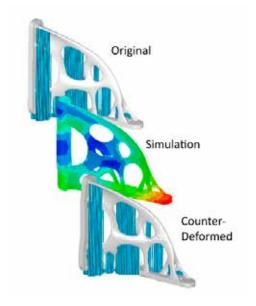
eben den Produkten AdditiveLab LITE und AdditiveLab LIBRARIES erlaubt nun die neue Version von AdditiveLab RESEARCH tiefgreifende und benutzerdefinierbare Modellerstellung, detaillierte Dokumentation und insgesamt eine bessere Performance. In vielen Bereichen wurden deutliche Verbesserungen vorgenommen.

Verbesserte Python-API

Das Advanced Programming Interface (API) ermöglicht dem Benutzer den Zugriff auf alle Software- und Simulationsfunktionen. Es ermöglicht detaillierte Modellanpassungen und Simulationsautomatisierung. Die API enthält eine umfassende Dokumentation aller Funktionen sowie zahlreiche Anwendungsbeispiele. Darüber hinaus wurde neues Trainingsmaterial entwickelt, um die Vielseitigkeit der API für die Simulation von unterschiedlichen additiven Fertigungsszenarien zu veranschaulichen. Die API ist vollständig kompatibel mit dem PEP-8-Stylequide für Python-Code und ermöglicht Benutzern die Entwicklung und Instandhaltung von Industrie Standard Python-Skripten. Für die Installation von Python PIP-Paketen wurde eine neue Schnittstelle hinzugefügt. Dies macht es für Benutzer sehr einfach, neue Module einzubinden und diese zusammen mit AdditiveLab Softwarefunktionen zu verwenden. Zusätzliche Bibliotheken für Machine Learning oder Artificial Intelligence, wie z. B. Scikit-Learn, können einfach in AdditiveLab RESEARCH installiert und verwendet werden.

Zugriff auf Github-Repository

Es wurde ein Github Repository von AdditiveLab Python-Skripten erstellt, welche die verschiedenen Möglichkeiten

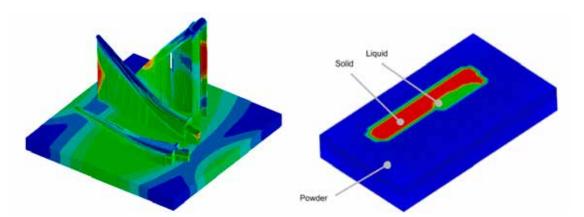


Eine **verbesserte Verzugssimulation** ermöglicht eine genauere Berechnung der erforderlichen Werte für eine saubere Kompensation.

der Python-Skripterstellung in AdditiveLab demonstrieren. Diese Demonstrationsbeispiele umfassen Optimierungsprobleme, Supportgenerierung und Scanpfadsimulationen. Diese Skripten können von Benutzern einfach aus dem Repository heruntergeladen werden.

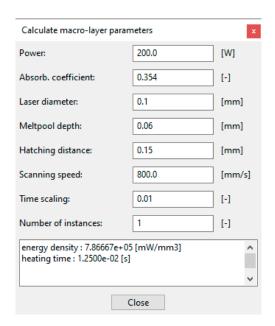
Verbesserte Verzugssimulation

Verzugssimulationen ermöglichen es dem Benutzer Baukonfigurationen vorzuverformen, um Verformungen nach



links Die Simulation bezieht die Bauplatte mit ein, um ein genaues Bild des Gesamtverzugs zu erhalten.

rechts AdditiveLab Research 3.0 kann Materialphasenänderung in die Berechnung mit einbeziehen.



Thermomechanische und thermisch-transiente Analyse: Jeder Parameter enthält eine Beschreibung und zulässige Bereiche, um die Modellerstellung für den Benutzer zu erleichtern.

dem Prozess zu reduzieren und geometrische Toleranzkriterien zu erfüllen. Die Verzugssimulation bietet jetzt noch bessere Funktionalität zum Vorverformen von triangulierten Oberflächen, was insbesondere bei Geometrien mit scharfen Kanten zu besseren Ergebnissen führt.

Mechanische Simulation mit Inherent Strains

Die mechanische Simulation wurde in der Leistung verbessert, insbesondere für die Simulation größerer Modelle. Sie prognostiziert das potenzielle Produktionsergebnis und liefert wichtige Informationen zu Regionen, die möglicherweise dem Risiko von starken Verformungen und potenziellen Brüchen ausgesetzt sind.

Simulation mit Bauplatte

Mit dieser neu hinzugefügten Funktion kann der Benutzer Bauplatten in seine Simulationen einbeziehen. Die Simulation unter Berücksichtigung der Bauplatten bietet mehr Einblick, wie sich die Bauplatte während des Herstellungsprozesses verformen und erwärmen kann. Auf diese Weise kann der Benutzer die Qualität der Baukonfigurationen besser beurteilen und die Platzierung der Bauteile auf der Bauplatte optimieren.

Downface-Analyse

Die Downface-Analyse ist eine neu hinzugefügte Analysefunktion, die kritische Oberflächenwinkel identifiziert. Mit dieser Analyse kann der Benutzer Informationen zu Bauteilregionen erhalten, die Stützstrukturen benötigen, und zu Regionen, die Verformungsund Wärmespeicherprobleme verursachen können.

Thermomechanische und thermisch-transiente Analyse

AdditiveLab bietet eine zusätzliche grafische Benutzeroberfläche (UI) für den einfachen Zugriff auf Parameter für thermisch-transiente und thermomechanische Analysen. Jeder Parameter enthält eine Beschreibung und zulässige Bereiche, um die Modellerstellung für den Benutzer zu erleichtern.

Verbesserte Materialmodelle

AdditiveLab ermöglicht die Berücksichtigung von Materialphasenänderungen. Der Benutzer kann den Phasenwechsel von Pulver zu Flüssigkeit zu Feststoff für thermisch-transiente und thermomechanische Analysen berücksichtigen.

Neuer dark-Modus in der Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche kann optional mit überwiegend dunkelgrauen Tönen ausgeführt werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, die Hintergrundfarbe des 3D Viewports zu ändern, wodurch das Aufnehmen von Bildern benutzerfreundlicher wird.

Dokumentation

Die Dokumentation enthält eine detaillierte Softwarebeschreibung und wurde um validierte Tutorials erweitert.

www.additive-lab.com

ERFÜLLT IHR GALVO-SCANNER SEINE AUFGABE?

Dutzende Prozessparameter zur Überwachung...

Hunderte Möglichkeiten, dass etwas schief geht...

Stellt Ihnen Ihr Galvo-Scanner die richtigen Werkzeuge zur Verfügung, um diese Aufgaben zu erledigen?

Unsere hochpräzisen AGV-HP Galvo-Scanner machen eine optimierte Prozesssteuerung möglich!





Erfahren Sie mehr über Aerotech unter de.aerotech.com oder kontaktieren Sie uns unter +49 911-967 9370



Das Modell der Softwaremiete macht 3D-Druck potenziell leistbarer als der traditionelle Kauf von Softwarelizenzen und deren Installation auf lokalen Rechnern.

SAAS-KONZEPT FÜR DEN METALL-3D-DRUCK

CADS Additive, Hersteller von Software für den metallbasierten 3D-Druck, und designairspace, Anbieter für virtuelle Arbeitsplätze, haben ihre Zusammenarbeit angekündigt, durch die Kunden von einem neuartigen Software-as-a-Service (SaaS)-Konzept für den metallischen 3D-Druck profitieren. Durch diese Kooperation können CADS Additive-Kunden die Datenvorbereitungssoftware AM-Studio ab sofort online auf einem beliebigen Endgerät mit Internetverbindung nutzen.

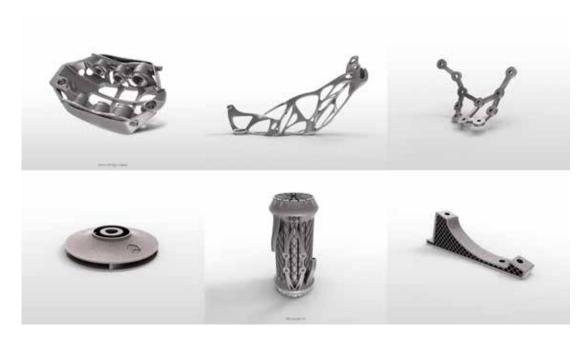
nstatt in teure Arbeitsplatzeinrichtungen und Softwarelizenzen zu investieren, ermöglicht diese Partnerschaft Unternehmen, Angestellten und Selbstständigen das Mieten von CADS Additives Softwarelösungen für die Additive Fertigung in der Cloud. Der Anwender kann zwischen einem Monatsoder Jahresmodell wählen. Die gestaffelten Preismodelle, beginnend bei unter 250 Euro pro Monat, bieten somit für jedes Budget eine passende Lösung.

Mieten statt kaufen

Immer mehr Unternehmen entdecken die innovativen Möglichkeiten der metallbasierten Additiven Fertigung, wodurch der Markt für die Technologie rasant wächst. Die Datenvorbereitungssoftware AM-Studio von CADS Additive erleichtert Unternehmen aus den Branchen Automobil, Aerospace, Bahn oder Medizintechnik den

Einstieg in die metallische Additive Fertigung und zugleich die Vorteile dieser Technologie optimal zu nutzen. Dennoch mussten diese Unternehmen bis jetzt auch in physische Computer mit hoher Rechenleistung, welche üblicherweise mehrere Tausend Euro kosten, und in ein jährliches Lizenzmodell investieren, um die Software in ihrem Büro nutzen zu können.

Die neue Partnerschaft mit designairspace gestaltet den Einstieg in den metallischen 3D-Druck für Unternehmen leistbar und flexibel. designairspace bietet die technische Plattform, welche für die Anforderungen von Software für die Additive Fertigung, wie die von CADS Additive, feinabgestimmt ist. Ein Kunde verbindet sich über das Internet von einem beliebigen Desktop, Laptop oder einfach einem Tablet aus und kann CADS Additive sofort auf leistungsstarken Rechnern von einem beliebigen Ort aus nutzen.



Mit CADS Additiveas-a-Service sind der additiven Bauteilfertigung keine Grenzen mehr gesetzt.

Born-in-the-cloud-Mission

Die beiden Unternehmen werden diese Lösung als maßgeschneiderten Service für unterschiedliche Budgetrahmen anbieten. Benötigt ein Kunde die Software von CADS Additive nur für ein paar Stunden pro Monat, kann er mithilfe der flexiblen Raten die richtige Lösung für seine Anforderungen finden. Haben Kunden andererseits den Bedarf an einem umfangreichen Zugang für mehrere Anwender, sind umfassendere Preismodelle erhältlich. Das Modell der Softwaremiete macht 3D-Druck potenziell leistbarer als der traditionelle Kauf von Softwarelizenzen und deren Installation auf lokalen Rechnern. "Die Zusammenarbeit mit designairspace öffnet gänzlich neue Wege für die Datenvorbereitung für metallbasierte Additive Fertigung. Unsere herausragende Software in der Cloud anzubieten, ist ein bahnbrechender Meilenstein für den 3D-Druck. Wir sind stolz, Teil dieses Schrittes in Richtung Zukunft der Softwarebereitstellung zu sein", betont Daniel Plos, Sales Director bei CADS Additive. Ein Sprecher von designairspace ergänzt: "Wir kooperieren mit unabhängigen

Softwareanbietern für 3D-Druck, CAD, CAM und BIM, um deren Softwarelösungen als reine SaaS-Modelle zu vermarkten und anzubieten. Unsere Mission ist es, der weltweit führende, born-in-the-cloud-Vertriebspartner für CAD und BIM zu sein und Software für CAD und BIM für jeden Anwender auf diesem Planeten leistbar zu machen. Wir sind begeistert und fühlen uns geehrt, dass CADS Additive uns für ihre SaaS-Reise ausgewählt hat."

Bestellungen können innerhalb eines Momentes aufgesetzt werden, was bedeutet, dass Kunden nicht lange auf die Lieferung ihrer Rechner warten müssen. Dieses SaaS-Modell ist ab sofort erhältlich und Anwender können sich für dieses online im unternehmenseigenen Webshop anmelden. Support wird für Kunden via Web-Chat, E-Mail, Telefon oder Videoanruf zur Verfügung stehen. Mehr Details finden Interessierte unter www.cads-additive.ondesignair.space

www.cads-additive.com

In 1 Minute online konfiguriert

products for larger file!

| Production | Pr

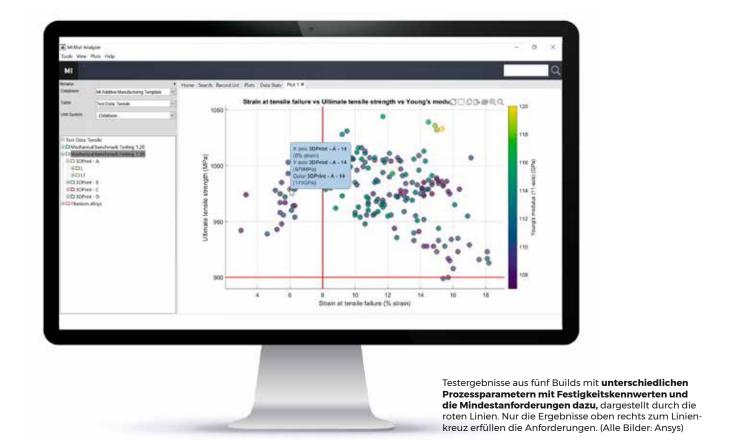
... in 1 bis 3 Tagen geliefert ... mit 40% mehr Lebensdauer*

Kein aufwändiges Konstruieren von Zahnrädern mehr: Individuelles hochabriebfestes Zahnrad in 60 Sekunden online konfigurieren und sofort bestellen. Keine Werkzeugkosten durch 3D-Druck, effizient ab Stückzahl 1.

 $^{\star}\,\text{im}\,\text{Vergleich}\,\text{zu}\,\text{POM-Zahnr\"{a}dern.}\,\text{Schneckenrad-Tests}\,\text{mit}\,5\,\text{Nm}\,\text{Drehmoment}\,\text{und}\,\text{12}\,\text{U/min}\,\text{im}\,3.800\,\text{qm}\,\text{igus}^{\circ}\,\text{Testlabor.}$

Besuchen Sie uns: www.igus.at/virtuellemesse

igus polymer Innovationen GmbH. Tel 07662-57763 info@igus at motion plastics



MATERIALDATEN ALS ERFOLGSFAKTOR

Materialdaten sind nicht nur für Simulationen interessant, sondern ein grundlegender Teil der Unternehmensdaten und oft auch des Unternehmenswissens. Ansys bietet mit seinem Materialinformations-Managementsystem Granta MI (Material Intelligence) ein Werkzeug, das unter anderem für Unternehmen, die dokumentationspflichtige Produkte anbieten, viele Aufgaben automatisiert und vereinfacht. **Von Ralf Steck, Freier Redakteur**

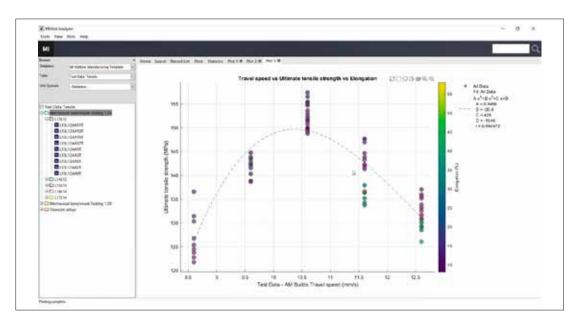
aterialdaten führen ein Schattendasein, sie sind in den Unternehmensprozessen kaum präsent, abgesehen vielleicht von der Dichte, die für Gewichtsberechnungen an vielen Stellen genutzt werden kann. Mit der zunehmenden Nutzung von Simulation spielen auch weitere Werte eine wachsende Rolle, dabei sind Materialdaten an vielen Stellen wichtig.

Mehr als eine Datenbank

Oft wird der Unterschied zwischen einer reinen Materialdatenbank und einem Materialinformations-Managementsystem (MIM) falsch verstanden – es geht erst in zweiter Linie um Datenbanken mit vordefinierten Materialkennwerten als Datengrundlage für Simulationsberechnungen. Der eigentliche Sinn von Lösungen wie Granta MI liegt in der Verwaltung und Dokumentation von Materialdaten, die im Unternehmen selbst entstehen, beispielsweise bei Materialtests, in der Qualitätssicherung oder während der Fertigung.

Und es geht immer öfter nicht um allgemeine Materialdaten, sondern um individuell einem Bauteil oder einer Charge zugeordnete Werte, beispielsweise wenn der Einsatzzweck oder der Kunde eine detaillierte Dokumentation erfordern. Gesetzliche Regelungen verlangen es, dass Materialdaten und -zusammensetzung sowie die Herkunft der Rohstoffe viele Jahre lang sicher dokumentiert werden können. Spätestens an diesem Punkt sind die üblichen Excel-Listen aus dem Rennen.

Ein besonderer Treiber für die Materialdatenverwaltung ist die Additive Fertigung, bei der das Material quasi erst während des Drucks entsteht. Bisher ist es überwiegend so, dass die Daten, die zu einer Additiven Fertigung gehören, in den unterschiedlichsten Systemen gespeichert und verarbeitet werden. Daten rund um das Material, von der Art über die Herkunft des Pulvers bis zum Anteil wiederverwendeten Pulvers, finden sich oft in Exceltabellen, Prozessparameter in einer 3D-Drucker-Steuersoftware wie Magics und die Logdateien der Drucke im Speicher der Maschine selbst.



Testergebnisse aus fünf Builds mit unterschiedlichen Prozessparametern, ausgewertet nach dem Zusammenhang zu mechanischen Eigenschaften, hier zur Zugfestigkeit abhängig von der Vorschubgeschwindigkeit.

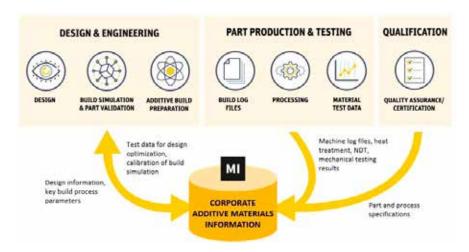
Granta MI fasst diese Daten zusammen und verbindet sie mit den Daten aus Folgeprozessen wie der Nachbearbeitung, der Kontrolle im CT-Scan sowie Testdaten von mitgedruckten Testkörpern.

Intelligentes Datennetzwerk

Um diese Daten aus den unterschiedlichsten Quellen sammeln zu können, bringt Granta MI eine Vielzahl

vorkonfigurierter, intelligenter Schnittstellen mit, die nicht nur Dateien laden, sondern die benötigten Inhalte aus diesen Dateien extrahieren können. Die Zuordnung von Dateien zu bestimmten Datensätzen lässt sich automatisieren, indem beispielsweise im Dateikopf von Zugversuchsdateien entsprechende Zuordnungsnummern integriert werden, die Granta MI erkennt und auswertet. Die Datenbank von Granta MI ist speziell für die Speicherung





Schema mit einigen für Additive Fertigung typischen Datenquellen und deren höhindung an die zentrale Erfassung mit Ansys Granta MI.

und Verwaltung von Materialdaten ausgelegt und bringt die notwendigen Datenstrukturen mit. Diese Strukturen lassen sich zudem an die individuellen Anforderungen des Unternehmens anpassen, um ein System aufbauen zu können, das Materialdaten optimal verwaltet, nutzbar macht und dokumentiert. Die Verknüpfung zwischen den Materialdaten in Granta MI und Produktdaten in PLM- und anderen Systemen ist ebenfalls über Schnittstellen möglich.

So lässt sich nicht nur jedes gedruckte Bauteil zurückverfolgen und feststellen, wann es in welchem Druckauftrag und mit welcher Materialcharge gedruckt wurde, sondern es lassen sich statistische Auswertungen erstellen. Diese Statistik baut sich aus eigenen Erfahrungen und Daten auf und wird so zu einer wertvollen Informationsquelle.

Software mit Denkvermögen

Ein gutes Beispiel ist die Wiederverwendung von Material, auch Reuse-Pulver genannt, im Metall-AM-Prozess. Jede Schicht wird komplett mit Pulver belegt, davon allerdings nur ein Bruchteil tatsächlich zu einem neuen Bauteil verschweißt. Beim Auspacken des Druckbehälters wird deshalb ein großer Teil des Pulvers ungenutzt abgesaugt. Dieses Pulver wird in der Entpackstation gesiebt, aufbereitet und mit neuem Material vermischt. So lässt sich das überschüssige Pulver dann beim nächsten Druck wiederverwenden. Allerdings verändern sich auch beim ungenutzten Pulver die Materialeigenschaften während des Druckvorgangs, beispielsweise weil es über viele Stunden hohen Temperaturen ausgesetzt ist.

Der Anteil wiederverwendeten Pulvers und die Anzahl der Druckvorgänge, bei denen dieses Material genutzt wurde, hat messbaren Einfluss auf verschiedene Materialparameter. Aus Sicht der Materialkosten und -ausnutzung ist ein möglichst hoher Anteil an Reuse-Pulver gewünscht, ohne die Einhaltung der Materialparameter zu gefährden. Granta MI speichert die Druckparameter ebenso wie den Anteil und die Eigenschaften der Reuse-Fraktionen sowie des fertigen Materials. Auf Basis dieser Daten können Granta MI-Anwender im Laufe der Zeit den Einfluss des Reuse-Pulvers immer besser beurteilen und dessen Anteil maximieren,

ohne die Grenzen der gewünschten Materialeigenschaften zu überschreiten.

Optimierung durch Rückverfolgung

Sollten doch einmal Probleme auftreten und beispielsweise Bauteile nicht die geforderten Festigkeiten aufweisen, ermöglicht Granta MI eine Rückverfolgung - welche Parameter und Materialquellen waren anders als sonst? Auch hier ermöglicht es Granta MI, auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse die Produktion und deren Parameter zu optimieren. Dabei helfen Diagramme, in denen Daten aus verschiedenen Quellen gemeinsam visualisiert werden. So lässt sich beispielsweise der Einfluss von Prozessparametern wie der Scangeschwindigkeit oder der Temperatur auf die Zugfestigkeit von Werkstoffproben aus mehreren Testdrucken analysieren. Ansonsten sind diese Parameter in verschiedenen Excel-Dateien hinterlegt und lassen sich praktisch nicht korrelieren - dann fallen viele Effekte, die sich in der Kombination von Parametern und Testergebnissen nachweisen lassen, nicht auf. Vollständige Materialdaten ermöglichen es, Kostenzusammenhänge zu erkennen und zu optimieren - und damit die Materialkosten um bis zu 25 % zu senken. Die Wiederholgenauigkeit der Additiven Fertigung erhöht sich massiv. Schließlich lassen sich Kosten und Zeitaufwand für materialbezogene Zertifizierungen in vielen Fällen um mehr als 20 % senken was es ermöglicht, neue Produkte weitaus schneller auf den Markt zu bringen. Granta MI erschließt dem Unternehmen die Vorteile gut verwalteter und dokumentierter Materialdaten.

Mit Cadfem hat sich ein ausgewiesener Experte für Simulation und langjähriger Partner von Ansys in das Thema Granta MI eingearbeitet und bietet nun mit einer ganzen Reihe von Granta-Spezialisten neben dem Vertrieb auch Expertise, Beratung und Support für das System an, unter anderem auch bei der Verknüpfung des Systems mit PLM-, CAD-, CAE- und ERP-Systemen. So lassen sich die Vorteile der Materialdatenbank Ansys Granta MI schnell und effizient nutzen.

www.cadfem.de





Keno Kruse, Business Development Manager bei Cadfem.

GUT ZU WISSEN

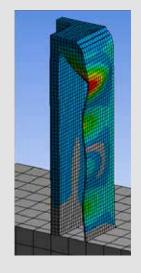
Beulen zuverlässig simulieren – mit Ansys Additive Suite: Um teure Fehldrucke zu vermeiden, nutzen viele Unternehmen bereits die additive Prozesssimulation, vor allem beim 3D-Druck von Metallteilen. Dabei wird der Druckprozess am Computer durchgespielt, um typische Fehlerquellen wie Bauteil- oder Supportabrisse, Beschichterkollisionen oder Deformation auszuschließen.

Das Bauteil wird mitsamt seiner Stützstruktur in die Simulationssoftware importiert und mit einem Gitter aus vielen kleinen Elementen nachgebildet. Diese Elemente werden mit Randbedingungen und Lasten versehen, um den Druckprozess zu simulieren. Dabei gilt es bei der Größe und Anzahl der Elemente einen Kompromiss zu finden: Viele kleine Elemente ergeben bessere Ergebnisse, aber auch eine längere Rechenzeit. Problematisch sind dabei dünnwandige Bauteile. Diese neigen dazu, sich unter Belastung zu verformen und auszubeulen. Deshalb lohnt es sich einerseits, sie in der Simulation zu überprüfen, andererseits haben viele FEM-Solver große Probleme, solch starke Verformungen zu berechnen und die Simulation bricht deshalb gerne ab wenn man nicht einige Tricks beachtet.

Zunächst kommt es darauf an, die Voreinstellungen für den Solver richtig zu wählen. Zum einen muss Large Deflection erlaubt werden, damit der Solver die Verformung der dünnen Wand berechnen kann. Zudem sollte die

Elemente-Ordnung von Linear auf Quadratic gestellt werden, was die Qualität des Netzes verbessert. Mathematisch gesehen ist es problematisch, wenn eine dünne Wand im Rechengitter beispielsweise nur aus einer Schicht würfelförmiger Elemente besteht. Deshalb sollte man darauf achten, die Auflösung des Rechengitters so zu wählen, dass mindestens zwei oder besser drei Schichten von Elementen in den dünnwandigen Bereichen platziert sind. Besser ist es, ein Netz aus Layered Tetrahedrons zu nutzen. Das ist ein Tetraedernetz, welches einer bestimmten Schichtgröße entspricht. Es erfasst die Geometrie gut und ist nützlich, wenn es organische Kurven, kleine Merkmale wie z. B. Löcher oder dünnwandige Teile gibt. Mit diesem Netz können dünnwandige Bauteile gut und sicher simuliert werden.

www.cadfem.de



Dünnwandige Bauteile tendieren auch im 3D-Druck zum Ausbeulen. (Bild: Ansys)





STABIL UND ABRIEBFEST

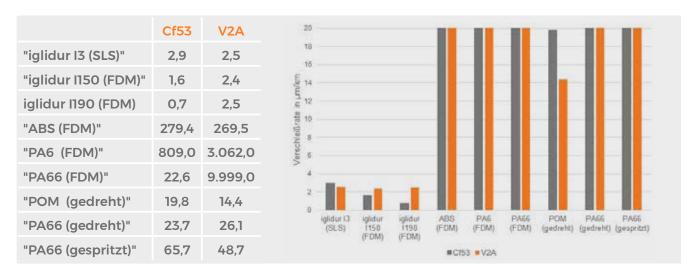
Leicht zu verarbeitendes FDM-Filament iglidur I190 sorgt für eine schnelle Fertigung von hochfesten Verschleißteilen: Um solche Teile in Sonderabmessungen schnell und kostengünstig herstellen zu können, hat igus jetzt mit iglidur I190 ein neues, einfach zu verarbeitendes Allrounder-Filament entwickelt. Es zeichnet sich durch eine hohe mechanische Biegefestigkeit von 80 MPa aus. Der tribologisch optimierte Werkstoff ist schmier- und wartungsfrei und lässt sich auf allen handelsüblichen 3D-Druckern mit einer beheizbaren Druckplatte verarbeiten.

b im Vorrichtungsbau oder bei Montagehilfen, Anwender sind immer auf der Suche nach gleitenden und verschleißfesten Sonderteilen, die den Produktionsbetrieb optimieren. Oftmals sind die Teile schnell konstruiert, doch eine Sonderanfertigung im Spritzguss oder in der mechanischen Bearbeitung ist aufwendig und schlägt bei einer geringen Stückzahl stark zu Buche. Daher greifen immer mehr Betriebe auf die Fertigung ihrer Sonderteile im 3D-Druck zurück. Um hochbelastbare Bauteile drucken zu können, hat der Kunststoffspezialist igus jetzt einen neuen Allrounder-Werkstoff entwickelt. "iglidur I190 zeichnet sich vor allem durch seine hohe Festigkeit aus, sodass selbst filigrane Strukturen im gedruckten Bauteil stabil sind", erklärt Tom Krause, Leiter des Geschäftsbereichs Additive Fertigung bei der igus GmbH. iglidur I190 eignet sich auch für die Konstruktion von Gleitkomponenten für Multi-Material-Bauteile, da es sich sehr gut mit hochsteifen Materialien verbindet. Das neue schmiermittelfreie Filament ist auf allen handelsüblichen geschlossenen 3D-Druckern mit einer

beheizbaren Druckplatte ganz einfach zu verarbeiten. Die gedruckten Teile können auch bei Temperaturen von bis zu 90° Celsius eingesetzt werden.

iglidur I190 schlägt Standardkunststoffe um Längen

In einem Test im hauseigenen 3.800 m² großen igus-Labor konnte der neue Werkstoff seine Langlebigkeit unter Beweis stellen. Hier trat ein 3D-gedrucktes iglidur I190 Gleitlager sowohl gegen additiv gefertigte Lager aus ABS und Polyamid als auch gegen gedrehte und gespritzte Lager aus POM und Nylon an. Das Ergebnis: Das gedruckte igus-Lager war bis zu 50-mal abriebfester als die Lager aus Standardkunststoffen. Und auch im internen Wettbewerb konnte iglidur I190 mit 80 zu 46 MPa gegen das lebensmittelkonforme iglidur I150-Filament in Sachen Biegefestigkeit punkten. Insgesamt acht Filamente bietet igus derzeit für das FDM-Verfahren sowie drei Hochleistungspolymere für das SLS-Verfahren an. Dabei kann der Anwender entweder das Material bestellen und selbst auf seinem 3D-Drucker



Im Test (Verschleiß schwenkend p = 2 MPa, v = 0.01 m/s) trat ein gedrucktes iglidur I190-Lager gegen additiv gefertigte Lager aus ABS und Polyamid und gegen gedrehte und gespritzte Lager aus POM und Nylon an. Das Ergebnis: Das gedruckte igus-Lager war **bis zu 50-mal abriebfester** als die Lager aus Standardkunststoffen. (Bild: igus CmbH)

verarbeiten oder er nutzt den 3D-Druckservice von igus. Hierzu kann er jetzt einfach direkt im Shop die STEP-Datei seines Bauteiles hochladen, anschließend den Werkstoff auswählen, die Wunschmenge eingeben und bestellen.

Bereits innerhalb von drei bis fünf Tagen bekommt er sein verschleißfestes Sonderteil geliefert.

www.igus.at





LKR LEICHTMETALL-KOMPETENZZENTRUM RANSHOFEN

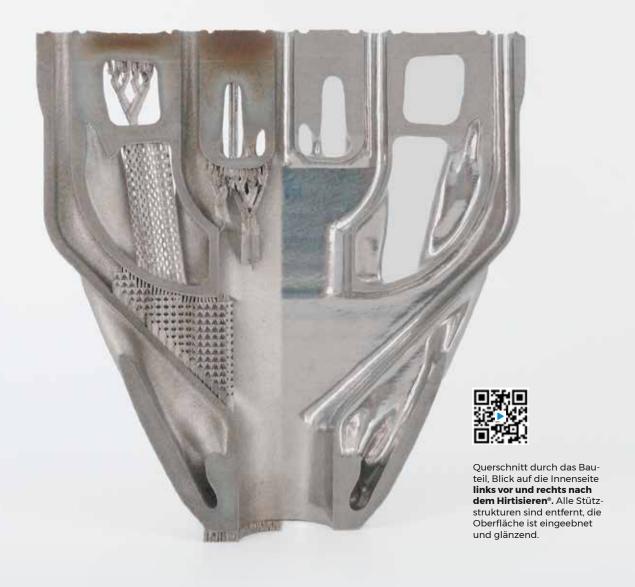
Im Labor für Draht-basierte Additive Fertigung (Wire-based AM, WAM) entwickeln Forscherinnen und Forscher neuartige Methoden zum 3D-Druck mit Leichtmetalllegierungen. Dabei wird auf Basis von CAD-Modellen aus speziellen Drähten mithilfe modernster Brennertechnologien ein 3D-Bauteil aufgebaut. Die Geometrie wird computergesteuert hergestellt, es bedarf keiner formgebenden Werkzeuge.

Leistungsspektrum:

- Konzeptentwicklung und Machbarkeitsstudien
- Herstellung von Musterbauteilen und Prototypen per Wire & Arc Additive Manufacturing (WAAM)
- Kombinierte Prozess- und Werkstoffoptimierung
- Optimierung von bestehenden WAM-Prozessen
- Entwicklung von Sonderdrähten aus Leichtmetallen für WAM-Anwendungen und Schweißtechnologie (z.B. Aluminium, Magnesium, ...)
- Analyse mittels numerischer Methoden
- Materialcharakterisierung und mechanische Komponententests

Kontakt:

www.ait.ac.at/wam
Dr. Stephan Ucsnik; stephan.ucsnik@ait.ac.at



KEINE ANGST VOR INNENLIEGENDEN STÜTZSTRUKTUREN

Ist der komplett stützstrukturfreie 3D-Druck, trotz aller damit verbundenen notwendigen Kompromisse, die einzige mögliche Zukunft für komplexere metallische AM-Bauteile? Oder gibt es eine Möglichkeit, Stützen aus Innenräumen und Kanälen sicher zu entfernen? Mechanische Methoden greifen hier nicht, die Lösung liegt in einem chemisch-elektrochemischen Ansatz. **Von Wolfgang Hansal, Rena Technologies Austria**



3D-gedruckter Verteiler nach dem Druck und der Grobreinigung aus der Vorderansicht und Aufsicht (Design CADS Additive. Rena Technologies Austria). Innenliegende Stützstrukturen können durch die Öffnungen mechanisch unmöglich entfernt werden.

robleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, mit der sie entstanden sind – Albert Einstein. Die Freiheit des Designs, das Realisieren des bisher Unmöglichen, ist eine der ganz großen Faszinationen des (metallischen) 3D-Drucks. Von der Theorie her kann jede Form, jede noch so komplexe Kanalstruktur über das gezielte thermische Aneinanderfügen von Metallpartikeln hergestellt werden. Je mehr der Anwender in diesen neuen Pool an Möglichkeiten eintaucht, desto mehr erkennt er die Vielfältigkeit der potenziellen Anwendungen.

Erst auf den zweiten Blick werden gewisse Randbedingungen sichtbar, welche doch eine Einschränkung der Freiheit mit sich bringen. Um stark überhängende Strukturen realisieren zu können, muss das Absinken des gedruckten Baukörpers in das Pulverbett über geeignete Stützstrukturen verhindert werden. Nur über solche Hilfsmittel kann in den herkömmlichen Pulverbettverfahren die geometrische Korrektheit des gedruckten Bauteils sichergestellt werden. Dies betrifft insbesondere auch größere Innenräume und Kanäle. Im Allgemeinen erfüllen die Stützstrukturen auch die Aufgaben zu Wärmeableitung und zur Fixierung des Bauteils an der Bodenplatte bei Auftreten innerer Spannungen im Bauteil.

Stützstrukturentfernung im Inneren eines Bauteils – ein unlösbares Problem?

Wie in diesem Medium schon beschrieben und jedem Anwender bekannt, ist es möglich, diese Stützstrukturen von der Außenseite der Bauteile mechanisch zu entfernen. In Innenräumen oder (nicht gerade verlaufenden) Kanälen besteht eine solche Möglichkeit jedoch nicht.

Um diese scheinbar unüberwindbare Hürde auf dem Weg zur Serienproduktion komplexer Innengeometrien meistern zu können, richten insbesondere einige Druckerhersteller ihre Entwicklungsanstrengungen auf eine Reduktion der benötigten Stützstrukturen mit dem Fernziel eines stützstrukturfreien Drucks. Dies wird oftmals als einziger Lösungsweg dargestellt, Applikationen können jedoch mangels einer tatsächlich erfolgten Umsetzung oftmals nicht realisiert werden. Das stützstrukturfreie Drucken ist im Status quo jedoch selbst im Falle einer stabilen Geometrie komplexer Innenräume mit starken Kompromissen verbunden (Thema: angepasste Geometrie, z. B. im Querschnitt tropfenförmige Kanaldurchmesser) und benötigt allzu oft an entscheidenden Positionen eben doch noch Stützstrukturen. Zusätzlich ist mit einer Reduktion der sog. Supports immer eine Zunahme des unerwünschten Downskin-Effekts verbunden. Diese Stalaktiten ähnelnden Strukturen, welche durch bei Erstarren des geschmolzenen Materials leicht ins Pulverbett absinkenden Tropfen an der nach unten gewandten Oberfläche des 3D-gedruckten Bauteils entstehen, sind in fast allen Anwendungen störend und müssen in der Regel entfernt werden. Dies ist an Außenflächen leicht möglich, nicht jedoch in nicht-zugänglichen Innenräumen. Somit schließt sich der Kreis und wir kommen zu der eingangs zitierten Erkenntnis.

Anstelle verschiedene Verrenkungen bei Druck und Geometrie zu versuchen und sich dabei neue Probleme einzuhandeln, macht es mehr Sinn, sich dem eigentlichen Problem, dem rückstandsfreien Entfernen der Stützstrukturen zu widmen. Und hier gibt es brauchbare Lösungsansätze, welche nicht nur in umfangreichen Studien erfolgreich demonstriert wurden, sondern bereits in ersten Serienproduktionen umgesetzt werden.

www.additive-fertigung.at 49



Bauteil nach dem Hirtisieren: Bei Einhaltung einfacher Grundregeln können innere Stützstrukturen vollständig entfernt werden.

Die Kraft der flüssigen Medien

Die Lösung liegt in flüssigen Bearbeitungsmedien und der Anwendung kinetisch kontrollierter Elektrochemie. Durch den chemisch-elektrochemischen Angriff werden Stützstrukturen und Pulverreste gezielt entfernt und die Oberfläche wird eingeebnet. Alle Oberflächen bzw. Innenräume des Bauteils, welche vom flüssigen Medium erreicht werden können, werden bearbeitet. Der Effekt kann durch gezieltes Durchpumpen des Behandlungsmediums noch verstärkt werden.

Ein jedes Post-Processing sollte frühzeitig in der Planung der gesamten Prozesskette berücksichtigt werden, im besten Fall bereits im Designfile. Insbesondere zur Erreichung der maximalen Effizienz in Bezug auf Energieverbrauch, Druckgeschwindigkeit und damit resultierenden Baujobkosten ist eine Abstimmung der einzelnen Schritte unerlässlich. So kann die Aufgabe der chemisch-elektrochemischen Stützstrukturentfernung entscheidend durch die gewählte Geometrie der Stützen beschleunigt werden, bis zu 30 % geringere Durchlaufzeiten sind so bereits an industriellen Bauteilen erreicht worden. So sollten z. B. Stützstrukturen die Flussrichtung des Prozessmediums berücksichtigen, sodass gestützte Bereiche immer durchflutbar bleiben. Auch eine großmaschige Perforation der Stützstrukturen ist von Vorteil. Die Wände der Supports sollten dünn gehalten werden mit einer möglichst punktförmigen Anbindung ans Bauteil. All dies unterstützt den Nachbearbeitungsprozess, stellt jedoch keinerlei Einschränkung für die Bauteile selbst und die Designfreiheit bei der Bauteilgenerierung dar.

Quod erat demonstrandum

Auch für die hier gezeigten Bauteile wurde eine Abstimmung zwischen der Nachbearbeitung Hirtisieren® und

dem Bauteildesign über das Softwarepaket AM Studio (CADS Additive) vorgenommen. Als industrienahe Testgeometrie wurde ein Verteiler gewählt. Die komplexe Geometrie an inneren Kanälen und einer zentralen Kammer kann unmöglich mit klassischen Methoden entstützt werden. Somit wäre dieses Bauteil nicht realisierbar. Ein Design ohne Stützstrukturen wäre bis dato und in absehbarer Zukunft nicht möglich.

Die Bauteile wurden mittels Hirtisieren® innen und außen in einem Schritt bearbeitet und danach so wie ein unbehandeltes Bauteil auch zu Demonstrationszwecken in der Hälfte zerteilt. Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Die Oberfläche ist nicht nur frei von Pulverresten und eingeebnet glänzend, es binden sich auch keinerlei Reste der Stützstrukturen mehr am Bauteil. Alle Kanäle und inneren Kammern sind frei, das Bauteil ist einsatzbereit.

Zusammenfassend zeigt sich, dass keine Notwendigkeit zur Einschränkung der Bauteilgeometrie durch innere Stützstrukturen besteht. Ein komplett stützstrukturfreier Druck mit allen damit verbundenen Nachteilen (Reduktion der Druckgeschwindigkeit, ausgeprägter Downskin-Effekt) ist somit nicht erforderlich. Bei Einhaltung einfacher Grundregeln können innere Stützstrukturen vollständig entfernt werden, selbst in tiefen, gewundenen Kanälen oder tief im Bauteil befindlichen inneren Kammern. Mit einer Abstimmung zwischen den einzelnen Prozessschritten entstehen ein effizienter, reproduzierbarer Gesamtprozess und qualitativ hochwertige Bauteile. Diese Ergebnisse beinhalten nicht nur Versuchsteile, sondern werden bereits täglich in der industriellen Praxis und für viele Materialien umgesetzt. Somit wurde ein entscheidendes Problem der Branche erfolgreich gelöst.

www.rena.at



Übersicht über das Solukon Digital Factory Tool: Es ermöglicht die mühelose Integration des automatisierten Entpulverns in den übergreifenden digitalen AM-Prozess.

DAS DIGITAL FACTORY TOOL STEHT FÜR INTEGRATION

Seit dem Launch des weltweit ersten vollautomatischen Entpulverungssystems, der SFM-AT800 im Jahr 2015, gilt Solukon mit seiner einzigartigen Smart Powder Recuperation (SPR®)-Technologie als Pionier und Marktexperte im Bereich industrieller Entpulverung und Pulverrückgewinnung. Mit der Einführung eines (weiter ausgefeilten) Sensorsowie eines Schnittstellenkonzepts ermöglicht Solukon jetzt die ganzheitliche Integration von Solukon-Systemen in die Prozesskette – ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur vollständigen Automatisierung der Additiven Fertigung.

as Solukon Digital Factory Tool ermöglicht die mühelose Integration des automatisierten Entpulverns in den übergreifenden digitalen AM-Prozess. Dazu zählen die Produktionssteuerung an sich, die Wartungsplanung, die Automationsintegration sowie als wichtigstes Element die Prozessvalidierung/Qualitätssicherung.

Zentrale Produktionsteuerung im Maschinenpark

Neben einer OPC-UA-Schnittstelle zur Maschinendatenerfassung und Fernsteuerung lassen sich mit dem Solukon Digital Factory Tool alle Informationen in das Dashboard einer Maschinenpark-App integrieren. Produktionsdaten und Parameter zu den Reinigungsprogrammen, wie zum Beispiel Laufzeiten und Chargennummern, können über das Netzwerk einfach zugeteilt werden. Die Reinigungsprogramme selbst können gestartet, überwacht und nach Wunsch verändert werden. Der Maschinenstatus sowie der Prozessfortschritt werden in Echtzeit übermittelt.

Wartungsplanung und Condition Monitoring

Die neue Anlagensensorik von Solukon überwacht alle lebenszeitrelevanten Maschinenkomponenten und Prozesse. So kann der Anwender Veränderungen, wie z. B. Schutzgas-, Druckluft- und Stromverbrauch, sofort erkennen und Rückschlüsse auf den Zustand der einzelnen Maschinenkomponenten ziehen. Ebenso informiert das System den Bediener rechtzeitig, wenn bestimmte Wartungsarbeiten erforderlich werden bzw. wann er bestimmte Verschleißteile beschaffen sollte. Auf Wunsch richtet Solukon eine Schnittstelle zur Fernwartung und -diagnose der Maschinen ein.

Automationsintegration

Seine Kompetenz für Automationsintegration konnte Solukon bereits beim Leuchtturmprojekt HyProCell unter Beweis stellen. Dort kommuniziert die Solukon SFM-AT800 mit einer übergeordneten Leitzentrale und ein Roboter belädt sie automatisch. Die SFM-AT800 wurde hierfür mit einer speziellen Beladetür sowie einem automatisierten Spannsystem ausgerüstet.

Prozessvalidierung und Qualitätssicherung

Ein erweitertes Sensorpaket ermöglicht es, alle prozessrelevanten Daten aufzuzeichnen und zur späteren Auswertung in einem Protokoll zusammenzufassen. Relevante Daten sind zum Beispiel Restsauerstoff, Luftfeuchtigkeit, Kammerdruck, Temperatur und Anregungsfrequenzen am Bauteil. Mit einer intelligenten Auswertung der Messwerte kann der Prozess leicht validiert und optimiert werden. Zu allen Daten können kritische Grenzwert eingegeben werden, sodass Abweichungen direkt angezeigt und bewertet werden können.

In einer variablen Eingabemaske kann der Anwender alle für ihn relevanten Daten zum Baujob zusammenstellen. Dazu zählen z. B. Typ, Charge oder verwendetes Baumaterial, sodass am Ende ein Protokoll im PDF, CSV oder XML-Format ausgegeben oder zentral hinterlegt werden kann. Durch durchgängige Dokumentation und Echtzeitüberwachung hebt das Digital Factory Tool die Qualitätssicherung somit auf ein nie dagewesenes Niveau.

www.solukon.de

www.additive-fertigung.at



Mit dem neu entwickelten Schleifkörper-Mix von AM Solutions - 3D post processing technology lassen sich in Struktur und Größe unterschiedliche 3D-gedruckte Kunststoffbauteile (MJF/SLS) gleichzeitig und in einem Arbeitsschritt prozesssicher, reproduzierbar und wirtschaftlich bearbeiten. (Alle Bilder: Rösler)

HOMOGENE, REPRODUZIER-BARE ERGEBNISSE

Mit einem neu entwickelten Schleifkörper-Mix für die Nachbearbeitung von Kunststoffteilen, die im MJF- und SLS-Verfahren aus Thermoplasten hergestellt werden, ergänzt AM Solutions – 3D post processing technology sein Angebot an Maschinen und Verfahrensmitteln. In Struktur und Größe unterschiedliche Bauteile lassen sich damit gleichzeitig und in einem Arbeitsschritt prozesssicher, reproduzierbar und wirtschaftlich bearbeiten. Zeit- und kostenaufwendige Verfahrensmittelwechsel infolge verschiedener Bearbeitungsschritte werden dadurch eingespart. Darüber hinaus ermöglicht das neue Gemisch in Kombination mit dem entsprechenden drucktechnischen Know-how ein perfektes Oberflächenfinish von Feinststrukturen mit homogenen Ergebnissen.

ie zunehmende Industrialisierung der Additiven Fertigung im Kunststoffbereich führt zu steigenden Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit und die Oberflächeneigenschaften der Teile. Diese Entwicklung beantwortet der auf automatisierte Nachbearbeitungslösungen spezialisierte Bereich der Rösler Gruppe AM Solutions – 3D post processing technology mit seinen innovativen

Maschinen und Verfahrensmitteln. Jüngste Entwicklung ist ein Schleifkörper-Mix, der bei Komponenten aus Thermoplasten, die in den pulverbettbasierten Verfahren MJF (Multi Jet Fusion) und SLS (Selektives Laserschmelzen) hergestellt werden, reproduzierbar ein anforderungsgerechtes Oberflächenfinish sicherstellt. Für diese Neuheit griffen die 3D-Experten von AM Solutions auf das umfassende Entwicklungs- und Produktions-Know-how für



Die in umfangreichen Versuchen ermittelte Zusammensetzung des gebrauchsfertigen Gemischs ermöglicht die gleichzeitige Bearbeitung eines sehr breiten Spektrums geometrisch und dimensional unterschiedlicher Bauteile. Unabhängig davon, ob kleine, filigrane Teile und größere, voluminöse Komponenten gemeinsam geschliffen werden, es wird an allen Teilen ein homogenes, reproduzierbares Ergebnis erzielt.

Christoph Bätz, Projektingenieur bei AM Solutions





Verfahrensmittel der Rösler Oberflächentechnik GmbH zurück, die mit rund 15.000 unterschiedlichen Produkten das weltweit größte Portfolio bietet.

Einfacher, sicherer und kostengünstiger durch universelle Einsetzbarkeit

Der neue Mix ist in Material, Form und Größe der Schleifkörper exakt auf die Nachbearbeitungsanforderungen additiv gefertigter Kunststoffteile zugeschnitten. "Die in umfangreichen Versuchen ermittelte Zusammensetzung des gebrauchsfertigen Gemischs ermöglicht die gleichzeitige Bearbeitung eines sehr breiten Spektrums geometrisch und dimensional unterschiedlicher Bauteile. Unabhängig davon, ob kleine, filigrane Teile und größere, voluminöse Komponenten gemeinsam geschliffen werden, es wird an allen Teilen ein homogenes, reproduzierbares Ergebnis erzielt", so Christoph Bätz, Projektingenieur bei AM Solutions. Die absolute Schleifleistung ist abhängig von der zu bearbeitenden Bauteilgeometrie, wobei eine Spitzenleistung von RA 15 auf RA 3 in einer Zeit von 240 Minuten realisierbar ist.

Der häufig notwendige und zeitaufwendige Wechsel der Verfahrensmittel infolge eines mehrstufigen Bearbeitungsprozesses mit unterschiedlichen Schleifkörpern entfällt, da der neue MJF/SLS-Mix alle erforderlichen Schleifkörperformen und -größen im optimalen Verhältnis bereits beinhaltet. Die Einhaltung der richtigen Bearbeitungsreihenfolge spielt somit auch keine Rolle mehr, was das Handling ebenfalls deutlich erleichtert. Darüber hinaus macht die universelle Einsetzbarkeit die bisher oft erforderliche, kostenintensive Lagerhaltung unterschiedlicher,

an die zu bearbeitenden Bauteile angepasster Schleifkörper überflüssig. All dies wirkt sich nicht nur positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus, sondern bringt auch eine signifikante Erhöhung der Prozesssicherheit mit sich. Dazu trägt auch die konstant hohe Qualität der keramischen Schleifkörper bei, die durch eine weitestgehend digitalisierte und komplett überwachte Fertigung gewährleistet wird. "Die jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Verfahrensmitteln lässt uns immer wieder neue Lösungen finden, die unseren Kunden einen deutlichen Mehrwert für deren spezielle Herausforderungen bieten. Das perfekt aufeinander abgestimmte Zusammenspiel aus Maschine, Verfahrensmittel und Prozess-Knowhow macht die Lösungen von Rösler und dessen Marke AM Solutions - 3D post processing technology so erfolgreich und einzigartig," so Rainer Schindhelm, Bereichsleiter Verfahrensmittelfertigung bei der Rösler Oberflächentechnik GmbH.

Feinststrukturen beschädigungsfrei und effizient schleifen

Insbesondere das Oberflächenfinish von Bauteilen mit Feinststrukturen zählt zu den herausforderndsten Aufgabenstellungen der Nachbearbeitung. Das neue Schleifkörper-Gemisch sorgt in Kombination mit einer speziellen drucktechnischen Anpassung auch bei diesen Anwendungen für homogene Ergebnisse, sodass Ausschuss minimiert und Kosten eingespart werden können. Bei der konstruktiven Auslegung dieser Anpassung unterstützen die Experten von AM Solutions – 3D post processing technology ebenfalls.

www.solutions-for-am.com

Insbesondere das Oberflächenfinish von Bauteilen mit Feinststrukturen zählt zu den herausforderndsten Aufgabenstellungen der Nachbearbeitung und führt oft zu Problemen (Bild links). Das neue Schleifkörper-Gemisch sorgt in Kombination mit einer speziellen drucktechnischen Anpassung auch bei diesen Anwendungen für homogene Ergebnisse, sodass Ausschuss minimiert und Kosten eingespart werden können (Bild rechts).



Die jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Verfahrensmitteln lässt uns immer wieder neue Lösungen finden, die unseren Kunden einen deutlichen Mehrwert für deren spezielle Herausforderungen bieten. Das perfekt aufeinander abgestimmte Zusammenspiel aus Maschine, Verfahrensmittel und Prozess-Know-how macht die Lösungen von Rösler und dessen Marke AM Solutions – 3D post processing technology so erfolgreich und einzigartig.

Rainer Schindhelm, Bereichsleiter Verfahrensmittelfertigung bei der Rösler Oberflächentechnik GmbH

www.additive-fertigung.at

KOMPAKT MESSEN

MKS Instruments stellt mit Ophir® Ariel ein universelles Leistungsmessgerät für industrielle und medizinische Laser vor. Das eigenständige System misst Laserleistungen von 200 mW bis 8 kW, deckt unterschiedliche Wellenlängenbereiche ab und ist gleichzeitig so klein, dass es auf die Handfläche passt.

ntwickelt wurde das Ariel-Leistungsmessgerät insbesondere für die Anwendung in räumlich beengten Arbeitsumgebungen wie beispielsweise in der Additiven Fertigung, beim Laserschneiden oder Laserschweißen. Es ist robust, staub- und spritzwassergeschützt, batteriebetrieben und erfordert weder Luft- noch Wasserkühlung.

Technische Details

Im Gegensatz zu herkömmlichen Produkten ähnlicher Bauart bietet das Ariel-Leistungsmessgerät höhere Flexibilität: Die Wellenlängenbereiche decken gängige Anwendungen im industriellen wie auch im medizinischen Umfeld ab (440 - 550 nm, 900 - 1100 nm, 10,6 μm und 2,94 μm). Abhängig vom Leistungsbereich nutzt das Messgerät zwei verschiedene Betriebsmodi: die kontinuierliche Messung sowie den gepulsten Modus. Darüber hinaus kann das Ariel-Leistungsmessgerät ohne oder – bei hohen Leistungsdichten – mit Diffusor verwendet werden und liefert Messergebnisse drei- bis fünfmal schneller als kalorimetrische Messgeräte. "Laserleistung präzise zu messen, ist entscheidend in Hinblick auf die Wiederholbarkeit, die Gewährleistung der Produktqualität und die Prozessabsicherung", erklärt Reuven Silverman, Geschäftsführer Ophir Photonics. "Allerdings waren dazu bei Hochleistungslasern bislang meist große und träge Messgeräte erforderlich, die in beengten Umgebungen nicht eingesetzt werden konnten. Das ändert sich mit dem Ariel-Leistungsmessgerät. Es kann selbst in Baukammern der Additiven Fertigung betrieben werden, wo weder Kabel noch separate Anzeigegeräte erlaubt sind. Es ist einfach anzuwenden und liefert in nur drei Sekunden zuverlässige Messergebnisse. Die Anwender können ihre Prozesse nachhaltig sichern."

Um einen großen Messbereich von 200 mW bis 8 kW abzudecken, kombiniert das Ariel-Leistungsmessgerät zwei Betriebsarten: (a) kurzzeitige Messung der Energie für Hochleistungslaser bis zu 8 kW und (b) kontinuierliche Leistungsmessungen für niedrigere Leistungen bis zu 500 W. Aufgrund der hohen thermischen Kapazität des Systems von 14 kJ können mehrere aufeinanderfolgende Pulse mit einer akkumulierten Energie von 14 kJ gemessen werden, bevor es abkühlen muss. Bei Laserstrahlen mit hoher Leistung, aber geringerem Durchmesser ermöglicht der im Lieferumfang enthaltene, abnehmbare Diffusor eine sichere Leistungsmessung.





Klein, aber oho -Ophir Ariel bietet enorme Flexibilität für industrielle Laserleistungsmessungen.

Smarte Integration und Bedienbarkeit

Das Ariel-Leistungsmessgerät verfügt über ein robustes Gehäuse, das staubdicht, spritzwassergeschützt und langlebig ist. Aufgrund der geringen Abmessungen lässt sich das Ariel-System leicht transportieren. Die Messdaten können sowohl über Bluetooth direkt aus dem Inneren einer geschlossenen Maschine an ein Mobiltelefon oder einen Laptop übertragen oder über eine USB-C-Schnittstelle ausgelesen werden. Alternativ zeigt der Leistungsmesser die Daten im Stand-alone-Modus auf einem eingebauten 128 x 64-Pixel-LCD-Display an oder speichert sie im internen Speicher.

Softwareseitig lässt sich Ariel mit Ophir StarViewer oder Ophir StarLab betreiben. StarViewer ist eine Android-App, um Laserleistungsmessungen auf Smartphones und Tablets zu steuern. Die Daten können in verschiedenen Formaten angezeigt werden: zeitbasiertes Liniendiagramm, Nadelanzeige oder große numerische Anzeige mit Statistiken. StarLab ist eine einfach zu bedienende Messsoftware, die einen PC in eine mehrkanalige Laserleistungs-Anzeigestation verwandelt. Die Daten können grafisch als Liniendiagramme, Histogramme, Balkendiagramme und simulierte Analognadeln dargestellt werden. Zu den erweiterten Funktionen gehören Mehrkanalvergleiche und benutzerdefinierte mathematische Gleichungen.

www.ophiropt.com



ERFOLGREICHES QUALIFIZIERUNGSPROJEKT

Das Außeninstitut der Montanuniversität Leoben initiierte gemeinsam mit österreichischen Forschungspartnern das Qualifizierungsprojekt addmanu knowledge. Gefördert wird die zertifizierte und berufsbegleitende Weiterbildung von der österreichischen Forschungsgesellschaft FFG. Das Feedback aus der Wirtschaft ist äußerst positiv.

emeinsam mit Wirtschaftsunternehmen und österreichischen Forschungseinrichtungen wurde ein Programm entwickelt, um Personen zum Additive Manufacturing Manager – zertifiziert nach ISO 17024 – auszubilden. "Wichtiges Ausbildungsziel ist die Integration von Fragestellungen der Unternehmen, um so direkt das erlernte Wissen wieder in den Arbeitsprozess einzubringen", erläutert Dr. Brigitte Kriszt, Projektverantwortliche seitens der Montanuniversität. Die Kombination von Präsenzausbildung und Distance Learning kommt dem Bedarf der Unternehmen sehr entgegen, wie der Pilotlehrgang zeigte.

Breiter Ausbildungsbedarf

Additive Fertigung spielt in der produzierenden Industrie eine immer größere Rolle, sehr positiv ist auch, dass eine lebendige Gründerszene entstanden ist, die schon in der Lage ist, neue Arbeitsplätze zu schaffen. Dementsprechend groß ist der Bedarf an innovativem Wissen und Ausbildung. Gerade im Bereich der industriellen

Nächster Lehrgang addmanu knowledge

0

Weitere Informationen: Dr. Brigitte Kriszt

Wo: Außeninstitut - Montanuniversität Leoben

E-Mail: brigitte. kriszt@unileoben.ac.at

Anwendungen gibt es eine hohe Anzahl an Verfahren und Anwendungen, die den spezifischen Anforderungen der Additiven Fertigung geschuldet ist. Zur Additiven Fertigung zählen auch Verfahren, die mit dem allgemeinen Verständnis des 3D-Drucks wenig zu tun haben. "Da viele Techniken in diesem Bereich sehr neu sind, ist das Vernetzen der einzelnen Unternehmen und wissenschaftlichen Partner sehr wichtig", betont Kriszt.

Stimmen aus der Industrie

Erste Stimmen von den beteiligten Unternehmen sind sehr positiv. Dr. Johannes Homa, Eigentümer der Lithoz GmbH, Präsident der österreichischen Technologieplattform Additive Fertigung Austria und Prüfer der Zertifizierungskommission: "Ich war wirklich beeindruckt von dem breiten, aber auch tiefen Wissen, das die Teilnehmenden in diesem Lehrgang aufgebaut haben. Aber auch die Projektarbeiten waren ausgezeichnet und haben sehr aktuelle Probleme behandelt."

DI Mag Andreas Tanda, Firma O.K.+Partner GmbH und Prüfer der Zertifizierungskommission: "Die Teilnehmenden haben ihr Potenzial und ihre Fähigkeiten im Bereich der Wissensvermittlung zum Thema Additive Fertigung im Lehrgang addmanu knowledge in Form interessanter Praxisarbeiten und ausgezeichneten Abschlussprüfungen aufgezeigt. Weiterbildung ist ein wichtiger Baustein, gerade in diesem sich schnell ändernden Themenfeld."

www.am-austria.com

www.additive-fertigung.at 55



AM GEHT IN SERIE

Die Additive Fertigung hat ihren Platz in der Produktentwicklung, im Werkzeugbau, in der Ersatzteillogistik und bei der Fertigung von Unikaten und Kleinserien gefunden. Nun werden die Voraussetzungen für den Serieneinsatz geschaffen. Für die Produktion von Serienbauteilen ist mehr als nur eine zuverlässig funktionierende Fertigungsanlage erforderlich.

usgangsmaterialien müssen der Maschine zugeführt und fertige Bauteile entnommen, weitertransportiert und gegebenenfalls weiterverarbeitet werden. Die Anlage muss in einer definierten Umgebung von geschultem Personal betrieben werden. Die Wartungsintervalle der Anlage und der Peripherie sollten so aufeinander abgestimmt sein, dass die Produktion nicht ständig wegen irgendetwas stillsteht.

Ansprüche an den Fertigungsprozess

Wenn Einzelstücke in Serie gefertigt werden, muss in jedem Verarbeitungsschritt die eindeutige Zuordnung zum jeweiligen Auftrag möglich sein. Zur Analyse von Beanstandungen oder auch schlicht aufgrund von Vorgaben der Anwenderbranche müssen die Rahmenbedingungen und Fertigungsparameter für jedes Produkt protokolliert werden und rückverfolgbar bleiben, genau wie in der konventionellen Fertigung.

Aufruf zur Mitwirkung an der Richtlinie VDI 3405 Blatt 2.8

Der neue Richtlinienentwurf VDI 3405 Blatt 2.8 gibt einen umfassenden Überblick über Fehler, die beim Laserstahlschmelzen von Metall (PBF-LB/M) entstehen können. Beim PBF-LB/M kann eine Vielfalt von Fehlern auftreten, die sich bereits während des Prozesses oder später im fertigen Bauteil äußern. Die Fehlerbilder sind erfahrenen Anwendern bekannt, wurden allerdings bisher weder vollständig erfasst noch kategorisiert. Die neue Richtlinie VDI 3405 Blatt 2.8 gibt einen umfassenden Überblick über Fehler, die während des PBF-LB/M entstehen können. Die Fehler werden differenziert beschrieben, durch zahlreiche Bildbeispiele veranschaulicht und kategorisiert. Sofern bekannt, werden die Ursachen der Fehler und Maßnahmen zur Fehlerreduzierung genannt.

Die Richtlinie kann zur Schulung des Fertigungspersonals eingesetzt werden. Die Terminologie der Richtlinie unterstützt die eindeutige Fehlerzuordnung zur Fehlerdokumentation. Strukturiert erfasste Fehlerdaten können zur Fehleranalyse und damit zur Prozessoptimierung eingesetzt werden. Stabile, zuverlässige Prozesse sind wiederum ein Baustein sowohl zur Kostenoptimierung als auch zur Qualitätssicherung und -steigerung. Der Richtlinienentwurf erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Durch die Teilnahme am öffentlichen Einspruchsverfahren (die Einspruchsfrist endet am 21. Oktober 2021) haben



alle interessierten Kreise die Möglichkeit, eigene Beiträge, Ergänzungen und Verbesserungen für die finale Richtlinie vorzuschlagen. Der Richtlinienentwurf kann beim Beuth-Verlag (www.beuth.de) zum Preis von 108,40 Euro bestellt werden.

Fachlicher Ansprechpartner im VDI:

Dr.-Ing. Erik Marquardt VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL) Tel. +49 211-6214-373 E-Mail: marquardt@vdi.de

Besonderheiten in der Additiven Fertigung

Während die Eigenschaften von üblichen Stahllegierungen oder Kunststoffen als Volumenmaterial bekannt und teils genormt sind, bestimmen die Parameter bei der Verarbeitung in der AM-Maschine die Materialeigenschaften des resultierenden Bauteils wesentlich. In der Serienproduktion gilt es, diesen Freiheitsgrad zu minimieren und gleichbleibende Qualität zu liefern. Darüber hinaus sind die Toleranzen größer als bei vielen etablierten Verfahren. Weiters ist zu bedenken, dass die mechanischen Eigenschaften von Bauteilen oft anisotrop sind und von der Baurichtung abhängen. Besondere Berücksichtigung gilt auch der Prozesskette, die vom CAD-Design bis zum fertigen Bauteil komplett digital ist und sehr große Datenmengen erzeugt.

Vielschichtige Spezifikation

Dass mit Hochdruck daran gearbeitet wird, erkennt man auch daran, dass immer mehr technische Regeln zur Verfügung stehen, die dabei unterstützen, Qualitätsniveaus vergleichbar zu beschreiben, Anforderungen zu spezifizieren, den sicheren Betrieb der Anlagen zu gewährleisten oder Ausgangsmaterialien zu charakterisieren. Die Richtlinienreihe VDI 3405 (www.vdi.de/3405) bietet zu vielen für die Serienproduktion relevanten Themen bereits wichtige Hilfestellungen.

Damit AM wirklich in der Serienproduktion ankommt, sind weitere Produktivitäts-, Qualitäts-, und Effizienzsteigerungen notwendig. Die technische Regelsetzung begleitet und unterstützt diesen Weg. Weitere VDI-Richtlinien sind schon in Vorbereitung, um AM als industriellen Produktionsprozess zu etablieren.

Die drei jüngsten Richtlinienblätter mit Fokus auf die industrielle Produktion

VDI 3405 Blatt 2.6 wurde für das Laser-Strahlschmelzen/PBF-LB von Metallen (Anmerkung: auch bekannt unter LPBF) entwickelt. Die

Richtlinie beschreibt, wie die Rahmenbedingungen bei der Ermittlung von Werkstoffkennwerten für Materialdatenblätter zu dokumentieren sind. Durch diese Transparenz wird die Ausweisung von Werkstoffkennwerten einheitlich und damit besser vergleichbar.

VDI 3405 Blatt 4.1 wurde für die Materialextrusion von Kunststoffbauteilen erstellt und beschreibt, wie das Filament zu charakterisieren ist. Nur wenn die Eigenschaften des Filaments und die Maschinenparameter zueinander passen, ist eine Verarbeitung unter optimalen Bedingungen und damit eine bestmögliche Qualität realisierbar.

VDI 3405 Blatt 6.2 bezieht sich auch auf die Kunststoffverarbeitung, diesmal jedoch auf das Lasersintern. Im Fokus steht hier die Produktionsstätte, denn es werden Maßnahmen zur Sicherung der Anwendersicherheit bei den verschiedenen Arbeitsschritten im Produktionsalltag beschrieben.

www.vdi.de



FIRMENVERZEICHNIS

1zu1	27, 34	Mesago Messe Frankfurt	10
AdditiveLab	38	Messe Erfurt	11, 45
Aerotech	39	Montanuniversität Leoben	55
AIT	47	O.K.+Partner	55
Alpha Laser	7	Ophir	43, 54
AM Austria	8, 55	PPprint	57
Ansys	19, 42, 45	pro-beam	20
Arburg	60	Raylase	14
Bayern Innovativ	12	Reed Messe Wien	12
Bibus	3, 14, 24	Rena	9, 48
BMF	7	Renishaw	10
Cadfem	19, 42, 45	Roboze	24
CADS	40	Rosswag	7
CT CoreTechnologie	14	Rösler	13, 52
designairspace	40	Singapore University of Technolog	gy 30
Dreigeist	7	Solukon	25, 51
EOS	34	Strassacker	30
Firefly Aerospace	26	Stratasys	28
Götz Maschinenbau	28	Sub Zero Group	28
Igus	41, 46	succus	11
Ingersoll	26	TE Connectivity	28
IPM	12	VDI	56
Jell	36	VDMA	6, 10
Lightway	37	voxeljet	11, 30
Lithoz	55	Weirather	1, 14, 23
massivit	19	x-technik	2, 59



Smartphones und Tablets.











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

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 Johanna Füreder Luzia Haunschmidt Ing. Peter Kemptner Christine Lausberger Ing. Norbert Novotny Martin Pilz Mag. Thomas Rohrauer Mag. Mario Weber Susanna Welebny Sandra Winter

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 gestattet. 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.**

- Maschinen und Lösungen
- Dienstleister
- Software
- Aus- und Weiterbildung

Anzeigenschluss: 17.08.21 Erscheinungstermin: 03.09.21

Magazinabo

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



- neues Design
- ✓ neue Features
- ✓ individualisierbar

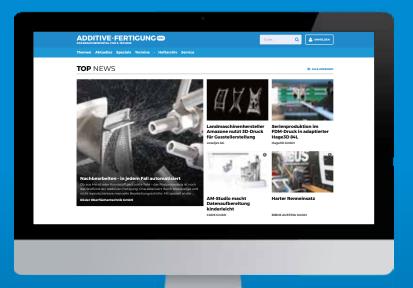


ADDITIVE-FERTIGUNG

INHALT UND AUSRICHTUNG

www.additive-fertigung.com bietet dem Leser branchenspezifisches Know-how am aktuellen Stand der Technik. Die Branchenplattform zeigt einen umfassenden Überblick über alle relevanten Themen, Veranstaltungen, Produkte sowie Unternehmen.

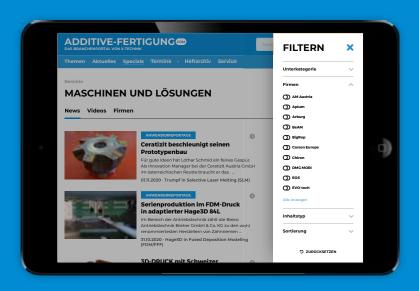
- ✓ > 1.000 redaktionelle Beiträge in Themen gegliedert
- ✓ > 10.000 Videos
- ✓ übersichtlicher Terminkalender
- ✓ Themen- und Messespecials
- ✓ redaktioneller Newsletter
- ✓ Apps und Social-Media-Inhalte der Branche
- ✓ u. v. m.



VORTEILE FÜR REGISTRIERTE USER

Registrierte User können Inhalte nach den jeweiligen Interessensgebieten bzw. Unternehmen für den eigenen Bedarf zusammenstellen. Mittels E-Mail-Benachrichtigung wird über die relevanten Neuheiten informiert. Die User-Community kann untereinander netzwerken, sich austauschen sowie mit technischen Ansprechpartnern ausgewählter Hersteller kommunizieren.

- ✓ Individualisierung der Inhalte
- ✓ Themen und Firmen folgen (Favoriten)
- ✓ Link-Archiv und Historie
- ✓ E-Mail-Benachrichtigung
- ✓ User-Forum
- Terminkalender (individualisiert)
- ✓ u. v. m.



ARBURG KUNSTSTOFF-FREIE MATERIALWAHL MECHANISCHE FESTIGKEIT ARBURG KUNSTSTOFF-FREIFORMEN

3D-DRUCKTECHNOLOGIE KLEINSERIE



WIR SIND DA.

Mehr Flexibilität für Ihre additive Fertigung! Unsere beiden freeformer bieten Ihnen alles für die industrielle Herstellung hochwertiger Einzelteile und Kleinserien: unterschiedliche Bauraumgrößen, zwei oder drei Austragseinheiten, eine Vielfalt qualifizierter Originalkunststoffe. Auch für belastbare und gleichzeitig komplexe Hart-Weich-Verbindungen. Alles geht mit unserem offenen System! www.arburg.com

ARBURG