xtechnik
VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING – TOOLING – MANUFACTURING | 3/SEPT. 21 | ADDITIVE-FERTIGUNG.COM

Österreichische Post AG – MZ 02Z034671 M – x-technik GmbH, Schöneringer Str. 48, 4073 Wilhering

VOESTALPINE BÖHLER EDELSTAHL

WERKSTOFF MIT HOHER BANDBREITE 16

WIRTSCHAFTLICH IN DIE GROSSSERIE 38

Eric Bader, Managing Director EMEA/I bei ExOne gibt Auskunft, wie man mit der Binderjetting-Technologie den Sprung in die Industrielle Fertigung mit großen Stückzahlen schafft.

DATENAUFBEREITUNG IM HANDUMDREHEN 66

Prozessaufbereitung aus nativen CAD-Daten. CT CoreTechnologie zeigt, wie man mit innovativem Preprocessing zu prozesssicheren, intelligenten Baujobs kommt.

jetzt online

- neues Design
- neue Features
- individualisierbar

xtechnik
VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

ADDITIVE-FERTIGUNG.COM

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.

VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

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

ONLINE VS. PRINT

Möchte man den Heilsversprechungen der Online-Marketing-Agenturen glauben, dann ist Online-Marketing die einzig seligmachende Form der Kundenansprache. Transparent, Nachverfolgbar, Messbar! Das Vertriebsherz schlägt bei diesen Schlagwörtern höher. Aber stimmt das wirklich so? Wie entscheidet ein Internetnutzer, welches Suchergebnis er aus einer Ergebnisliste auswählt? Welche Kriterien und Faktoren bestimmen darüber, welche Stichwörter, Bilder und Slogans ihn ansprechen?

Dass Wiedererkennung, Wiederholung von Texten, Bildern und Eindrücken Wirkung zeigen, weiß man nicht erst seit „Geiz ist Geil". Wir Menschen lassen uns gerne in eine Welt entführen, in der wir uns zurechtzufinden glauben, nur weil sie uns mit bekannten Details versorgt. Das heißt aber auch, dass Medien, die uns längere Zeit binden, die uns etwas Zeit abverlangen und damit dafür sorgen, dass wir uns mit Inhalten intensiver auseinandersetzen, eine stärkere Wirkung erzielen können als das hochvolatile Internet, in dem wir fast pausenlos abgelenkt werden.

Ein Credo also für langsame Printmedien? Ein Werkzeug, in dem der Geruch des frisch gedruckten Magazins und die Haptik eines hochwertigen Druckerzeugnisses den Eindruck des Gesehenen und Gelesenen unterstreichen?

In media veritas

Wie so oft liegt die Wahrheit wohl irgendwo dazwischen. Printmedien haben den Vorteil, dass sie uns in unserer hektischen Zeit im übertragenen Sinne den Fuß etwas vom Gas nehmen. Wir nehmen uns Zeit. Man liest es auf der Terrasse oder im Zug. Und dann… Wenn wir auf der Suche nach einem Produkt oder einer Problemlösung die Suchmaschinen dieser Welt bemühen, leitet uns das langsam Gelesene zum schnellen Suchergebnis im Internet. Und dieses erntet dann die Lorbeeren der Marketingbemühungen.

Darum tun wir von x-technik beides. Wir verknüpfen beide Welten mit unserer neu gelaunchten Plattform www.additive-fertigung.com. Sie bietet höchste Informationsqualität bei bester Übersicht und klarer Struktur. Meldet man sich als Nutzer an, kann man die Inhalte und Newskanäle sogar den eigenen Bedürfnissen anpassen. Und das Beste daran: Alles so optimiert, dass die Suchmaschinen darauf aufmerksam werden. Also: Jetzt anmelden und sich den Informationsvorsprung sichern. Und selbstverständlich gibt es das Printmagazin noch immer – Für die Terrasse, den Urlaub, den Zug…

HBD Laser-schmelzanlagen

HBD
Expert on Metal 3D Printing

Revolution
für Industrie & Dentalindustrie

- Offene Plattform für reaktive und nicht-reaktive Metallwerkstoffe
- Kosteneffizient dank hervorragendem Preis-/Leistungsverhältnis

BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS

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

INHALT

AKTUELLES

CEO von Lithoz gewinnt Big Five Award 6
Neugründung mit bekanntem Team 7
Desktop Metal übernimmt ExOne 7
Titomic ernennt neuen CEO 8
Führungswechsel bei ViscoTec 8
Urma übernimmt die Schweizer EOS-Vertretung 8
AF-Marktentwicklung in der Post-Corona-Zeit – Gastkommentar 10

MATERIALIEN

Werkstoff mit hoher Bandbreite – Coverstory 16
Neue Materialien für die additive Serienfertigung 22
Klavierbauer stimmt neue Töne an – Reportage 24
Mit Bluesint PA 12 zur Nachhaltigkeit 28
Mit Wolfram fit für die Additive Fertigung 30
Sinterbasierte Fertigung von Metallen – Gastkommentar 34

FERTIGUNGSSYSTEME

Wirtschaftlich in die Grossserie – Interview 38
Büroneubau mit hochmodernem 3D-Showroom 40
Sensoren aus dem Drucker 42
Vom Pulver zum Span 44
Mehrwert durch Innovation – Schicht für Schicht – Reportage 46
Große Bauteile? Kein Problem! 50

NACHBEARBEITUNG/ POSTPROCESSING

Gefahrlose Nachbearbeitung – Interview 52
Auspackstation für HP Jet Fusion 5200 Serie 54

DIENSTLEISTER

Klare Töne 56
Additive Fertigung als Chance erkennen 59
Service als Leitgedanke 60

SOFTWARE

Optimierung von additiven Hybridbauteilen – Interview 62
Datenaufbereitung im Handumdrehen – Reportage 66
Gut zu wissen – Lattice-Strukturen simulieren – Kolumne 71

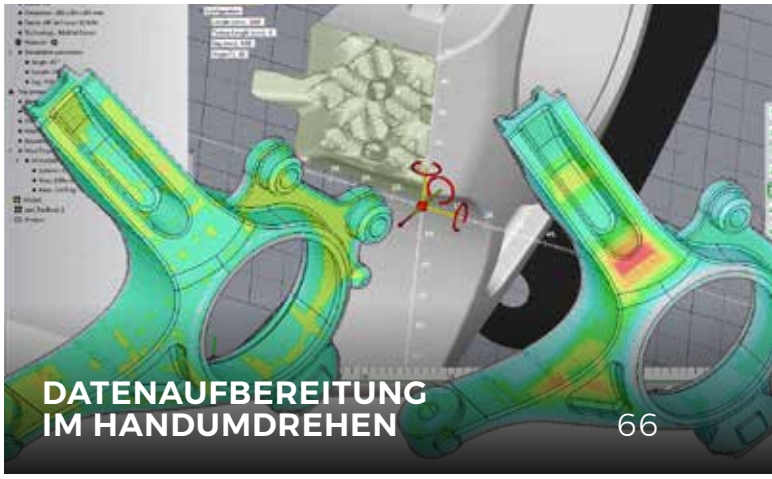
BETRIEBSMITTEL

Ohne sie kein Ergebnis: Schutzgase 73

MEHRWERT DURCH INNOVATION – SCHICHT FÜR SCHICHT 46

KLARE TÖNE 56

AUSPACKSTATION FÜR HP JET FUSION 5200 SERIE 54



DATENAUFBEREITUNG IM HANDUMDREHEN 66

NACHGEFRAGT

AF-MARKTENTWICKLUNG IN DER POST-CORONA-ZEIT 10

Im Gastkommentar stellen Prof. Dr.-Ing. Christian Seidel sowie Hans-Alfred Breuninger eine aktuelle Bestandsaufnahme der Entwicklung der Additiven Fertigung zur Verfügung und geben einen Ausblick auf den Markt nach Covid.

SINTERBASIERTE ADDITIVE FERTIGUNG VON METALLEN 34

Wolfgang Kollenberg gibt einen Einblick, welche Verfahren zur Herstellung von Metallbauteilen mehr Vorteile bringen und wirtschaftlicher sind.

WIRTSCHAFTLICH IN DIE GROSSSERIE 38

Mit dem neu eröffneten ExOne Adoption Center Metall ist ExOne in der Lage, Prozesse zu qualifizieren und auch Benchmark-Teile zur Verfügung zu stellen.

GEFAHRLOSE NACHBEARBEITUNG 52

Die Nachbearbeitung spielt eine wesentliche Rolle in der Additiven Fertigung. Im Gespräch mit Carsten Schütz haben wir erfahren, wie die joke Technology GmbH auf deren Anforderungen reagiert hat.

OPTIMIERUNG VON ADDITIVEN HYBRIDBAUTEILEN 62

Um additiv gefertigte Werkzeuge in hybrider Bauweise zu erzeugen, nutzt Mapal die von Cadfem angebotene Simulationssoftware Ansys Additive Suite.

GUT ZU WISSEN 71

Keno Kruse berichtet in seiner Kolumne über Lattice-Strukturen, die sich aufgrund ihres geringen Materialeinsatzes besonders für Leichtbau-Bauteile eignen.

STANDARDS: Editorial 3, Messen und Veranstaltungen 14, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 75

Professor Andreas Gebhard und Dr. Julia Kessler von der IwF GmbH verliehen den Big Five Award am 15. Juni an Dr. Johannes Homa und seine Lithoz GmbH.

CEO VON LITHOZ GEWINNT BIG FIVE AWARD

Lithoz GmbH, Weltmarkt- und Branchenführer im 3D-Druck von Hochleistungskeramik, ist als Top-Player in der Welt des keramischen 3D-Drucks ausgezeichnet worden. Die begehrte Big Five-Auszeichnung würdigt langfristige und prägende Beiträge zur additiven Fertigungsindustrie und hebt die vielfältigen Leistungen des Gewinners über viele Jahre hinweg hervor.

Lithoz hat eine Reihe von industrieerprobten 3D-Druckern für verschiedene Anwendungen entwickelt, unter anderem für Medizin-, Industrie- und Dentaltechnik, und hat darüber hinaus innovative keramische Druckmaterialien entwickelt, die den unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden. Das Institut für werkzeuglose Fertigung GmbH, dessen Vision es ist, die gesamte Prozesskette in der Additiven Fertigung kontinuierlich zu optimieren und neu zu gestalten, vergibt diesen Preis jedes Jahr in Zusammenarbeit mit der FH Aachen in Deutschland.

In 10 Jahren an die Spitze

Professor Andreas Gebhardt von der IwF GmbH, der ein anerkannter Autor, Pionier und renommierter Experte in der Welt des 3D-Drucks ist, bezeichnete die Auszeichnung als Anerkennung der Leistungen von Dr. Homa und Lithoz auf dem „Weg einer Idee vom Labor an die Spitze des Weltmarktes." Er beschreibt Dr. Homa als „den Motor, der das Projekt Lithoz vorwärts treibt", indem er „die Bedürfnisse des Marktes, vor allem die seiner Kunden" im Auge behält. Er hebt die beeindruckende Leistung der Gründung von Lithoz-Stützpunkten nicht nur in Österreich und Amerika, sondern auch in China, mit fast 100 Mitarbeitern weltweit, in zehn Jahren hervor. Dr. Homa, Wirtschaftsingenieur mit einem Doktortitel in Materialwissenschaften, hat seitdem „die erfolgreiche Transformation einer Erfindung in ein Produkt, also in eine Material- und eine Maschinen-Familie" ermöglicht. Lithoz, das in diesem Jahr sein zehnjähriges Firmenjubiläum feiert, wurde von den Mitbegründern Dr. Homa und Dr. Johannes Benedikt als Spin-off der TU Wien ins Leben gerufen. Als Preisträger des Jahres 2021 reiht sich Dr. Homa in eine Reihe mit anderen erfolgreichen und einflussreichen Preisträgern ein, wie z. B. DI Frank Palm von Airbus Central Research & Technology, der den Preis 2019 für die Innovation eines neuen Verfahrens in der metalladditiven Fertigung erhielt. Auch Dr.-Ing. Wilhelm Meiners vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT wurde 2018 für seine Arbeiten zur Entwicklung neuer Materialien im Bereich der metalladditiven Fertigung ausgezeichnet.

www.lithoz.com

Das diesjährige 3D Printing Forum bildete den Rahmen, in dem der **Big Five Award of Additive Manufacturing 2021** verliehen wurde.

NEUGRÜNDUNG MIT BEKANNTEM TEAM

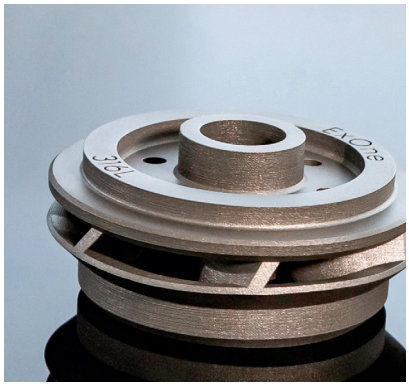
Die Firma 3D-WERK Black Forest GmbH, mit Sitz in St. Georgen im Schwarzwald, bietet die Dienstleistung und den Anlagenvertrieb rund um die Additive Fertigung an. Angeführt von Gerhard Duda und Marina Schreiner, die sich seit über einem Jahrzehnt für den 3D-Druck begeistern, geht das Unternehmen nun den nächsten Schritt.

Auf 940 m² wird nicht nur die Dienstleistung mit Hochleistungspolymeren (PA6 40% GF, PBT, PP etc.) angeboten, sondern auch ein Performance-Center aufgebaut, in dem Hersteller ihre neuen Anlagen ausstellen und Interessenten diese auf Herz und Nieren testen können. Diejenigen, die nicht die Katze im Sack kaufen möchten, haben damit nun die Möglichkeit, aktiv an den Anlagen zu arbeiten.

Aktuell geplant sind folgende Technologien:

» SLS Lasersintern (PA6/PA66/PBT/PP)
» Diverse DLP-Anlagen
» AKF Arburg Kunststoff Freiformen
» Binder Jetting (Titan/Edelstahl)
» MJM Multi Jet Modeling
» FDM

www.3d-werk.eu



DESKTOP METAL ÜBERNIMMT EXONE

Die beiden Unternehmen gaben im August bekannt, dass Desktop Metal alle ausgegebenen und ausstehenden Aktien der ExOne-Stammaktien erwerben wird. Gemäß den Bedingungen der Vereinbarung entsteht ein Transaktionswert von 575 Mio. US-Dollar, das entspricht in etwa 488 Mio. Euro.

„Wir freuen uns sehr, ExOne in die DM-Familie aufzunehmen, um das Fertigungsportfolio der AM für die Massenproduktion auszubauen", sagte Ric Fulop, Gründer und CEO von Desktop Metal. „Wir glauben, dass diese Übernahme den Kunden mehr Auswahl bieten wird, da wir unsere komplementären Technologien und Markteinführungsbemühungen nutzen, um weiteres Wachstum voranzutreiben. Diese Transaktion ist ein großer Schritt zur Verwirklichung unserer Vision, die Einführung der Additiven Fertigung 2.0 zu beschleunigen."

Durch die Kombination des Direktvertriebs von ExOne mit dem globalen Vertriebsnetz von Desktop Metal mit über 200 Vertriebspartnern wird dieser Zusammenschluss Unternehmen jeder Größe einen breiteren Zugang zu additiven Fertigungslösungen ermöglichen und gleichzeitig mehr Materialinnovationen liefern.

www.desktopmetal.com

In 1 Minute online konfiguriert

... 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.

* im Vergleich zu POM-Zahnrädern. Schneckenrad-Tests mit 5 Nm Drehmoment und 12 U/min im 3.800 qm igus® Testlabor.

Besuchen Sie uns: www.igus.at/virtuellemesse

igus®.at/3DZahnrad

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

FÜHRUNGSWECHSEL BEI VISCOTEC

Mit einem Wechsel an der Führungsspitze schreibt das Unternehmen ViscoTec jetzt ein neues Kapitel in der sehr erfolgreichen Firmengeschichte. Der langjährige Geschäftsführer im kaufmännischen Bereich, Georg Senftl, verabschiedet sich zum Jahresende 2021 in den Ruhestand. Ihm folgte zum 1. Juli der 32-jährige Franz Kamhuber, der aktuell als Sales Director den Vertrieb weltweit verantwortet.

Franz Kamhuber (rechts) wird Nachfolger von Georg Senftl.

Aktuell erlebt ViscoTec einen Auftragsboom, der seinesgleichen sucht. Auf dem Firmengelände in Töging ist eine neue Fertigungshalle inkl. Büroflächen geplant, um alle Aufträge bewältigen zu können. Kamhuber weiß um seine Verantwortung: „Ich kenne ja durch meine lange Historie im Unternehmen jedes Gesicht. Ich möchte meinen Kolleginnen und Kollegen beste Arbeitsbedingungen auch bei einem hohen Auftragsvolumen bieten. Da gilt es dann zu schauen, wo automatisierte Prozesse greifen können, um noch effizienter zu werden." Kamhuber, verheiratet und zweifacher Familienvater, freut sich auf die neue Aufgabe: „Mir ist es neben der Karriere auch wichtig, dass ich Zeit mit meiner Frau verbringe und die Kinder aufwachsen sehe." Ganz in der Linie Senftls, der Zeit seines Geschäftsführerlebens bei ViscoTec den Erfolg immer durch den starken – fast familiären – Zusammenhaltaller Mitarbeiter begründet hat.

www.viscotec.de

Urs W. Berner von Urma vor einer EOS M 290 – der Allrounder für 3D-gedruckte Metallbauteile. Das System mit mittlerem Bauvolumen und einem 400-Watt-Faserlaser fertigt Metallbauteile mit etablierter DMLS-Qualität.

URMA ÜBERNIMMT DIE SCHWEIZER EOS VERTRETUNG

Nachdem die Urma AG im Frühjahr dieses Jahres die Vertretung von Markforged, Hersteller von Composite Druckern, übernommen hat, kommt schon der nächste Coup: Per sofort ergänzt das Schweizer KMU sein Portfolio mit industriellen 3D-Druckern von EOS, dem führenden Lösungsanbieter für nachhaltige Fertigung mittels industriellem 3D-Druck. Damit tritt Urma neu in den industriellen 3D-Kunststoffmarkt ein.

Seit mehr als zwei Jahren ist die Urma AG, Hersteller von Präzisionswerkzeugen und Händler von Haas CNC Maschinen, in der Additiven Fertigung unterwegs. Mit dem Verkauf von Metall- (Selektives Laserschmelzen) und Composite- (Verbundwerkstoffe) Druckern hat sich das Aargauer Unternehmen in der Schweiz und Liechtenstein schnell einen Namen als verlässlicher Partner im industriellen 3D-Druck gemacht. Unter anderem ist Urma Gastgeber des jährlichen Swiss AM Forums. „Mit der Urma AG konnten wir einen Schlüsselpartner für die Schweiz und Liechtenstein gewinnen, der den Markt bestens kennt und wertvolle Erfahrungen in der Additiven Fertigung mitbringt", freut sich Davide Iacovelli, Regional Director EMEA bei EOS.

www.urma.ch

Herbert Koeck, ehemals Mitglied der Geschäftsleitung von 3D-Systems.

TITOMIC ERNENNT NEUEN CEO

Titomic Limited, die maßgeschneiderte oder serienmäßige TKF-Fertigungssysteme (die Kinetic Fusion®-Technologie entspricht dem Kaltgasspritzen) anbietet, freut sich, dass Herbert Koeck, ein anerkannter Experte für 3D-Drucklösungen, mit 1. Juli 2021 zum CEO ernannt wurde. Er folgt auf Norbert Schulze, der das Unternehmen in anderer Funktion weiterhin unterstützen wird.

In den letzten fünf Jahren war Herbert Koeck Mitglied der Geschäftsleitung des 3D-Systems Konzerns. Als Executive Vice-President Global-Go-To-Market war er für den Verkauf und die weltweiten Aufträge der Gruppe verantwortlich, einschließlich der Produktentwicklung. Titomic-Vorsitzender Dr. Andreas Schwer bekräftigt: „Herbert ist eine bewährte Führungskraft mit umfassender Erfahrung in der Additiven Fertigung, fundierten Marketingkenntnissen, Geschäftsvisionen und der Fähigkeit, Menschen zusammenzubringen. Seine Erfahrung bei der Bereitstellung fortschrittlicher Technologien für Kunden auf der ganzen Welt ist genau das, was Titomic braucht."

www.titomic.com

AM® solutions

3D post processing technology

WATCH OUT FOR THE WORLD PREMIERE OF OUR

NEW LIVE EVENT SERIES:

inside AM®

ADDITIVE MANUFACTURING IS CHANGING THE WORLD!

VISION OR ALREADY REAL?

September 15th, 2021 at 3 p.m. (CET)

GUEST: **JAN HÖTTER**
GLOBAL OPERATIONS MANAGER ADDITIVE MANUFACTURING
GKN ADDITIVE

Register now!

www.inside-am.com

A brand of the Rösler Group

www.solutions-for-am.com

„Die Corona-Pandemie ist kurzfristig Bedrohung und Chance zugleich, langfristig wird sie das Eintreffen der Vor-Corona-Pandemie-Prognosen voraussichtlich um etwa drei Jahre verzögern.

Prof. Dr.-Ing. Christian Seidel, Professor für Fertigungstechnik und Additive Fertigungsverfahren an der Hochschule München und Leiter Additive Fertigung beim Fraunhofer IGCV in Augsburg

AF-MARKTENTWICKLUNG IN DER POST-CORONA-ZEIT

Erstmalig aufgekommen in den 1980er-Jahren, hat sich die Additive Fertigung in den letzten Jahrzehnten stark weiterentwickelt und in den Jahren vor Corona ein jährliches Wachstum von etwa 20 % erlebt. Die Pandemie hat den Markt zu gewissen Teilen neu fokussiert. Daher möchten wir dies zum Anlass nehmen, eine aktuelle Bestandsaufnahme zur Verfügung zu stellen und einen Ausblick auf den Markt nach oder mit weniger Corona zu wagen. **Gastkommentar von Prof. Dr.-Ing. Christian Seidel, sowie Hans-Alfred Breuninger**

Zu Beginn der Corona-Pandemie haben die additiven Fertigungsverfahren eine große Aufmerksamkeit bekommen. Es wurden allerorts kurzfristig Face Shields gedruckt und auch an Komponenten für Beatmungsgeräte hat man sich aufgrund der Not lokal gewagt. Schnell wurde dabei deutlich, welches Potenzial additive Fertigungsverfahren zur kurzfristigen Bedarfsdeckung und Versorgung von Lieferketten bieten. Genauso wurde aber deutlich, dass die Ausbringungsrate additiver Fertigungsmaschinen deutlich geringer ist als die von Spritzgussanlagen. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass der Druck medizinischer Geräte zwar kurzfristig möglich, eine hinreichende Qualitätssicherung ad hoc jedoch nicht darstellbar ist. Wie also wird die Pandemie die weitere Entwicklung der Additiven Fertigung (AM) beeinflussen? Welche Auswirkungen hatte die Krise

Sensorintegrierte Greiferbacken – Dehnmessstreifen wurden **automatisiert während der Fertigung eingelegt** und mit dem Arbeitslaser ankontaktiert. (Bild: Fraunhofer IGCV)

„In der Post-Corona-Phase erholt sich der 3D-Druck-Markt und kehrt zum Wachstum zurück. Insgesamt nehmen der Wettbewerb und die Vernetzung der Branche zu. Es entstehen mehr Anbieter mit spezifischen Angeboten, die auch gezielt die etablierten Hersteller angreifen.

Hans-Alfred Breuninger, Breuninger Unternehmensberater

auf die weltweite Marktentwicklung? Mit drei Thesen zu Beginn und einer Auswertung verfügbarer Marktdaten für das Jahr 2020 möchten wir ein wenig Licht ins Dunkel bringen und einen Ausblick in die Zukunft wagen.

Drei Thesen zur Branchenentwicklung

These 1 „Die Pandemie dämpft das Marktwachstum nur temporär und zu erwarten ist ein langfristig gesehen positiver Effekt."

Der weltweite AM-Markt belief sich laut Wohlers Report 2021 im Jahr 2020 auf ein Marktvolumen von ca. 10,5 Mrd. Euro (12,8 Mrd. USD). Dies beinhaltet die Umsätze von Equipment, Material und Software sowie Dienstleistungen. Im Vergleich zum Vorjahreswert, der von der gleichen Quelle veröffentlicht wurde, beinhaltet diese Summe ein einstelliges Wachstum. Andere Quellen, wie z. B. das auf die Additive Fertigung spezialisierte deutsche Beratungshaus AM Power aus Hamburg, sehen den Gesamtmarkt bei ca. 7,17 Mrd. Euro, also ca. 30 % kleiner (Additive Manufacturing Report 2021). Wenn man diese Angaben zum Marktvolumen mit der Investition des VW-Konzerns in Elektromobilität für die nächsten fünf Jahre (2021 bis 2026) mit 35 Mrd. Euro vergleicht, ist der AM-Weltmarkt kleiner als 1/3 dieser Investitionssumme (aus FAZ vom 14. November 2020).

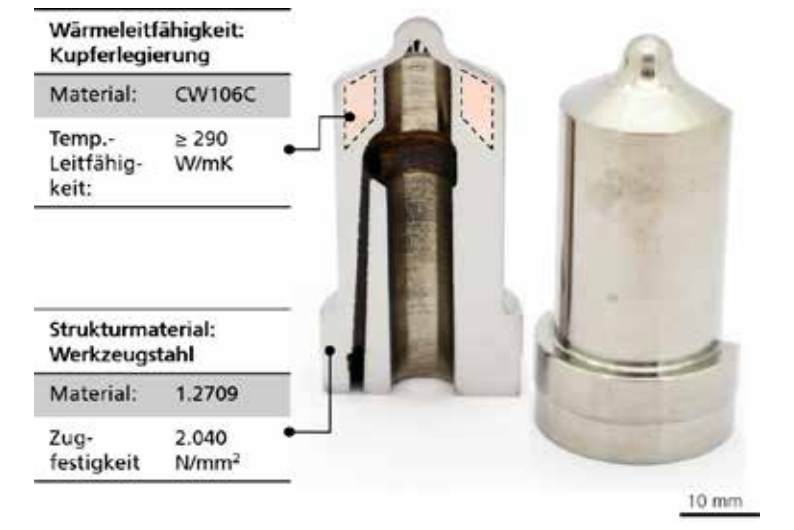
Setzt man nun den AM-Gesamtmarkt in Relation zur weltweiten Gesamtproduktion, liegt das AM-Marktvolumen bei unter 0,1 %. Nach Wohlers kann dieser Wert auf max. 5 % in der weiteren Zukunft ansteigen. Auch die vor der Pandemie von C. Seidel & R. Schaetz in Pei et al. Additive Manufacturing – Developments in Training and Education veröffentlichte Zusammenstellung von Marktprognosen zeigt, dass unterschiedliche Unternehmen von einem deutlichen Wachstumspotenzial bis auf einen einstelligen Anteil am Gesamtmarkt für Produktion ausgehen. Dies bedeutet mindestens eine Verzehnfachung, bezogen auf den heutigen Wert von 0,1 %. Die Pandemie wird das Erreichen dieses Wertes voraussichtlich um einige Jahre verzögern, da relevante Branchentreiber ihre Investitionen in die Additive Fertigung zurückstellen müssen, um ihr Kerngeschäft zu sichern. Demgegenüber können durch die Pandemie neue Geschäftsmodelle erschlossen werden, die erst durch die pandemiebedingt erzwungenen Änderungen in den Unternehmensabläufen ermöglicht wurden. Beispiele hierfür umfassen: veränderte Lieferketten durch zunehmende Planungsunsicherheiten bezüglich Grenzschließungen sowie Innovationsprojekte, die auch durch krisengetriebene Förderprogramme ermöglicht wurden, und grundlegendere kulturelle Änderungsmöglichkeiten, da in der Pandemie letztlich nahezu alle Unternehmensabläufe infrage gestellt wurden (Was früher ohne den Papierbogen als unmachbar galt, wird heute per E-Mail-Umlauf mit digitalen Signaturen bewältigt. Und in Unternehmen, die vor der Pandemie Homeoffice grundlegend ablehnten, sind die Büros heute leer).

Fazit These 1

Als Fazit kann man bezogen auf These 1 festhalten, dass Additive Manufacturing auch durch die Pandemie nicht die Relevanz umformender, urformender oder spanender Fertigungsverfahren infrage stellen wird. AM hat sich als komplementäre Fertigungstechnologie etabliert, mit dem Fokus, weiter in die industrielle Serienproduktion vorzudringen. Die vor der Pandemie ermittelten Zielwerte am Gesamtmarkt für Produktion von maximal 5 % können weiterhin als langfristig plausible Zielwerte angesehen werden, auch wenn sich einzelne Umsatzanteile verschieben werden.

These 2 „Die Digitalisierung der AM-Branche nimmt zu."

Durch neue Softwareprodukte, wie z. B. softwaregestützte Bauteilidentifikation, Design- und Simulationssoftware oder Manufacturing-Execution-System-Software (MES) nimmt die Digitalisierung der AM-Branche ständig zu. Zugleich begünstigt die Pandemie grundsätzlich Digitalisierungsprozesse und die Nutzung von Software, da diese zu Beginn der Pandemie aus der Not heraus eingesetzt werden mussten und zwischenzeitlich in den Arbeitsalltag übernommen wurden. Dies stellt eine Chance dar, festgefahren geglaubte Produktentwicklungsprozesse zu modifizieren und beispielsweise Topologieoptimierungstools (bspw. Generative Design) zum Einsatz zu bringen. Darüber hinaus haben sich die Softwaretools zur Prozesssimulation in den letzten Jahren deutlich verbessert und können zu First-time-right-Fertigungen einen immer besseren Anteil beitragen. Die Verbindung von Simulationstools mit Methoden >>



Additiv gefertigte Einspritzdüse für Großmotoren aus zwei Metalllegierungen mit anwendungsoptimierter Verteilung für verbesserte Kühlwirkung. (Bild: Fraunhofer IGCV)

des maschinellen Lernens bietet zudem ein Potenzial für eine verbesserte Vorhersage der Eigenschaften additiv gefertigter Bauteile.

Selbst im Bereich Postprocessing sind nun Softwarelösungen auf dem Markt (z. B. PostProcess Technologies und andere), die eine Nachbearbeitung automatisiert und digitalisiert unter Berücksichtigung von z. B. CAD-Daten ermöglichen. Hier existieren Lösungen für die Nachbearbeitung von allen gängigen 3D-Druck-Technologien (SLA/DLP, FDM, PolyJet, SLS), die bauteilindividuell gesteuert sind und dadurch die Reproduzierbarkeit und gleichbleibende Qualität garantieren.

Fazit These 2

Die Pandemie hat die Akzeptanz von Digitalisierungslösungen im Arbeitsalltag generell erhöht. Daraus ergeben sich Chancen für die Additive Fertigung von der Produktentwicklung über die Fertigung, bis hin zur Nachbearbeitung.

These 3 „Die AM Branche agiert vernetzter und bildet ein Eco-System“

Ein Trend zur stärkeren Vernetzung der Branche ist feststellbar. Beispielsweise kooperiert der renommierte Anlagenanbieter Stratasys mit dem auf die Veredlung von Kunststoffteilen fokussierten jungen Münchner Unternehmen DyeMansion, um durchgängige Lösungen für Polymerteile anbieten zu können. Siemens verkündete auf einem Branchenevent im Juli 2021 eine engere Kooperation mit dem Berliner Anlagenbauer Gefertec, um eine Softwarelösung vom Design bis hin zum fertigen Produkt anbieten zu können. Die Plattform www.loctiteam.com vom Materialhersteller Henkel zeigt die validierte Kompatibilität der eigenen Produkte, hier Photopolymere für Vat-Photopolymerization-Prozesse, mit verschiedenen Anlagenherstellern auf. Alle Kooperationen haben zum Ziel, enger in der AM-Branche zusammenzuarbeiten und so die Nachfrageseite, also die Demand-Side, der Branche zu stärken.

Ein weiterer Trend ist das verstärkte Anbieten von Open-Source-Lösungen. Darunter ist zum Beispiel zu verstehen, dass Anlagenhersteller den Technologienutzern ermöglichen, Fremdmaterialien ihrer Wahl auf den Anlagen zu verarbeiten. Hierbei gibt es Unterschiede je nach eingesetzter Technologie (metall- bzw. kunststoffverarbeitende Systeme), der Trend ist jedoch materialgruppen- und verfahrensübergreifend zu erkennen.

Fazit These 3

Für eine weitere Durchdringung von Märkten im Bereich der Serienfertigung stellt die Zusammenarbeit bzw. Vernetzung von Unternehmen einen wesentlichen Baustein dar.

Marktzahlen

Es ist schwer abzuschätzen, inwieweit die Pandemie zahlenmäßig den Markt beeinflusst hat. Nach Wohlers ist der Gesamtmarkt trotz Pandemie von 2019 auf 2020 um 7,5 % gewachsen, jedoch ist das Wachstum im Vergleich zu den Vorjahren rückläufig gewesen. AM Power hat den Metallmarkt genauer untersucht und festgestellt, dass der weltweite Metallmarkt covidbedingt kein Wachstum hatte.

Eine eigene Analyse von neun börsennotierten Anbietern der AM-Branche zeigt, dass hier der Umsatz von 2019 auf 2020 gesamtheitlich betrachtet um 11,7 % zurückgegangen ist. Die großen Anbieter wie 3D-Systems oder Stratasys haben Stellen in der Pandemie abgebaut und Umsatzrückgänge im Jahr 2020 verzeichnet.

Durch die Pandemie war eine kurzfristige Steigerung des Absatzes der Desktop-Maschinen feststellbar, um covidbedingte Lieferengpässe auszugleichen. In dieser Zeit wurden viele dringend benötigte medizinische Teile in

Eine eigene Analyse von neun börsennotierten Anbietern der AM-Branche zeigt, dass hier der Umsatz von 2019 auf 2020 gesamtheitlich betrachtet um 11,7 % zurückgegangen ist.

beispielhaften Aktionen gedruckt. Die AM-Branche war hier zur Stelle! Fast alle großen Hersteller wie auch Forschungseinrichtungen etc., haben bei diesen Aktionen – oft kostenlos – mitgewirkt. Dies war eine Besonderheit im ersten Lockdown.

Aus unserer Sicht wird die Branche in den nächsten Jahren wieder zu dem alten Wachstum zurückfinden. Der Gesamtmarkt 2024 wird auf Basis verschiedener Quellen (siehe EPO, European Patent Office Studie von 2020) auf 30,2 Mrd. Euro vorhergesagt. AM Power schätzt den weltweiten Gesamtmarkt im Jahr 2025 auf 17,8 Mrd. Euro. Dazu ist ein breites Wachstum in den etablierten Anwendungsbranchen notwendig. Nach der Studie des europäischen Patentamts (EPO) von 2020 ist der Medizinbereich auf Basis der Zahl der Patentanmeldungen (in 2018: 907 angemeldete Patente) der führende Bereich, gefolgt von der Energiebranche mit 436 angemeldeten Patenten. Im Medizinbereich ist die AM-Industrialisierung bereits weit fortgeschritten, bietet aber weiterhin großes Potenzial. Des Weiteren ergeben sich zunehmend neue Wachstumsbereiche für die Additive Fertigung. Beispielsweise ist das Drucken von Gebäuden auf dem Vormarsch und wird vermutlich aufgrund der gestiegenen Signifikanz in den Marktdaten des Wohlers Reports ab 2022 mit einbezogen. Auch das Drucken von Bauteilen, die aus mehreren Metalllegierungen bestehen, sowie die Integration von Sensorik in Metall- und Kunststoffbauteile, haben in den letzten Jahren große Fortschritte in der Forschung gemacht und werden Wachstumsfelder darstellen, siehe Beispiele des Fraunhofer IGCV.

Fazit

Die Industrialisierung der AM-Branche nimmt zu. Jedoch wird AM ein Randbereich der gesamten industriellen Fertigung bleiben. An dieser Gesamteinschätzung hat die Pandemie nichts verändert. Covid hat gezeigt, dass sich die Branche schnell auf geänderte Rahmenbedingungen einstellen kann. Wir gehen davon aus, dass sich der weltweite Gesamtumsatz mit weiterem Abklingen der Corona-Pandemie schnell wieder zu Vor-Corona-Werten mit 20 % Wachstum pro Jahr hinentwickeln wird. Daher ist es gerade jetzt ratsam, sich mit AM-Lösungen – soweit noch nicht geschehen – in der eigenen Branche auseinanderzusetzen und Potenziale frühzeitig zu erkennen.

www.igcv.fraunhofer.de

cubicure

Flammsichere Kunststoffe gehen jetzt in Seriendruck.

sales@cubicure.com
www.cubicure.com

Die purmundus challenge bewertet die eingereichten Produktideen und bestimmt eine Vorauswahl. **Einsendeschluss ist der 22. September 2021.**

INNOVATION IN BEWEGUNG

Unter diesem Thema steht dieses Jahr der internationale Wettbewerb purmundus challenge. Im Rahmen einer Sonderschau werden die Finalisten auf der Formnext vom 16. bis 19. November 2021 zu sehen sein. Am 18. November 2021 werden die Sieger der purmundus challenge durch die internationale Jury ausgewählt und feierlich auf der Messe prämiert.

Ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige AM-Produkte, selbsttragendes und supportfreies Design, mobile, modulare und intelligent vernetzte Leistungskomponenten: Es gibt viele Ideen, was zukünftig alles aus dem Drucker kommen soll. Doch was einfach klingt, wird in den Details schnell kompliziert. Jeder Designer und Entwickler wird nicht mehr umhinkommen, die gesamten Systemebenen zu betrachten und im weiteren Schritt eben auch zu gestalten.

Dieses Jahr liegt der Fokus insbesondere auf der Wechselwirkung im Innovationsprozess, auf Hin- und Herbewegungen zwischen einzelnen Funktionen und Akteuren, die integriert auf ein gemeinsames Ziel hinarbeiten. Was bereits möglich ist und welche Anwendungen noch Vision sind, wie sich eine durchgängige Prozesskette digital und konsistent darstellen lässt oder welche Anforderungen an den Fertigungsprozess und das Produkt sich ergeben, sind in der Innovationsstrategie aufzuzeigen. Im Rahmen des Wettbewerbs stellen sich die Teilnehmer der Herausforderung, sinnvolle End-to-End-Lösungen für den 3D- und 4D-Druck zu identifizieren. Es gilt, neben einer hybriden Fertigungsfunktionalität auch einen Leitgedanken für die Additive Fertigung und die Produktion von morgen zu schaffen.

Die Teilnehmer sollen darüber hinaus erneut ermutigt werden, auch Verfahren und Materialien zu berücksichtigen, die sich heute noch nicht durchgesetzt haben, noch im Forschungsstadium sind oder gar erst erfunden werden müssen.

www.cirp.de

Die Rapid.Tech 3D 2021 deckte ein breites Industrie-Spektrum ab und ermöglichte die digitale Umsetzung mit virtuellen Messeständen, Networking und Video-Chat-Funktionen die Kontaktaufnahme mit neuen Interessenten.

TREFFPUNKT DER AM-ZUKUNFTSMACHER ÜBERZEUGTE AUCH DIGITAL

Die Rapid.Tech 3D hat ihre digitale Premiere mit Bravour bestanden. Das belegen 1.050 registrierte Teilnehmer aus 14 Ländern an beiden Veranstaltungstagen und zahlreiche positive Rückmeldungen. „Wirklich gelungen", „einwandfrei organisiert", „hochaktuelle Vorträge" oder „auch digital zu neuen Kontakten gekommen" lauten nur einige der durchgängig positiven Stimmen.

Herzstück der bereits 17. Rapid.Tech 3D war einmal mehr der Fachkongress mit hochkarätigen Keynotes sowie Vorträgen in neun branchen- bzw. technologiespezifischen Fachforen, bei denen die Nachhaltigkeit als Leitgedanke der Veranstaltung im Vordergrund stand.

AM-Pionier Luftfahrtindustrie im Fokus

Die Branche gehört zu den AM-Pionieren, denn wie kaum eine andere ist sie von der Notwendigkeit geprägt, Gewicht zu reduzieren und dafür Bauteile zu optimieren. Jedes Kilogramm weniger am Flugzeug spart bis zu drei Kilogramm CO_2 – und das täglich. Darauf verwies Volker Thum, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI), in seiner Keynote zur Eröffnung des zweiten Kongresstages. Die Branche könne bereits einige Erfolge vorweisen. So ist es bei Cockpit-Türmodulen beim A320 gelungen, mit Additiver Fertigung 50 % Gewicht und 50 % Kosten gegenüber der klassischen Herstellung einzusparen. Bei Griffhalterungen für den A350 betragen die Kostenreduzierungen ebenfalls 50 % und die Gewichtsreduzierungen sogar 60 %. Die Ergebnisse sprechen eindeutig für den 3D-Druck, dennoch müssen noch einige Hindernisse überwunden werden, so Volker Thum. Gemeinsam mit Anwendern, Maschinenherstellern, Dienstleistern und Entwicklern muss die gesamte AM-Kette so qualifiziert werden, damit ein dauerhafter sicherer Betrieb der Bauteile garantiert wird. Eine spezielle Luftfahrtanwendung stand im Mittelpunkt des Vortrags von Alexander Altmann von der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH. Er berichtete über eine Fallstudie zur Fertigung von Aktuatoren für das Flügelenden-Klappantriebssystem der Boing 777X mittels Additiver Technologien. Dabei waren Herausforderungen zu lösen wie thermische Spannungen in der Produktion, Druckabfälle im Betrieb, Oberflächenbehandlung und Verschleißoberflächen von Titanaktuatoren. Darüber hinaus gab der Leiter der AF einen Ausblick auf die technologischen Anforderungen bei der Serienfertigung hochintegrierter Komponenten.

Auch der Termin für die Rapid.Tech 3D 2022 steht bereits fest.

Rapid.Tech 3D 2022
Termin: 16. – 18. Mai 2022
Ort: Erfurt (D)
Link: www.rapidtech-3d.de

Nach fast zwei Jahren ist es wieder möglich, sich **im persönlichen Kontakt** über den professionellen 3D-Druck und die Medizintechnik in Luzern auszutauschen.

DER PERSÖNLICHE KONTAKT IST ZURÜCK

Endlich – das Warten hat ein Ende: Vom 14. bis 15. September 2021 ist es wieder möglich, sich im persönlichen Kontakt über den professionellen 3D-Druck und die Medizintechnik zu informieren. Dann finden in Luzern nämlich die AM Expo und die Swiss Medtech Expo statt und garantieren nebst viel Information, Inspiration und Netzwerk auch einen sicheren und unbeschwerten Besuch.

Sich persönlich treffen und bei einem Gespräch in die Augen schauen oder Produkte in die Hand nehmen und detailliert ansehen – es sind die nonverbale Kommunikation und das persönliche Erleben, die Vertrauen schaffen. All das ist nun wieder möglich. Vom 14. bis 15. September 2021 finden bei der Messe Luzern die AM Expo und Swiss Medtech Expo als Live-Veranstaltung statt. „Wir freuen uns, dass wir nach über eineinhalb Jahren unsere Aussteller und Besucher wieder in unseren Hallen begrüßen dürfen", sagt Projektleiterin Sara Bussmann. Erstmals finden die zwei Industriemessen gleichzeitig statt. Gemäß Sara Bussmann ein großer Vorteil: „Die zwei Fachgebiete weisen diverse Parallelen auf. Wir sind überzeugt, dass wir damit den Ausstellern und den Besuchern einen Mehrwert bieten können."

Zahlreiche Aussteller und umfangreiches Programm

An der AM Expo steht der schonende Umgang mit Ressourcen im Zentrum. Die rund 80 Aussteller präsentieren spannende Lösungen, um den Materialverbrauch zu minimieren, Konstruktionen leichter zu machen oder das Produktdesign zu innovieren. An der Swiss Medtech Expo richtet sich der Fokus auf die personalisierte Medizin und mit ihm auf Themen wie Digitalisierung und Miniaturisierung oder Smart Design und Engineering. 160 Aussteller geben Einblick in neueste Entwicklungen – auch was die neue MDR & IVDR betrifft. In den zwei Innovation Symposien stellen Aussteller in rund 100 Kurzpräsentationen ihre spannendsten Produkte und Lösungen vor und Keynote Speaker informieren aus erster Hand über Wissenschaft, Technik und Produktion.

AM Expo
Termin: 14. – 15. September 2021
Ort: Luzern (CH)
Link: www.am-expo.ch

Swiss Medtech Expo
Termin: 14. – 15. September 2021
Ort: Luzern (CH)
Link: www.medtech-expo.ch

Auch dieses Jahr werden die bedeutendsten Unternehmen der Branche auf der Formnext vertreten sein. **Rund 450 Aussteller** haben sich bereits angemeldet.

AM-COMMUNITY WIEDER VEREINT

Die Mesago Messe Frankfurt und das Formnext-Team freuen sich auf die Durchführung der Formnext vom 16. bis 19. November 2021 als Präsenzveranstaltung in Frankfurt. Anmeldungen von rund 450 Ausstellern und die damit verbundene Gelegenheit des lang ersehnten persönlichen Wiedersehens stießen in der Branche weltweit auf große Vorfreude.

Nach nahezu zwei Jahren fast ausschließlich digitaler Begegnungen, sei es zum kreativen Austausch, für Produktdemonstrationen oder Meetings, warten das Formnext-Team und die AM-Community sehnsüchtig darauf wieder in die Frankfurter Messehallen zurückzukehren, um ihren Visionen und Ideen im persönlichen Austausch Form zu verleihen.

„In Gesprächen mit der AM-Community während der letzten Jahre wurde uns die Bedeutung der Formnext einmal mehr bewusst. Die Messe hat eine Lebendigkeit und Innovationskraft, die unschlagbar sind. Zu wissen, dass wir mit der Unterstützung der gesamten Community erneut einen derartig kreativen Raum schaffen können, in dem sich die Menschen persönlich austauschen, produktive Gespräche bei einer Tasse Kaffee führen, Produkte anfassen und über ihre Innovationen diskutieren können, ist einfach wunderbar", kommentierte Sascha F. Wenzler, Vice President Formnext der Mesago Messe Frankfurt GmbH.

Die Vorbereitungen für die Formnext 2021 laufen auf Hochtouren. Dazu zählen unter anderem hochkarätige Vorträge von Branchenexperten und Präsentationen aus dem Partnerland Italien. Darüber hinaus sind die TCT Conference und Stage sowie die Sonderschauen der VDMA AG AM und BE-AM (Built Environment) hervorzuheben. Die ASTM (American Society for Testing and Materials) organisiert zudem erstmalig einen internationalen Normungs-Workshop am Vortag der Formnext. Das Formnext-Team setzt alles daran, die erste Veranstaltung nach mehr als einem Jahr ohne physisches Zusammentreffen zu einem unvergesslichen Ereignis zu machen.

Formnext 2021
Termin: 16. – 19. November 2021
Ort: Frankfurt (D)
Link: www.formnext.de

Das perfekte Pulver: Der BÖHLER E185 AMPO ist perfekt auf die Bedürfnisse der Additiven Fertigung abgestimmt.

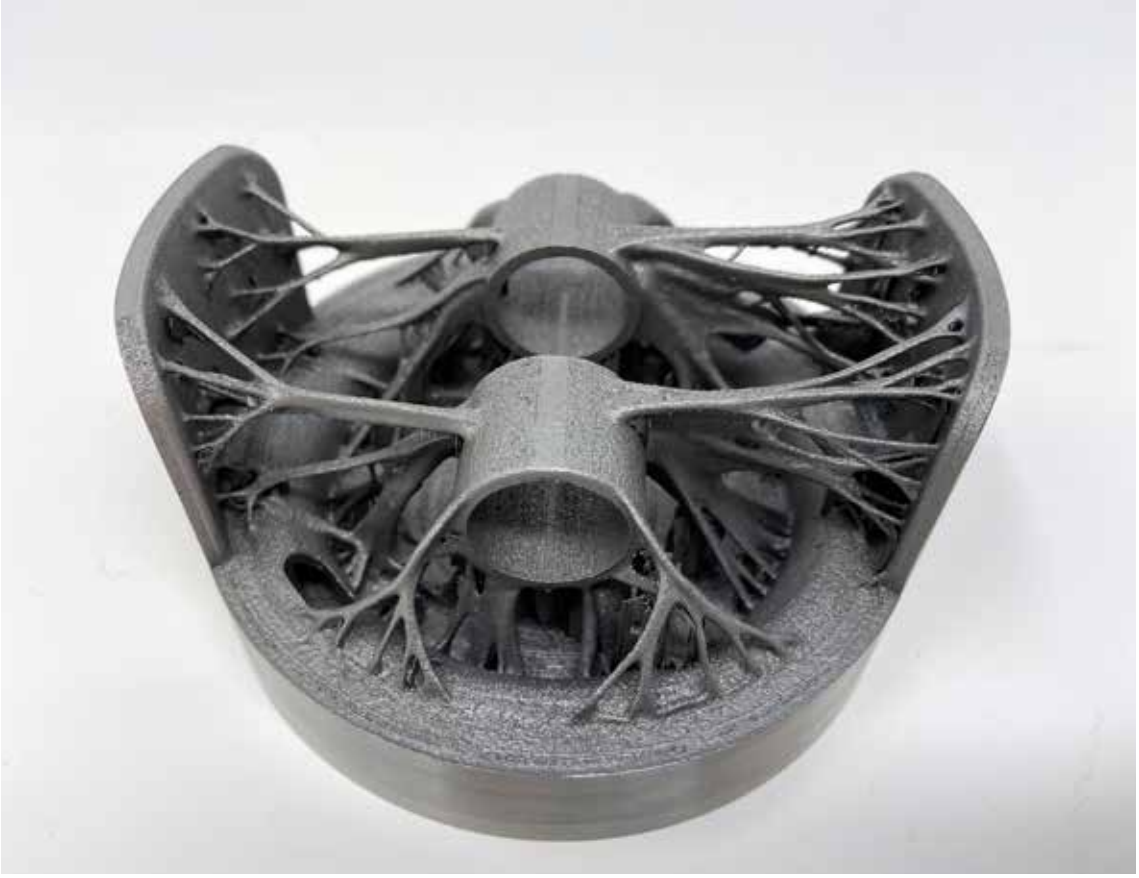
WERKSTOFF MIT HOHER BANDBREITE

Auf den Verarbeitungsprozess abgestimmte Werkstoffe sind in der Additiven Fertigung ein wichtiger Baustein zu perfekten Bauteilergebnissen. Mit dem BÖHLER E185 AMPO stellt die voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG einen Werkstoff mit außergewöhnlichen Eigenschaften vor. Das breite Anwendungsspektrum lässt ihn für vielerlei Anwendungen zur ersten Wahl werden.

Von Georg Schöpf, x-technik

Ein Halter aus BÖHLER E185 AMPO, der zum Schutz von sensibler Elektronik eingesetzt wird, zum Beispiel für eine Kamera zur Überwachung des Kokillengusses.

Nicht von ungefähr hat der Werkstoffspezialist voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG die Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen für Sonderanwendungen unter der Division High Performance Metals zusammengefasst. Die Division ist mit ihren weltweiten Tochtergesellschaften auf technologisch hochspezialisierte Produktsegmente fokussiert und zählt zu den globalen Marktführern bei Werkzeugstahl und anderen Spezialstählen. Ergebnis dieser Entwicklungen sind Stahlsorten, die entweder auf konkrete Anwendungsfälle abgestimmt werden oder aber Werkstoffrezepturen, die sich durch besondere Werkstoffeigenschaften auszeichnen und sich damit für unterschiedlichste Anwendungsfälle eignen. Die Pulverwerkstoffe werden unter der Marke BÖHLER AMPO, was für Additive Manufacturing POwder steht, zusammengefasst und seit April 2017 vermarktet. So umfasst das AMPO-Werkstoffspektrum mittlerweile sieben Standardwerkstoffe, die von den Pulverspezialisten aus Kapfenberg hergestellt werden. Davon sind vier Werkstoffe an genormte Werkstoffspezifikationen angelehnte Pulver. Hinter dem BÖHLER W722 AMPO verbirgt sich ein 1.2709, die Werkstoffe BÖHLER L625 (2.4856) und



Showcase eines **gedruckten Kolbens aus BÖHLER E185 AMPO** in bionischem Design.

L718 AMPO (2.668) sind Nickelbasislegierungen und der BÖHLER N700 AMPO ist ein 1.4542/17-4PH. Die anderen drei sind spezielle, patentierte oder zum Patent angemeldete Werkstoffe.

An die Additive Fertigung angepasst

„Neuestes Mitglied der AMPO-Familie ist BÖHLER E185 AMPO. Dieser Werkstoff vereint in sich einige hervorragende Eigenschaften bereits existierender Pulver", verrät Daniel Diepold, der bei voestalpine Böhler Edelstahl den Geschäftsbereich Additive Manufacturing Powder betreut. „Der E185 AMPO wurde zwar bereits Mitte letzten Jahres vorgestellt. Mittlerweile verfügen wir aber über umfangreiche Ergebnisse, die die Leistungsfähigkeit des Materials unterstreichen. Er wurde aus einem modifizierten Einsatzstahl entwickelt und an die Bedürfnisse der Additiven Fertigung angepasst."

Werkstoffe, die mittels Strahlschmelzen verarbeitet werden, sollten eine gute Schweißbarkeit aufweisen. Die im Werkzeugbau für Kunststoffspritzguss und Druckgusswerkzeuge aufgrund ihrer thermischen und mechanischen Eigenschaften gewünschten und oft verwendeten Warmarbeitsstähle sind aber aufgrund des meist hohen C-Gehalts oft schwer schweißbar und damit für die Additive Fertigung nicht die beste Wahl.

„Es wurde vorab evaluiert, welche Werkstoffgrundlage infrage kommt, um einen geeigneten Kandidaten zu erhalten, der sowohl die gewünschten Eigenschaften mitbringt und trotzdem gut zu verarbeiten ist. Ziel war dabei, für die Verarbeitung im Strahlschmelzverfahren besonders kritische Aspekte im Auge zu behalten. Dazu zählen eine hohe Dichte des fertigen Bauteils, eine gleichmäßige Prozessstabilität über den ganzen Bauraum hinweg sowie gute mechanische Eigenschaften von Teilen über die gesamte Bauplatte", geht Diepold ins Detail. Bemerkenswert sei dabei auch, dass der Werkstoff keine Vorwärmung der Bauplattform benötigt und für die Verarbeitung ein breites Prozessfenster zur Verfügung steht, was ihn besonders leicht verarbeitbar macht.

>>

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
wt.-%	0.2	0.2	0.3	1.0	1.2	0.2	0.1

Legierungsbestandteile des BÖHLER E185 AMPO.

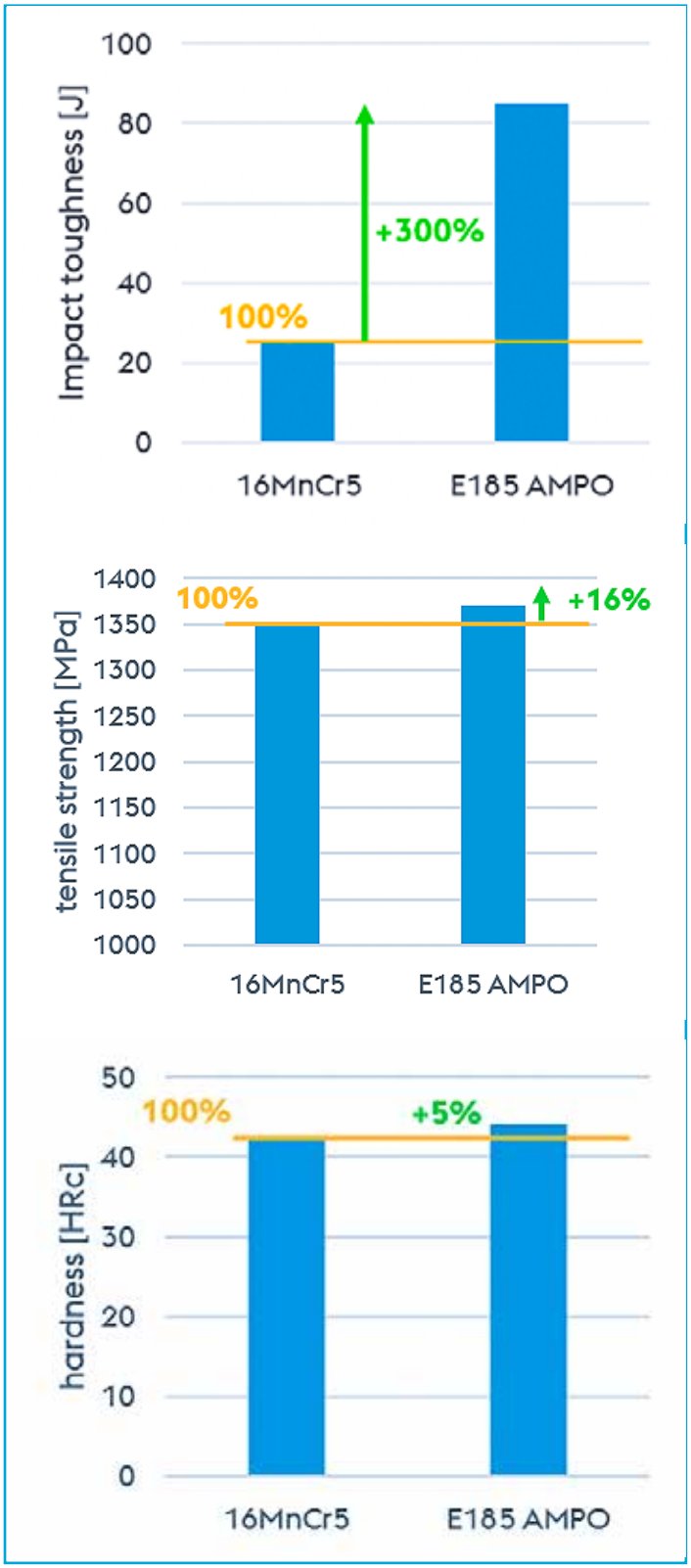
Möglichst hohe Anwendungsbandbreite gefragt

Die AM-Industrie wünscht sich im Grunde einen Werkstoff, der für möglichst viele Anwendungen geeignet ist, sich leicht verarbeiten lässt und dabei möglichst gute chemische und mechanische Eigenschaften in sich vereint. Bereits im „as built"-Zustand weist der BÖHLER E185 AMPO ein gutes Verhältnis aus Festigkeit und Zähigkeit auf. Im wärmebehandelten Zustand kann er es mit dem häufig verwendeten Einsatzstahl 16MnCr5 aufnehmen und übertrifft diesen in der Kerbschlagzähigkeit sogar bei Weitem. Der in der Additiven Fertigung gerne verwendete 316L liegt dagegen in der Leistungsfähigkeit weit zurück. Ebenso lässt sich der neue Werkstoff gut beschichten und ist im Härteprozess extrem gutmütig.

„Durch die ausgewogene Legierungszusammensetzung eröffnet der BÖHLER E185 AMPO vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Im nicht wärmebehandelten Zustand ist der Werkstoff ein sehr zäher und widerstandsfähiger Kandidat, der sich trotzdem sehr gut nachbearbeiten lässt. Das ist überall dort von Vorteil, wo man es mit hochbeanspruchten Komponenten zu tun hat, welche starken und zahlreichen Lastwechseln ausgesetzt sind. Benötigt man eine mittlere Härte von etwa 44 HRC, so ist diese mit einem ganz einfachen Härtevorgang bei 850° C und Wasser- oder Ölabschreckung und einem einfachen Anlassen bei 200° C in Luft erzielbar. Damit sind allerlei Anwendungen im Bereich lastaufnehmender Bauteile und auch Leichtbaukomponenten sowie Werkzeugträger realisierbar, aber vor allem im typischen Maschinenbau. Mittels Einsatzhärten und Nitrieren lässt sich die Oberflächenhärte auf über 60 HRC erhöhen. Er büßt dabei auch nur wenig an Kerbschlagzähigkeit ein, womit er für Lager, Zahnräder und anderen Komponenten eingesetzt werden kann, die hohe Abriebfestigkeit und Oberflächenhärte bei gleichzeitiger Gesamtrobustheit benötigen. Der BÖHLER E185 AMPO ist somit ein wirklich breit einsetzbares Material."

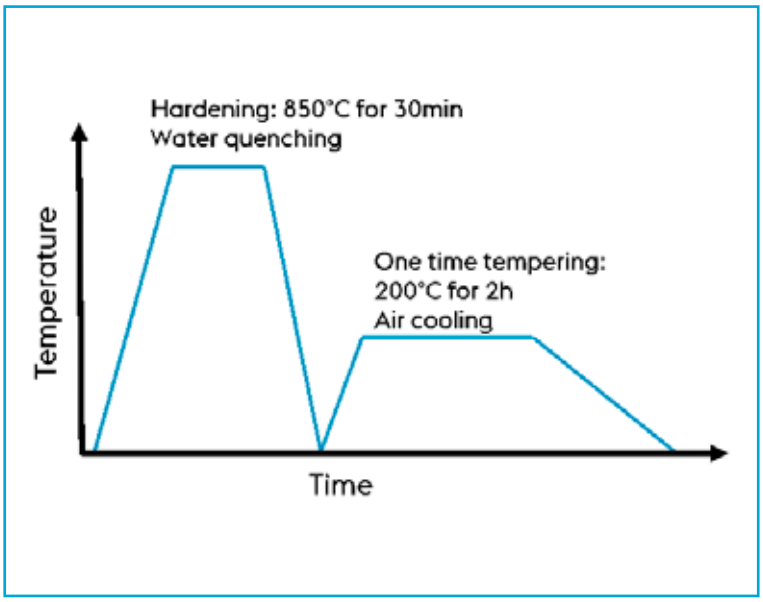
Gutes Wärmemanagement? – Aber sicher!

Eine weitere Eigenschaft, die der neue AM-Werkstoff mit sich bringt und der ihn wohl für manche Anwendung in den Vordergrund hebt, ist seine gute Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu anderen Edelstahlvertretern. Schafft ein 316L beispielsweise eine Wärmeleitfähigkeit von 16,2 W/m·K, so kann der BÖHLER E185 AMPO mit ganzen 37,7 W/m·K aufwarten. Das ist besonders dann hilfreich und wichtig, wenn man Komponenten herstellt, die ein funktionierendes Wärmemanagement ermöglichen müssen. Allen Anwendungen voran trifft dies im Bereich Werkzeugbau und Hydraulikkomponenten am häufigsten zu. voestalpine Böhler Edelstahl hat aber auch bereits in internen Projekten weitere



Übersicht der mechanischen Kennwerte des BÖHLER E185 AMPO im Vergleich zum 16MnCr5.

Veranschaulichung der leicht anwendbaren Wärmebehandlung des BÖHLER E185 AMPO zur Erhöhung der Festigkeit.



Einsatzmöglichkeiten für den Werkstoff erkannt. So wurde beispielsweise für eine hauseigene Anlage im Kokillenguss ein Halter für eine Überwachungskamera benötigt. Die Umgebungstemperatur kann dabei Temperaturen von 500° C leicht überschreiten. Sowohl Optik als auch Elektronik der Kamera müssen von diesen Temperaturen zuverlässig abgeschirmt werden und gleichzeitig muss der Halter robust genug sein, um auch mechanische Stöße und Schläge auszuhalten. „In diesem internen Projekt konnten wir beweisen, dass der BÖHLER E185 AMPO bestens für thermokritische Anwendungen geeignet ist, in denen die Beständigkeit von Edelstahl gefordert ist. Bei solchen Anwendungen kommt oft eine Kombination aus thermischen und mechanischen Anforderungen zusammen. Mit der Additiven Fertigung lassen sich dafür häufig ganz elegante Lösungen realisieren. Allerdings muss sich der Werkstoff dafür eignen", erklärt Diepold und bestätigt damit die Wichtigkeit der passenden Materialauswahl.

Maßgeschneiderte AM-Werkstoffe

Als Materialhersteller mit hoher Werkstoffexpertise ist voestalpine Böhler Edelstahl in der Lage, Materialien für die Additive Fertigung bereitzustellen, die nicht nur den Anforderungen an das fertige Teil gerecht werden, sondern auch insbesondere die Prozessparameter der Fertigung an sich mitberücksichtigen. Damit kann sichergestellt werden, dass im generativen Herstellungsprozess gleichmäßig hohe Teilequalitäten erzielt werden können, was >>

„Mit dem BÖHLER E185 AMPO ist uns ein Werkstoff gelungen, der für vielfältige Anwendungsbereiche einsetzbar ist. Je nach Verarbeitung und Nachbehandlung kann er mit einem breiten Eigenschaftsspektrum aufwarten.

Daniel Diepold, Business Development Manager Additive Manufacturing Powder bei der voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG

Materialdetails

Partikelverteilung 15 – 45 µm:

D10[µm]	18 – 24
D50[µm]	29 – 35
D90[µm]	42 – 50
Schüttgewicht*	≥ 3.6 g/cm³

Messung der Partikelverteilung gemäß ISO 13322-2 (Dynamic image analysis methods);

* Messung des Schüttgewichts gemäß ASTM B964 resp. DIN EN ISO 3923-1

Erzielbare mechanische Eigenschaften „as printed":

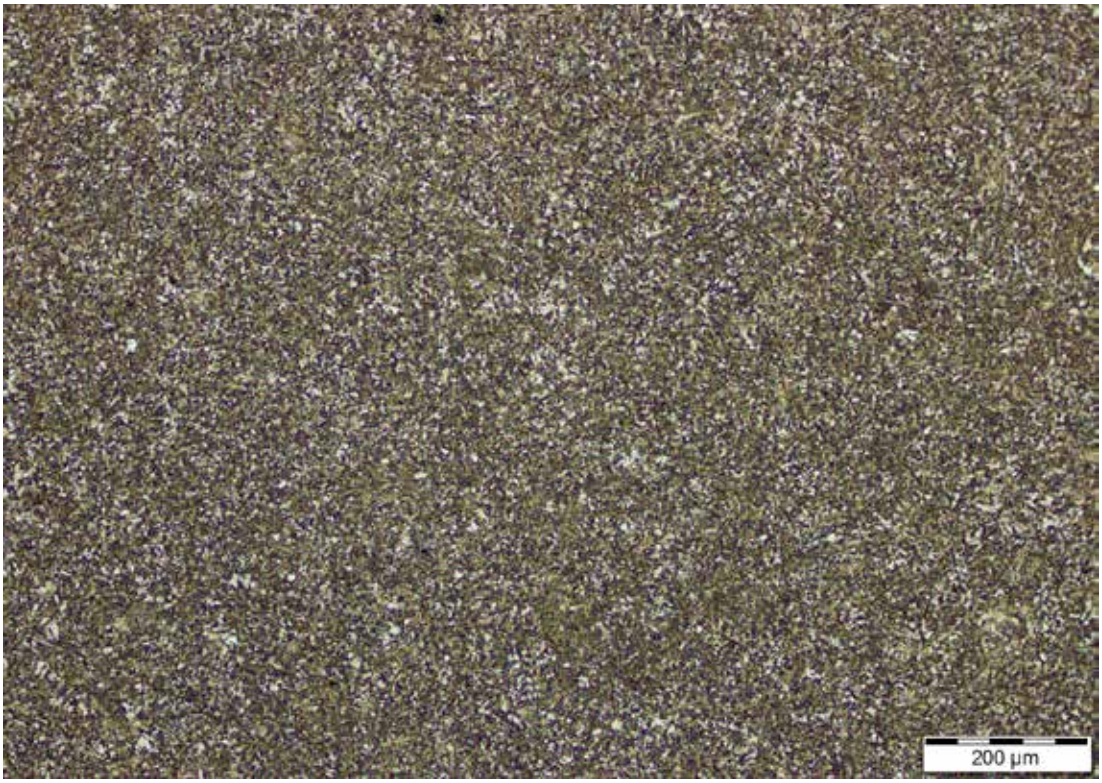
Zugfestigkeit	1170 ± 50 MPa
Streckgrenze	1050 ± 50 MPa
Zugdehnung	15 ± 2 %
Härte	37 ± 1 HRc
Kerbschlagfestigkeit (Charpy V)	140 ± 10 J

Erzielbare mechanische Eigenschaften „as printed" und wärmebehandelt:

Zugfestigkeit	1370 ± 50 MPa
Streckgrenze	1150 ± 70 MPa
Zugdehnung	13 ± 1 %
Härte	44 ± 1 HRc
Kerbschlagfestigkeit (Charpy V)	85 ± 10 J

Einsatzhärten:

Oberflächenhärte	750 ± 20 HV30
Tiefe Einsatzhärten	0.8 – 0.9 mm



Martensitische Gefüge mit geringen Anteilen an Bainit nach der Wärmebehandlung des BÖHLER E185 AMPO.

für viele Branchen ein entscheidendes Kriterium hinsichtlich von Zertifizierungen und Qualitätssicherung darstellt. „Wir sind überzeugt, dass wir in der Kategorie der Stahlwerkstoffe die besten Lösungen bereitstellen können und laden Interessenten ein, ihre jeweiligen Anforderungen mit uns zu diskutieren. Mit unserer Versuchsanlage sind wir auch in der Lage, kleinere Mengen an Pulver für Evaluierungen bereitzustellen und können in Zusammenarbeit mit unserem Additive Manufacturing Center in Düsseldorf auch den gesamten Bauprozess evaluieren", fasst Diepold abschließend zusammen.

www.voestalpine.com/bohler-edelstahl

Zur Firma

Bereits im 15. Jahrhundert entstanden in Kapfenberg die ersten Hammerwerke. Durch Übernahme der Werke durch die Gebrüder Böhler erlangte der Kapfenberger Stahl Weltruhm. Heute sind diese Unternehmensbereiche Teil der voestalpine AG. Die voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, die ihren Sitz immer noch in Kapfenberg (A) hat, begann 1999 mit der Herstellung pulvermetallurgischer Werkstoffe und widmet sich seit 2016 mit 19 Mitarbeitern zusätzlich der Herstellung und dem Vertrieb von Metallpulvern für die Additive Fertigung.

Wir bieten das volle Programm zur **3D-Nachbearbeitung.**

ENESKApostpro

Das sichere Postprocessing-System für alle Materialien und Arbeitsschritte!

100% made in Germany

Besuchen Sie uns auf der

formnext

16.–19.11.2021 | Halle 12.0 | Stand B119

joke Technology GmbH
Asselborner Weg 14 -16 | D-51429 Bergisch Gladbach
Tel. +49 (0) 22 04 8 39 0 | **Mail** info@joke.de
Web www.joke-technology.com

Mit Evolution HI kommt ein duktiler Allrounder auf den Markt, der so einiges aushält.

NEUE MATERIALIEN FÜR DIE ADDITIVE SERIENFERTIGUNG

Lange Zeit scheiterte die lichtbasierte additive Serienfertigung nicht nur an fehlenden Prozessen, sondern auch an der Qualität der vorhandenen Materialien. Nun kommen immer mehr Photopolymere auf den Markt, die langfristige Anwendung in der Praxis versprechen. Das wird auch durch spezielle Fertigungsverfahren wie Hot Lithography ermöglicht. Zwei Materialien der Cubicure GmbH im Augenschein.

Schnappverbindungen lagen bisher für die meisten Photopolymere außer Reichweite. Zu spröde waren die Druckergebnisse, zu stark veränderten sie sich bei Lichteinflüssen. Damit gedruckte Kunststoffe den Ansprüchen des Marktes gerecht werden, müssen verbesserte Prozesse eingesetzt werden.

Weiterentwicklung robuster Photopolymere

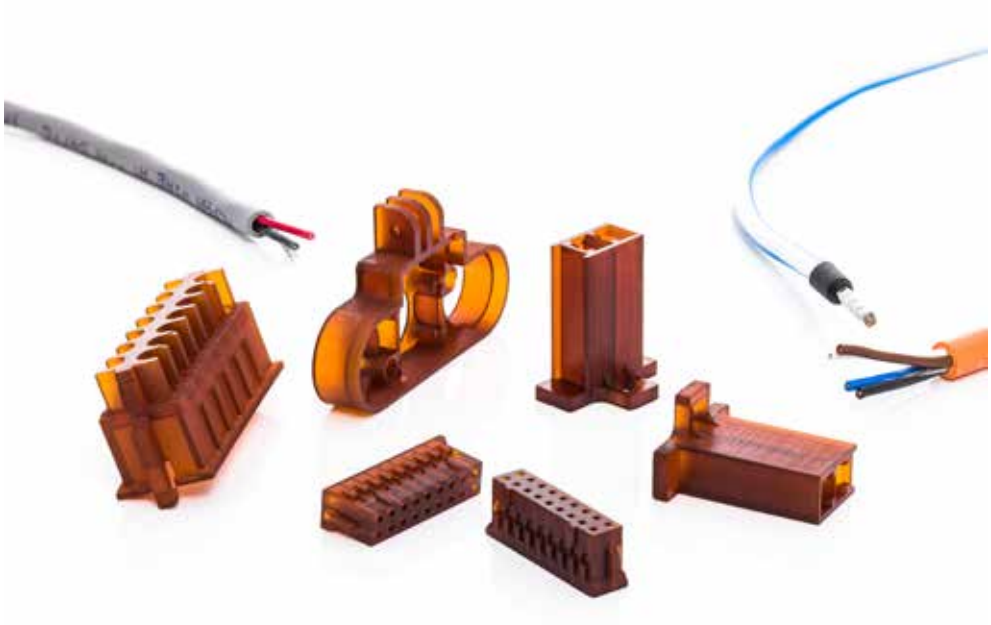
Das Wiener Unternehmen Cubicure GmbH sieht sein Hot Lithography-Verfahren als Lösung: Mit einem speziellen Beheizungs- und Beschichtungsmechanismus werden hochviskose Photoharze bei Temperaturen von bis zu 120° C verarbeitet. So sollen äußerst schlagzähe, temperaturbeständige Kunststoffe hergestellt werden.

Das nun von Cubicure vorgestellte Material Evolution HI will dem technischen Allrounder ABS Konkurrenz machen. „Die mechanischen Eigenschaften von Evolution HI übertreffen ABS teilweise sogar. Ein Dauereinsatz ist bei Temperaturen bis zu 80° C möglich", sagt Christian Frank, Leiter der Produktentwicklung bei Cubicure. „Evolution HI hat außergewöhnlich gute Zugeigenschaften, und die Festigkeit sucht im 3D-Druck seinesgleichen." Das macht Evolution HI zu einem Vorzeigeprodukt unter den wenigen duktilen Photopolymeren. Seine Bruchdehnung erreicht bei Prüfungen sogar bis zu 50 %. So können Bauteile und Endprodukte additiv gefertigt werden, die wiederholten Belastungen standhalten müssen. Dazu zählen nicht nur Schnapp- und Steckverbindungen, sondern auch Fittings und Gehäuse.

Neue Wege für bewährtes brandsicheres Material

ThermoBlast wurde bereits 2018 vorgestellt. Es ist das bislang einzige Photopolymer für den 3D-Druck, das eine Wärmeformbeständigkeit der Kategorie HDT-A von 270° C aufweist und selbst bei dünnsten Wandstärken gemäß Brennbarkeitsklasse UL94 V-0 weniger als zehn Sekunden nachbrennt. So können aus diesem Material etwa Bauteile hergestellt werden, die bei Lötprozessen hohen Temperaturen standhalten müssen.

Auch bei Hochvakuum gibt ThermoBlast kaum Ausgasungsprodukte ab und bleibt weiterhin stabil. Das ist nicht



Steckverbinder und andere Elektronikbauteile aus ThermoBlast nutzen die hohe Durchschlagfestigkeit des Materials.

nur für die Medizintechnik wichtig, sondern hat auch große Bedeutung für die Verwendung des Materials in der Raumfahrt.

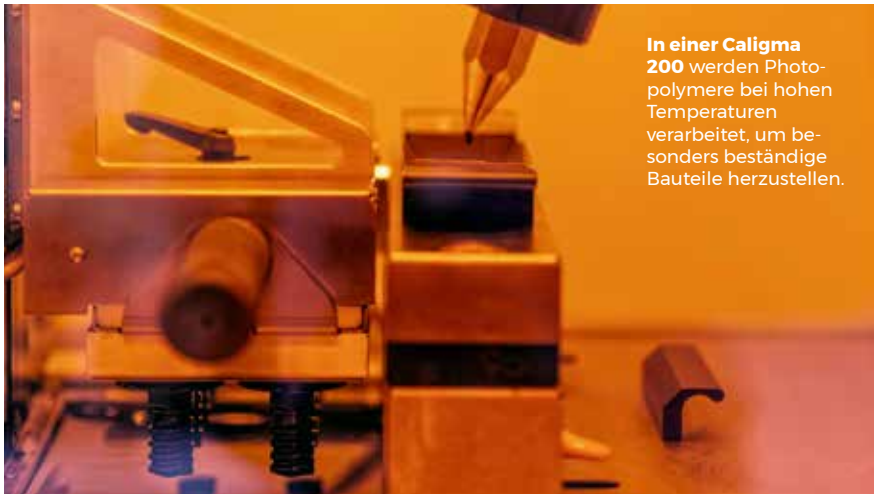
Flammsicherer Kunststoff für Elektronik

Cubicure hat vor Kurzem Testergebnisse veröffentlicht, die nachweisen, dass ThermoBlast zudem ideale elektrische Isolatoreigenschaften für die Elektronikindustrie hat. Steckverbinder und andere elektronische Bauteile aus ThermoBlast haben eine ausgezeichnete Durchschlagfestigkeit sowie Kriechstromfestigkeit. Hier erreichte der Kunststoff die oberste CTI-Normgrenze von 600 Volt. Das bedeutet, dass beispielsweise Leiterbahnen auf ThermoBlast enger zusammenliegen können. Einer weiteren Miniaturisierung elektronischer Komponenten steht somit nichts mehr im Wege.

Einsatz in der Serienfertigung

Diese Materialien sind bereits im Alltagseinsatz. Teileserien mit mehreren Hundert Stück werden laufend auf Caligma 200 Maschinen gefertigt. Gelingt Cubicure nun noch der entscheidende Sprung zur Großmaschine mit entsprechendem Durchsatz, so würde das Tor zur industriellen additiven Massenfertigung weit aufgestoßen. Die Voraussetzungen dafür sind offensichtlich gegeben, da Cubicure einen solchen Maschinenrelease mit Ende des laufenden Jahres ankündigt.

www.cubicure.com



In einer Caligma 200 werden Photopolymere bei hohen Temperaturen verarbeitet, um besonders beständige Bauteile herzustellen.

piab

Pulver Management Weitergedacht

Der sichere, saubere und ergonomische Weg Metallpulver zu fördern.

www.piab.com/am

Seien Sie bei der großen Enthüllung in Frankfurt auf der Formnext dabei, Stand 11.0-E29
16-19. 11. 2021

KLAVIERBAUER STIMMT NEUE TÖNE AN

Das Unternehmen Phoenix Pianos aus Großbritannien hat in seinen Klavieren das Hammersystem, mit dem die Saiten angeschlagen werden, überarbeitet. Statt überwiegend Holz kommen hier nun neben Kohlefaser auch iglidur Hochleistungskunststoffe des motion plastics Spezialisten igus zum Einsatz. Sie sind besonders langlebig und verschleißfest und im Gegensatz zum traditionell eingesetzten Holz überaus feuchtigkeits- und witterungsbeständig.

Nicht nur das Musizieren auf einem Klavier gilt als eine hohe Kunst – auch das mechanische Prinzip, nach dem das Instrument gebaut und nach dem die Töne darauf erzeugt werden, gleicht einer Kunst. Vereinfacht erklärt, funktioniert es jedoch relativ simpel: Jede Taste auf der Klaviatur verfügt über eine eigene Saite, die im Inneren des Klavierkorpus gespannt ist. Drückt man eine der Tasten, wird im Inneren ein Hammer in Bewegung gesetzt, der die zur Taste zugehörige Saite anschlägt und sie dadurch in Schwingung versetzt, wodurch ein Ton erzeugt wird.

2018 richtete **Richard Dain**, Firmengründer von Phoenix Piano, sein Augenmerk auf die Verbesserung der traditionellen Hammermechanik eines Klaviers. (Foto: igus GmbH)

Die Hammermechanik eines Klaviers besteht aus dem feststehenden Teil: der sogenannten Hammerkapsel, dem Hammerstiel, der die Flugbahn des Hammers festlegt sowie dem Hammer selbst. Kapsel, Stiel und Gelenk sind traditionell aus Hainbuche gefertigt. Einem Hartholz, das bei guter Verarbeitung sehr glatt ist und oft mit Elfenbein verglichen wird. Doch obwohl sie recht widerstandsfähig ist, reagiert Hainbuche wie alle anderen Hölzer auf Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen. Darüber hinaus ist es auch heute noch schwierig, mit gleichbleibenden Materialeigenschaften zu produzieren, da kein Stück Holz wie das andere ist. Im Laufe der Zeit können sich daher die Stiele verbiegen oder auslängen. Daher erfordert es stets regulierende Justierungen, wenn ein Klavier einheitlich, vorhersehbar und gleichmäßig klingen soll.

Bewährte Mechanik – moderne Werkstoffe

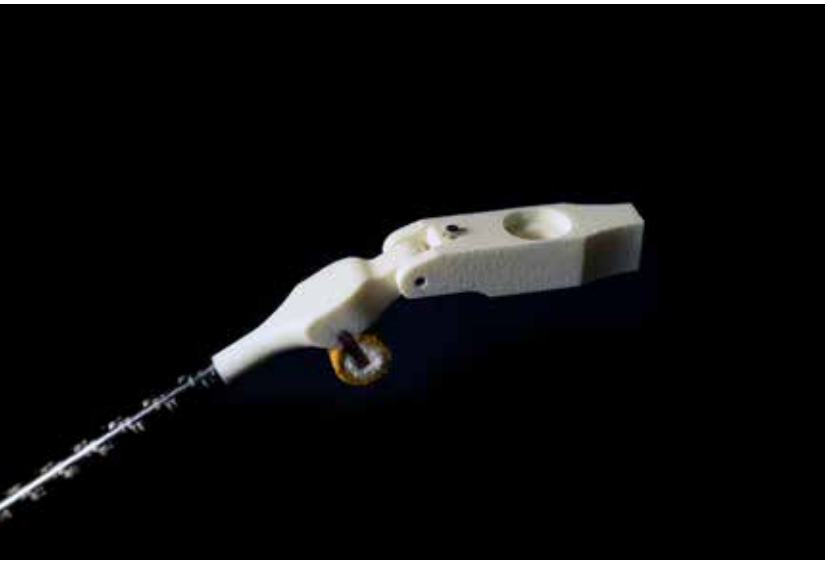
Kommt es zu Verformungen des Hammerstiels, leidet in einer traditionell aus Holz gefertigten Mechanik das gesamte System. Aus diesem Grund entschied sich das Unternehmen Phoenix Pianos aus Großbritannien dazu, mit einer alten Tradition zu brechen und den Stiel stattdessen aus komplexem Kohlefasergewebe zu fertigen. Das Material ist sehr stabil und gleichzeitig sehr leicht, einheitlich verarbeitet und bietet eine erstklassige, klimabeständige Performance. Um für sein neues D3D-Hammersystem neben dem Stiel ebenfalls die aus Holz gefertigte Hammerkapsel zu substituieren, suchte Phoenix Piano nach einem geeigneten Material. Fündig wurde Firmengründer Richard Dain schließlich beim motion plastics-Spezialisten igus aus Köln. Statt Hainbuche kommen hier nun Kunststoffkomponenten zum Einsatz, die von igus im 3D-Druck gefertigt wurden.

Genau wie bei der Holzvariante besteht auch die neu konzipierte Kunststoff-Hammerkapsel aus zwei Teilen. Einem am Klavier festgeschraubten sowie einem

Im neuentwickelten D3D-Hammersystem von Phoenix Piano kommen neben Kohlefaser auch iglidur-Kunststoffe von igus zum Einsatz. (Alle Bilder: igus GmbH)

beweglichen, an dessen Ende der Hammerstiel befestigt ist. Verbunden sind die beiden Teile mit einem Metallstift. „Diese besonders hochwertigen Stifte sorgen für einen nahezu reibungslosen Betrieb und mit einem etwa 30 % größeren Durchmesser sind sie stärker, glatter und maßgenauer als herkömmliche Metalldrehzapfen", erklärt Richard Dain. „igus hat uns durch Werkstoff-Auswahl und Bereitstellung des Materials für unsere Hammerkapsel-Mechanik sehr geholfen." Beim 3D-Druckservice von igus können Anwender sich ihre Bauteile in Wunschform schnell und unkompliziert drucken und liefern lassen. Vor allem für Prototypen und Kleinserien eignet sich dieses Herstellungsverfahren sehr gut, da kein teures Spritzgusswerkzeug angefertigt werden muss. Gleichzeitig können Kunden jedoch darauf vertrauen, dass die Hochleistungskunststoffe von igus bis zu 50-mal verschleißfester sind als herkömmliche im 3D-Druck verwendete Kunststoffe.

Bei der filigranen Mechanik der Hammerkapsel ist von großer Bedeutung, dass die Teile passgenau sitzen, damit der Hammer nicht hin und her schlägt, was zu unerwünschten Geräuschen führen könnte. Gleichzeitig müssen sie jedoch auch reibungsarm genug sein, damit sich das System nicht steif und für den Klavierspieler schwergängig anfühlt. Hier spielen iglidur-Kunststoffe von igus ihre Stärken aus, da sie mit den eingesetzten Metallstiften als Gegenlaufpartner >>



Die Komponenten der zweiteiligen Hammerkapsel wurden von igus im 3D-Druck schnell und kostengünstig gefertigt und überzeugten Phoenix Piano bereits in der Prototypenphase.

Die Hammerkapseln aus iglidur garantieren auch nach tausenden Hammerbewegungen noch **exakte Bewegungen bei gleichzeitig sehr niedrigem Verschleiß.**

über besonders niedrige Reibwerte verfügen. Außerdem sind sie besonders verschleißfest, sodass gewährleistet werden kann, dass der Hammer auch nach vielen Tausend Anschlägen noch exakt die gewünschte Bewegung ausführt.

Enorme Langlebigkeit

Durch den Einsatz des iglidur-Materials konnte Phoenix ein buchsenfreies Hammerkapsel-System entwickeln. Das D3D-Hammersystem bietet alle Vorteile eines traditionellen Systems plus Klimabeständigkeit und – wie die Designer von Phoenix zuversichtlich voraussagen – eine enorme Langlebigkeit. „Wir gehen davon aus, dass diese Mechaniken die Lebensdauer des Klaviers selbst überschreiten können", erklärt Dain. Die iglidur-Materialien von igus wurden für industrielle Lageranwendungen konzipiert und eignen sich bezüglich Performance und Ästhetik optimal für den Einsatz in Klavieren und Flügeln. Farblich ergänzt das elfenbeinfarbene iglidur-Material die Kohlefaserstiele und schwarzen Innenfilze der Hämmer perfekt. Stimmtechniker schätzen Richard Dain zufolge die beige Farbe, die im engen Raum der Mechanik eines Klaviers gut zu erkennen ist. „Bereits beim Bau unserer Prototypen konnten wir das igus-Material relativ einfach bearbeiten und so eine perfekte Passform für unsere Drehzapfen gewährleisten", fügte James Bacon hinzu, der bei Phoenix Piano den Prototypenbau durchführte und fachlich beriet. „Unser Testklavier, das mit einem Prototyp des D3D-Hammersystems ausgestattet wurde, bietet eine sehr gute Kontrolle und Unmittelbarkeit sowie einen hervorragend gesteuerten Hammerflug. Klavierspieler berichten, dass man beim D3D das Gefühl hat, von einem Ford T-Modell auf einen Ferrari umzusteigen." Sobald sie sich daran gewöhnt haben, stellen Klavierspieler Richard Dain zufolge fest, dass sie mit weniger Aufwand mehr Leistung produzieren können und ein Gefühl der Verbundenheit mit dem Klavier spüren, das sie noch nie zuvor erlebt hätten. „Wir alle im Phoenix-Team sind zuversichtlich, dass wir nicht nur die bisherigen Einschränkungen von Hammermechaniken beseitigt, sondern auch ein erstklassiges System entwickelt haben, auf dem Klavierspieler mit Freude spielen werden", berichtet Dain.

Zeitgemäße Lösungen für die Massenproduktion

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts hatte sich der Klavierbau weitgehend einem Designparadigma angenähert, das sich in einer Atmosphäre zunehmender Zurückhaltung bei der Erforschung neuer Designkonzepte während des gesamten 20. Jahrhunderts fortsetzte. Statt technologischer Innovationen wurde bei Neuerungen allenfalls darauf abgezielt, günstigere Lösungen für die Massenproduktion zu finden. Phoenix Pianos möchte die Innovationskraft der Klavierbauer des 19. Jahrhunderts zurückgewinnen, die zahlreichen Designbeschränkungen traditioneller Instrumente in Frage stellen und mithilfe moderner Mechaniken und Werkstoffe neue Meilensteine setzen. Mit den Hochleistungskunststoffen von igus sind sie dabei auf einem guten Weg.

www.igus.at

DIE NEUE GENERATION:

WLS 3232

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

WEIRATHER
MASCHINENBAU 3D LASER-SINTERING

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

MIT BLUESINT PA 12 ZUR NACHHALTIGKEIT

Materialise, ein weltweit führender Anbieter von 3D-Druck-Software und 3D-Druck-Dienstleistungen, hat einen Service für einen nachhaltigeren 3D-Druck eingeführt. Mit dem Bluesint PA 12-Angebot können Kunden des Unternehmens 3D-gedruckte Bauteile aus bis zu 100 % wiederverwendetem Kunststoffpulver fertigen lassen. Das reduziert den Pulverabfall deutlich und stellt damit eine nachhaltigere Option bei der Additiven Fertigung dar. Materialise kündigte die Materialinnovation im vergangenen Jahr an. Nach einem Beta-Programm für ausgewählte Kunden stellt das Unternehmen seinen Bluesint PA 12-Service nun in der Breite zur Verfügung.

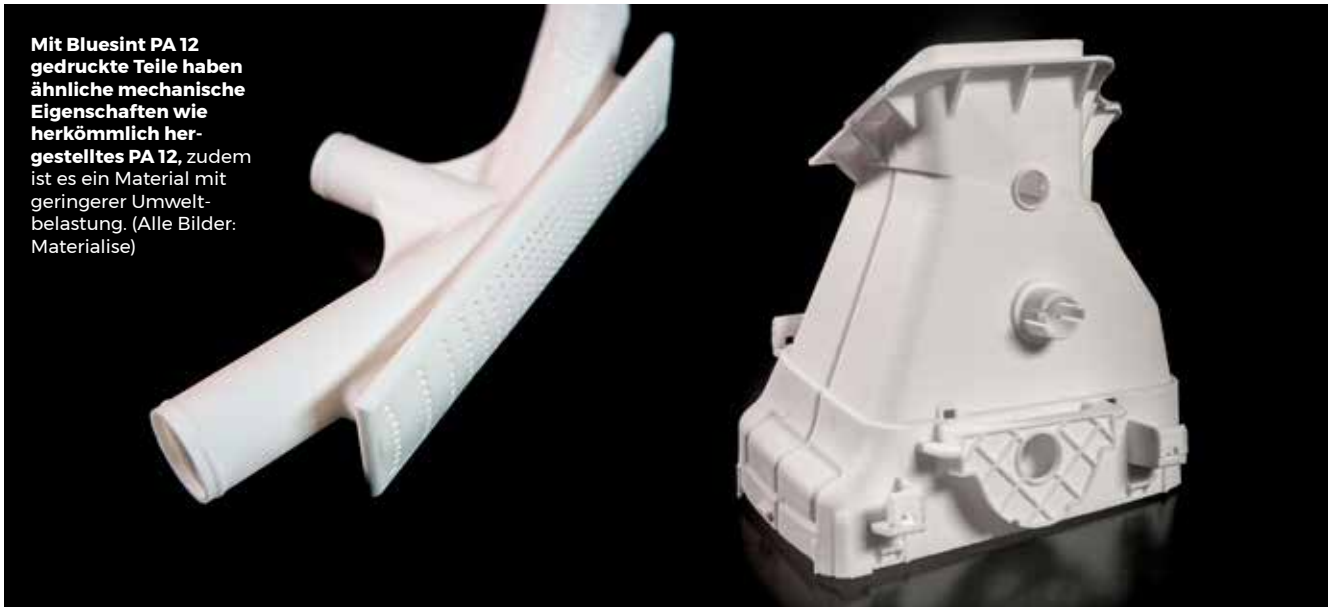
Der 3D-Druck hat sich als leistungsstarke und nachhaltige Fertigungslösung für die Herstellung kleinerer, kundenspezifischer Teile etabliert, da er eine lokale Produktion ermöglicht. Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung, dass unsere Branche weiterhin in neue Wege investiert, um den 3D-Druckprozess selbst nachhaltiger zu gestalten", sagte Jurgen Laudus, Vice President und General Manager von Materialise Manufacturing. „Durch Innovationen wie unseren Bluesint PA 12-Service befähigen wir unsere Kunden, eine Entscheidung für Nachhaltigkeit zu treffen."

Beim Selektiven Lasersintern, der am zweithäufigsten genutzten 3D-Drucktechnologie, wird bis zu 70 % des Kunststoffpulvers nur noch für geringerwertige Zwecke wiederverwendet (Downcycling) oder als Abfall entsorgt. Mit Bluesint kann diesem nicht genutzten Pulver ein zweites Leben in Form neuer additiv gefertigter Teile geschenkt werden, was einen Beitrag zur Eliminierung von Abfall im 3D-Druck darstellt.

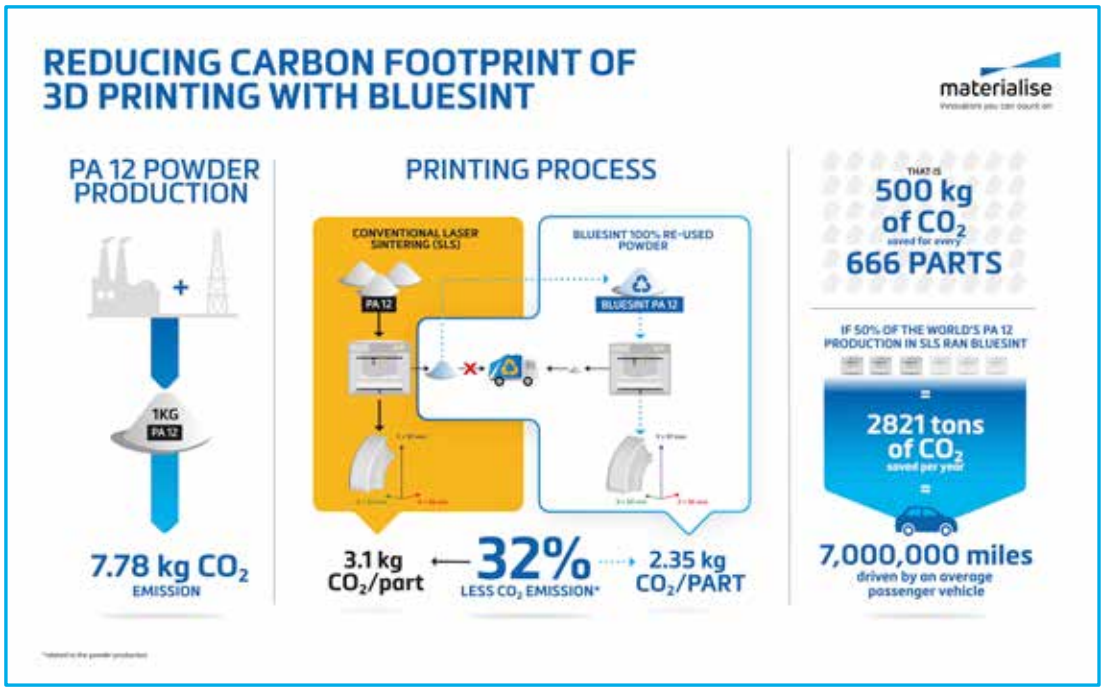
Deutliche Reduktion der CO_2-Emission

Bluesint PA 12 kann außerdem CO_2-Emissionen reduzieren. Die Herstellung von jedem Kilogramm Standard-PA 12-Pulver erzeugt mehr als sieben Kilogramm CO_2. Indem Bluesint PA 12 den Bedarf an der Produktion von neuem Material reduziert, ermöglicht es eine Verringerung der CO_2-Emissionen aus der Pulverproduktion um etwa 30 %. Würde die Hälfte aller Teile, die weltweit im selektiven Lasersintern mit PA 12 gefertigt werden, mit Bluesint PA 12 gedruckt, ließen sich dadurch die CO_2-Emissionen aus dem 3D-Druck um mehr als 2.800 Tonnen pro Jahr reduzieren – das entspricht dem Ausstoß eines durchschnittlichen Pkw mit über 11 Millionen km Fahrleistung.

Die Einführung des Bluesint PA 12-Service von Materialise folgt auf ein umfangreiches Beta-Programm für ausgewählte Kunden. Maggie Program, eine in Belgien ansässige Non-Profit-Organisation, die multifunktionale Unterkünfte für lokale Gemeinschaften baut, nahm an dem Testprogramm für die Produktion ihrer Unterkünfte teil.



Mit Bluesint PA 12 gedruckte Teile haben ähnliche mechanische Eigenschaften wie herkömmlich hergestelltes PA 12, zudem ist es ein Material mit geringerer Umweltbelastung. (Alle Bilder: Materialise)



Indem Bluesint PA 12 den Bedarf an der Produktion von neuem Material reduziert, ermöglicht es eine **Verringerung der CO_2-Emissionen aus der Pulverproduktion um etwa 30 %.**

„Wir verlassen uns auf die Flexibilität des 3D-Drucks, um einige der Fertigungsherausforderungen zu lösen, mit denen wir bei der Produktion bestimmter Teile unserer Unterstände konfrontiert waren", sagt Benjamin Denef, CEO und Gründer von Maggie Program vzw und DMOA architects. „Mit Bluesint PA 12 gibt uns Materialise nun die Möglichkeit, diese Teile auf eine nachhaltigere Weise mit ähnlichen mechanischen Eigenschaften herzustellen. Wir sind immer auf der Suche nach neuen Wegen, um unseren ökologischen Fußabdruck zu reduzieren, und Bluesint PA 12 ermöglicht es uns, eine Fertigungsentscheidung zu treffen, die nicht nur auf den technischen Spezifikationen, sondern auch auf den Umweltauswirkungen basiert."

„Wir erwarten, dass viele unserer Kunden den Bluesint PA 12-Service für den Druck von Funktionsprototypen nutzen werden", sagte Jurgen Laudus, Vice President und General Manager von Materialise Manufacturing. „Typischerweise haben 3D-gedruckte Prototypen eine kurze Lebensdauer, da sie nur in der Validierungsphase verwendet werden. Das schafft Bedarf für eine nachhaltigere Lösung in diesem Teil des Produktentwicklungsprozesses. Bluesint PA 12 ermöglicht die nachhaltige Entwicklung von Prototypen mit funktionalen und mechanischen Eigenschaften, die mit denen des Endteils vergleichbar sind."

www.materialise.com

Broschüre 3D-Druck

Erfahren Sie wie wichtig Schutzgase beim 3D-Druck sind und wie damit die Effizienz gesteigert werden kann.

Inhalt:

- Warum Schweißgase entscheidend für das 3D-Druckergebnis sind.
- Welches Schweißgas für welche Anwendung taugt.
- Automobil, Kunststoff, Maschinenbau: So sparen Unternehmen mit 3D-Druck.

Jetzt Herunterladen: www.messer.at/additive-fertigung-3d-druck

MESSER
Gases for Life

Messer Austria GmbH
Industriestraße 5
2352 Gumpoldskirchen
Tel. +43 50603-0
Fax +43 50603-273
info.at@messergroup.com
www.messer.at

Um die Verwendung von Wolfram auch für anspruchsvollere Geometrien zu ermöglichen, hat die Bayerische Metallwerke GmbH **ein neues Herstellungsverfahren für eine Wolframlegierung entwickelt und Anfang 2021 patentieren lassen.** (Alle Bilder: Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH)

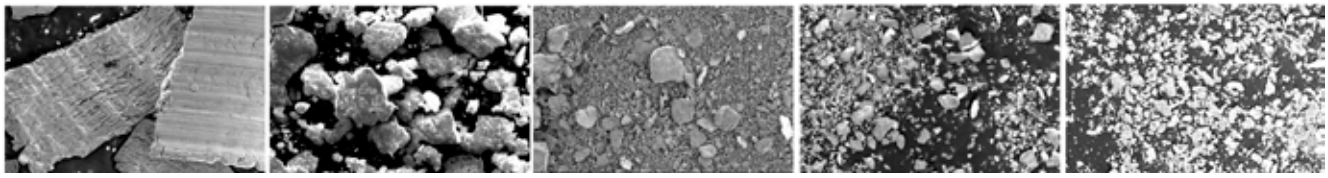
MIT WOLFRAM FIT FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Um die Verwendung von Wolfram auch für anspruchsvollere Geometrien zu ermöglichen und so die Effizienz und Langlebigkeit der Bauteile zu erhöhen, hat die Bayerische Metallwerke GmbH, die zur in Traunstein ansässigen Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH gehört, ein neues Herstellungsverfahren für die Wolframlegierungen WNiFe sowie WNiCu entwickelt und Anfang 2021 patentieren lassen. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass die mehrphasige Mischkristall-Legierung in einer Pulverform gewonnen wird, die sich als Ausgangsmaterial für 3D-Druck- und Beschichtungsverfahren eignet.

Die Besonderheit der neuen Wolfram-Nickel-Eisen-Legierung besteht darin, dass sie **in Form eines vorlegierten Pulvers** gewonnen wird. Dieses eignet sich als Ausgangsprodukt für 3D-Druck- und Beschichtungsverfahren.

Wolframlegierungen (WNiFe/WNiCu) werden wegen ihrer Korrosionsbeständigkeit gegen Metallschmelze und hoher thermischer Leitfähigkeit für Kokillengussverfahren von Aluminium genutzt, aber auch in der Werkzeugherstellung und zur Abschirmung von Alpha- und Gammastrahlung ist das Schwermetall mit der vergleichbaren Dichte zu Gold nicht mehr wegzudenken. Allerdings besitzt Wolfram mit rund 3.400° C den höchsten Schmelzpunkt aller chemischen Elemente und ist deshalb sowie aufgrund seiner Mohshärte von 7,5 nur sehr schwer zu bearbeiten. Infolgedessen muss für Bauteile mit komplexeren Formen, wie etwa Kurven oder konische Bohrungen, häufig auf den einfacher modellierbaren Warmarbeitsstahl ausgewichen werden.

„Aufgrund seiner Beständigkeit gegen Korrosion und Erosion von Metallschmelzen sowie der hervorragenden thermischen Leitfähigkeit ist Wolfram das



Bei dem Zerkleinerungsprozess im Rahmen des Herstellungsverfahrens können das Fließverhalten sowie die Korngröße des Pulvers zwischen 10 und 200 µm bestimmt werden. Auf diese Weise wird **die Legierung individuell für die angestrebte Art der Weiterverarbeitung vorbereitet.**

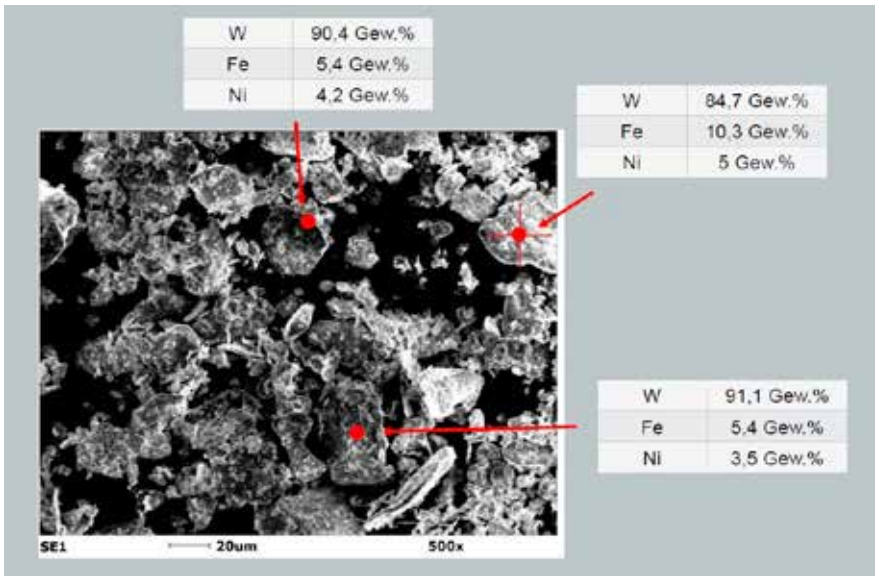
Material erster Wahl im Bereich Aluminiumguss“, so Nabil Gdoura, Forschungs- und Entwicklungsingenieur bei der Bayerische Metallwerke GmbH. „Die sehr hohe Dichte von 19,25 g/cm³ in der Reinform macht es aber auch zu einer guten Alternative zum gesundheitsschädlichen Blei, das beispielsweise in der Medizin nach wie vor zur Strahlenabschirmung verwendet wird.“ Bei den im Rahmen von Aluminiumverarbeitung genutzten Gussformen, auch Kokillen genannt, werden häufig zwar lange, aber zugleich sehr dünne und mitunter auch konisch geformte Kühlkanäle von weniger als 1 mm Durchmesser angestrebt, um eine möglichst gleichmäßige und schnelle Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Andernfalls kann die Materialqualität des Endprodukts etwa durch Rissbildungen negativ beeinflusst werden. Solch präzise und teilweise geschwungene Formen sind allerdings unmöglich mittels herkömmlicher, spanender oder umformender Bearbeitungstechniken aus dem harten Schwermetall modellierbar, dessen extrem hoher Schmelzpunkt zwischen 3.387 und >>

Zum Unternehmen

Im Jahr 1911 ursprünglich als Wolfram Drahtfabrik GmbH zur Herstellung und Verarbeitung von Wolfram und Molybdän in Berlin gegründet, firmierte das Unternehmen 1928 in die Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH um. 1943 wurde der Firmensitz nach Traunstein verlagert, wo Mitte der 1950er-Jahre weitere Produktionsgebäude errichtet wurden. 1991 erwarb die Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH den Mitbewerber Bayerische Metallwerke GmbH in Dachau. Beide Unternehmen produzieren ausschließlich in Deutschland. Am Standort Dachau sind aktuell 57, in Traunstein derzeit 63 Mitarbeiter beschäftigt. Im August 2018 eröffnete das Unternehmen mit der Wolfram Industrie GmbH einen weiteren Standort im schweizerischen Winterthur.

„Eine Besonderheit unserer Legierung ist, dass wir das Pulver aus Reststücken oder Spänen herstellen können. Das ist sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus umweltbewusster Perspektive ein großer Fortschritt, da wir so Abfallprodukte aus herkömmlichen Verfahren in den Wertstoffkreis zurückführen und upcyceln können.

Nabil Gdoura, Forschungs- und Entwicklungsingenieur bei der Bayerische Metallwerke GmbH



Dank der Vorlegierung sind in jedem einzelnen Pulverpartikel die drei Elemente Wolfram, Nickel und Eisen als einphasiges Material verbunden, sodass ihre Zusammensetzung und Verteilung im Endprodukt genau kontrolliert sowie gesteuert werden kann und kein Verlust der Bindermetalle in Kauf genommen werden muss.

3.422° C liegt. Deshalb muss für diese komplexen Bauteile in den genannten Verwendungszwecken bislang auf Warmarbeitsstahl ausgewichen werden, der mithilfe von 3D-Druck-Techniken in nahezu jede gewünschte Form gebracht werden kann.

Neue Wolframlegierung in Pulverform für 3D-Druck geeignet

Nach dem Abschluss der zweijährigen Entwicklungsphase haben die Bayerischen Metallwerke Anfang 2020 ein Patent für ihr neues Herstellungsverfahren eines Wolframlegierungsprodukts und dessen Weiterverwendung beantragt, das schließlich im Januar dieses Jahres erteilt wurde. „Die Besonderheit an unserer Wolfram-Nickel-Eisen-Legierung ist, dass wir sie in Form eines vorlegierten Pulvers gewinnen", erläutert Dr.-Ing. Hany Gobran, Forschungs- und Entwicklungsmanager bei den Bayerischen Metallwerken sowie Erfinder der Herstellungstechnik. „Dieses eignet sich als Ausgangsprodukt für 3D-Druck- und Beschichtungsverfahren." In Ermangelung einer Alternative wurde bislang lediglich ein gemischtes Pulver verwendet, um Wolfram auch für Bauteile mit komplexen Geometrien nutzbar zu machen.

Der größte Nachteil solcher Mischungen ergibt sich jedoch aus den unterschiedlichen Schmelzpunkten von Wolfram (rund 3.400° C) sowie von Nickel und Eisen, die beide ihren Aggregatszustand schon bei etwa 1.500° C ändern. Dies hat zur Folge, dass ein großer Teil der beiden zugesetzten Stoffe während des Schmelzvorgangs im Weiterverarbeitungsprozess unkontrolliert verdampft. Denn der Siedepunkt von Nickel und Eisen liegt bereits bei rund 2.700° C beziehungsweise 3.000° C. Dank der Vorlegierung in dem von Gobran entwickelten Verfahren sind in jedem einzelnen Pulverpartikel dagegen alle drei Elemente als mehrphasiges Material verbunden, sodass ihre Zusammensetzung und Verteilung im Endprodukt genau kontrolliert werden kann und kein Verlust der Bindermetalle in Kauf genommen werden muss.

Entsprechend der gängigen normierten Varianten ist die neue Legierung mit 80 bis 98,5 Gew.-% Wolfram, 0,1 bis 15 Gew.-% Nickel und 0,1 bis 10 Gew.-% Eisen und/oder Kupfer herstellbar. Damit wird eine Dichte des Endprodukts von 17 bis 18,8 g/cm³ erreicht, die für Anwendungen in der Aluminiumindustrie, der Werkzeugfertigung und zur Alpha- und Gammastrahlenabschirmung erwünscht ist. „Je höher der Anteil von Wolfram im Endprodukt ist, desto beständiger verhält es sich gegenüber Aluminiumschmelze und desto besser gestaltet sich auch seine thermische Leitfähigkeit", führt Gobran aus. „Spielt dagegen eine gute Duktilität sowie die mechanische Bearbeitbarkeit eine größere Rolle, kann der Wolframanteil in der Legierung auch entsprechend

„Das Besondere an unserer Wolfram-Nickel-Eisen-Legierung ist, dass wir sie in Form eines vorlegierten Pulvers gewinnen, das sich als Ausgangsprodukt für 3D-Druck- und Beschichtungsverfahren eignet.

Dr.-Ing. Hany Gobran, Forschungs- und Entwicklungsmanager bei den Bayerischen Metallwerken sowie Erfinder der Herstellungstechnik

Solch präzise und teilweise geschwungene Formen komplexer Bauteile sind unmöglich mittels herkömmlicher, spanender oder umformender Bearbeitungstechniken aus dem harten Schwermetall modellierbar, **dessen extrem hoher Schmelzpunkt zwischen 3.387 und 3.422° C liegt.**

gesenkt werden. Die Zusammensetzung ist also stets an die konkrete Anwendung und die jeweilige Formkomplexität anpassbar." Bei dem Zerkleinerungsprozess im Rahmen des Herstellungsverfahrens können außerdem das Fließverhalten sowie die Korngröße des Pulvers zwischen 10 und 200 µm bestimmt werden. Auf diese Weise wird die Legierung individuell für die angestrebte Art der Weiterverarbeitung – etwa Plasma-Beschichtungsverfahren oder Additive Fertigung – vorbereitet.

Neues Herstellungsverfahren ermöglicht Upcycling der Materialien

Ersetzt man etwa den für dünne und konisch geformte Kühlkanäle in Aluminiumguss-Kokillen bislang verwendeten Warmarbeitsstahl durch die von Gobran entwickelte Wolframlegierung, so profitiert die Anwendung nicht nur von der Korrosions- und Erosionsbeständigkeit des Schwermetalls. Gegenüber dem Stahl hat Wolfram außerdem den Vorteil der weitaus höheren thermischen Leitfähigkeit, sodass der Verschleiß der Kokillen massiv reduziert werden kann. Aufgrund seiner höheren Dichte bietet sich das Legierungsprodukt außerdem als Alternative zum giftigen Blei an, das nicht nur zur Strahlenabschirmung, sondern auch als Stabilisator – etwa in der Werkzeugindustrie – genutzt wird. „Eine weitere Besonderheit unserer Legierung ist, dass wir das Pulver aus Reststücken oder Spänen herstellen können", fügt Gdoura hinzu. „Das ist sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus umweltbewusster Perspektive ein großer Fortschritt, da wir so Abfallprodukte aus herkömmlichen Verfahren in den Wertstoffkreis zurückführen und upcyceln können."

www.wolfram-industrie.de

SINTERBASIERTE ADDITIVE FERTIGUNG VON METALLEN

In der Additiven Fertigung gibt es verschiedene Verfahren zur Herstellung von Metallbauteilen. Der große Unterschied liegt darin, ob es sich um einen direkten oder einen indirekten Prozess handelt. Je nach Anwendungsfall ist zu prüfen, welches Verfahren die meisten Vorteile bringt und deshalb am wirtschaftlichsten ist. **Gastkommentar von Wolfgang Kollenberg, WZR ceramic solutions GmbH**

Nicht nur für die Herstellung von Einzelteilen, sondern auch für die Serienfertigung hat der 3D-Druck Einzug in die Industrie gehalten. Neben Kunststoffen sind es vor allem Metalle, die zum Einsatz kommen. Die Verfahren der Additiven Fertigung lassen sich grundlegend in Verfahren mit selektiver Verfestigung, bei denen Ausgangsmaterial flächig in der x-y-Ebene vorliegt, und Verfahren mit selektiver Abscheidung, bei denen Material selektiv in der x-y-Ebene aufgebracht wird, unterscheiden.

Darüber hinaus kann man den Zustand des Ausgangsmaterials differenzieren in flüssig, pulverförmig und fest. Darauf basierend kann eine Einteilung der Verfahren vorgenommen werden. Die Terminologie für Begriffe der Additiven Fertigung ist in der ISO/ASTM DIS 52900:2018 verbindlich geregelt.

Ein weiteres Kriterium um die Verfahren zu unterscheiden ist, ob es sich um einen direkten oder einen indirekten Prozess handelt. Bei direkten Prozessen erfolgt die Verfestigung des Materials unmittelbar mit der additiven Formgebung. Das bekannteste Beispiel ist FDM bei Kunststoffen. Für Metalle sind das die Powder Bed Fusion- und Direct Energy Deposition-Verfahren. Auch wenn weitere nachgeschaltete Prozesse benötigt werden, erfolgt die Verbindung der Partikel hier unmittelbar mit dem additiven Aufbau. Im Gegensatz dazu gibt es Verfahren, bei denen erst durch den späteren Sinterprozess die feste Verbindung der Partikel untereinander erfolgt. Diese Prozesse werden als sinterbasierte Verfahren bezeichnet. Für Metalle sind hier insbesondere Binder Jetting und Material Extrusion zu nennen.

Prüfkörper aus Edelstahl und Bronze, hergestellt mittels Binderjetting.

Binderjetting

Nachdem in den letzten Jahren die PBF-Prozesse im Blickpunkt standen, nimmt in letzter Zeit das Interesse für Binder Jetting deutlich zu. Beim Binder Jetting wird ein flüssiger Binder lokal auf ein Pulver gedruckt. Der Binder sorgt für ein Verkleben der Partikel. Das umgebende lose Pulver stützt den Formkörper, sodass keine zusätzliche Stützstruktur notwendig ist. Besonders interessant erscheinen die schnelle Aufbaurate und die Übertragbarkeit der aus der Pulvermetallurgie, z. B. bei Press- oder MIM-Teilen, gewonnenen Erfahrungen.

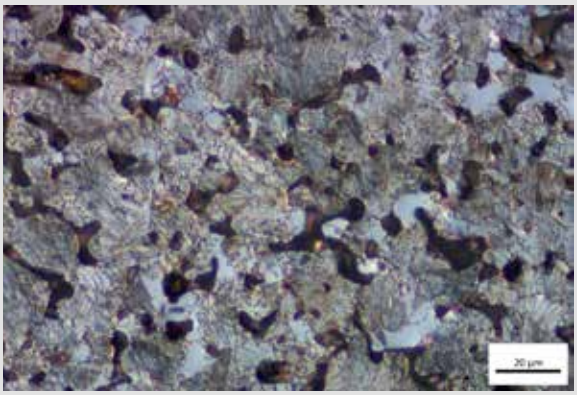
Geeignete Maschinen sind die Voraussetzung für die industrielle Umsetzung, allerdings müssen auch Pulver und Binder sowie die passenden Druck- und Sinterparameter zur Verfügung stehen.

An die zu verarbeitenden Pulver sind grundlegende Anforderungen zu stellen. Erstens: Die Fließfähigkeit des Pulvers muss gut sein, um einen reproduzierbaren schichtweisen Auftrag im Bauraum zu gewährleisten. Zweitens: Die Packungsdichte im Pulverbett muss möglichst hoch sein, um eine hohe Grün- und Sinterdichte zu erzielen. Und drittens: Die Korngröße muss kleiner als die Lagendicke im Pulverbett sein.

An die Korngröße werden widersprüchliche Anforderungen gestellt: Einerseits nimmt das Fließverhalten mit steigender Korngröße zu, anderseits erhöht sich die Reaktivität der Partikel im Sinterprozess, je feiner sie sind. Um die Packungsdichte zu erhöhen, haben sich

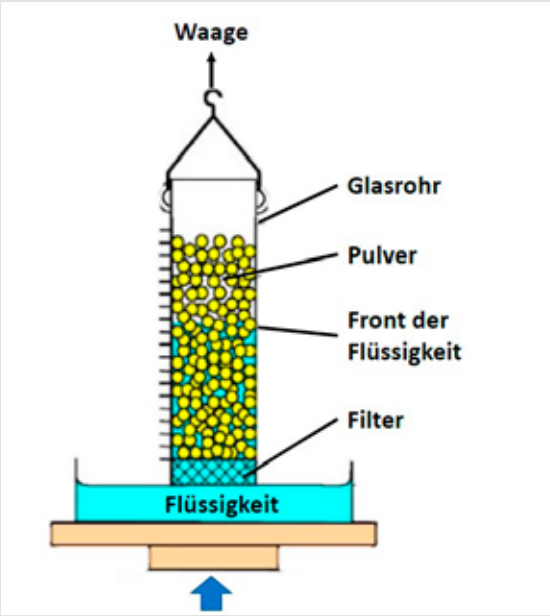
„Ein Vorteil bei Nutzung der Material Extrusion ist, dass auch sehr feine Pulver eingesetzt werden können, da die Fließfähigkeit, die für Binderjetting zwingend ist, keine Rolle spielt.

Dr. Wolfgang Kollenberg, Geschäftsführer der WZR ceramic solutions GmbH



Edelstahl 316 L mittels Binder Jetting hergestellt. Die Porosität kann durch den Sinterprozess der Anwendung entsprechend eingestellt werden.

Mischungen unterschiedlicher Korngrößen bewährt. Eine gute Orientierungshilfe für die Verarbeitungsfähigkeit eines Pulvers im Drucker gibt der Hausner Faktor – das Verhältnis von Klopfdichte zu Schüttdichte. Dieser gibt eine Orientierung für die zu erwartende Gründichte, also die Dichte des Formkörpers vor dem Sintern. Ist diese zu niedrig, wird auch eine entsprechend hohe Porosität nach dem Sintern nicht zu vermeiden sein. >>



Prinzipieller Aufbau einer Prüfvorrichtung zur Messung der Oberflächenspannung an Pulvern nach Washburn.

HAGE3D
DRUCKKOPFTECHNOLOGIE

NEXT GENERATION:
HAGE3D-DSD

DRUCKKOPF ZUR HERSTELLUNG PRÄZISER GROSSBAUTEILE (> DIN A3) IN PRODUKTIONSGESCHWINDIGKEIT

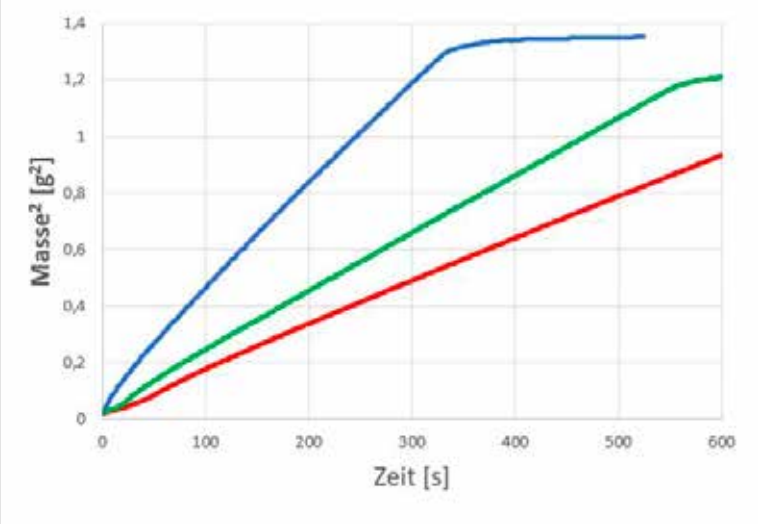
- Power-Hotend mit bis zu 300 mm/s Druckgeschwindigkeit
- Präzisions-Hotend für ultrafeine Auflösungen und sauberen Multidruck
- Erlaubt weiche TPE (< 80 A Shore hardness) bis zu Hochtemperatur-Kunststoffe wie PEKK
- Entwickelt für anspruchsvolle Kunststoffe und industrielle Anwendungen
- Ultraleichter, wasserkühlbarer Mehrfachdruckkopf mit Freihub für beheizte Bauräume:

  Vollständige thermische Entkopplung des Druckkopfs (Förderung und Hotend) - sichergestellt durch die Verwendung von Leichtbauwerkstoffen aus der Raumfahrt
- Volle Modularität und günstige Ersatzteilkosten: Düse, Hotend u. Fördereinheit separat wechselbar

Einsetzbar auf bestehenden Modellen und Neumaschinen

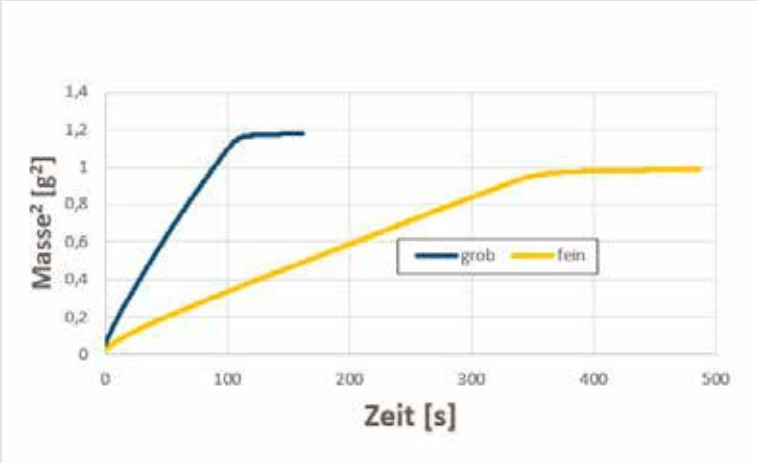
www.hage3d.com

Durch den Druckkopf sind grundlegende Anforderungen an die Tinten vorgegeben: Viskosität, Oberflächenspannung und Dichte müssen einem definierten Rahmen entsprechen. Der Binder ist entscheidend für die resultierende Grünfestigkeit vor dem Sintern. Nur eine hohe Grünfestigkeit erlaubt das sichere Entpacken. Darüber hinaus muss aber auch die Wechselwirkung zwischen Tinte und Pulver bewertet werden. Dies kann in Anlehnung an die Washburn-Methode erfolgen. Während der Prüfung steigt die Flüssigkeit im Pulver auf. Daraus resultiert eine Zunahme der Masse. Die grafische Darstellung der Masse im Quadrat in Abhängigkeit von der Zeit zeigt einen linearen Anstieg bis zur Sättigung. Die Betrachtung des Benetzungsverhaltens ist bedeutend für die korrekte Einstellung der Sättigung, d. h. der Menge und das Eindringen der aufzudruckenden Tinte. Eine Übersättigung führt zu Kantenunschärfe. Dringt die Tinte zu schnell in das Pulverbett ein, kommt es zu einer lagenweisen Anreicherung des Binders und letztlich zu Fehlern im Bauteil.



Masseaufnahme eines 316L-Pulvers **mit drei unterschiedlichen Tinten.**

Tinten können außer dem Binder auch Partikel oder metall-organische Verbindungen enthalten. Diese Zusätze ermöglichen eine weitere Dimension der Additiven Fertigung: Auf mikroskopischer Ebene kann das Gefüge lokal modifiziert werden. Beispielsweise kann die Verschleißbeständigkeit von Metall durch die Zugabe keramischer Partikel gesteigert werden. Durch die Zugabe von metallischen Partikeln oder metall-organischen Verbindungen besteht darüber hinaus die Möglichkeit, durch den nachfolgenden Sinterprozess Legierungen lokal zu modifizieren. Bauteile können auf diese Weise in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.



Masseaufnahme einer Tinte von **zwei Stahlpulvern gleicher Legierung mit unterschiedlicher Korngröße.**

Neben der Auswahl von Pulver und Binder, ist die Festlegung der Prozessparameter – Lagendicke, Geschwindigkeit des Pulverauftrags, Art des Recoaters, Geschwindigkeit des Druckkopfes, Tropfengröße der Tinte, Trocknung und vieles mehr – entscheidend für eine stabile Produktion.

Material Extrusion

Bei diesem Verfahren wird das Ausgangsmaterial durch eine Düse strangförmig abgelegt. Dies kann als Filament, als Granulat oder als plastische Masse erfolgen. Die Oberfläche der Formkörper ist durch die Stränge geprägt. Für überhängende Strukturen sind Stützgeometrien notwendig.

Der Einsatz von Filamenten ist bei Kunststoffen seit vielen Jahren Stand der Technik. Seit einigen Jahren werden Filamente angeboten, die metallische oder keramische Partikel in einer Polymermatrix enthalten. Das Verarbeitungsprinzip ist vergleichbar mit Kunststoffen: Hier werden die Thermoplaste aufgeschmolzen und als Strang abgelegt. Vor dem Sintern werden die organischen Bestandteile entfernt (Entbindern). Aufgrund des hohen organischen Anteils muss dies – wie man es von Metal Injection Molding (MIM) kennt – separat erfolgen. Zu optimierende Prozessparameter sind: Verarbeitungstemperatur, Vorschub, Lagenhöhe und die Orientierung des Bauteils und der notwendigen Stützstruktur. Der letzte Punkt ist unter zwei Aspekten von Bedeutung. Erstens: Verfahrensbedingt sind die Eigenschaften der Formkörper deutlich anisotrop und daher muss die Orientierung den in der Anwendung wirksamen Kräften angepasst sein. Und zweitens: Die Orientierung und der Anteil an Stützmaterial haben auch eine

signifikante Auswirkung auf die Fertigungskosten. Die Anlehnung an den Spritzguss wird bei einer zweiten Variante noch stärker. Statt eines Filaments wird der für MIM eingesetzte Feedstock genutzt. Für dieses Verfahren gibt es derzeit nur wenige Maschinen. Der Feedstock wird einer beheizten Extruderschnecke zugeführt und dort so weit erwärmt, dass die Masse als Strang durch eine Düse gepresst und abgelegt werden kann. Die Herstellung des Filaments wird dadurch eingespart und das Ausgangsmaterial damit deutlich günstiger. Es können sogar Standard-Feedstocks genutzt werden, die für MIM entwickelt wurden.

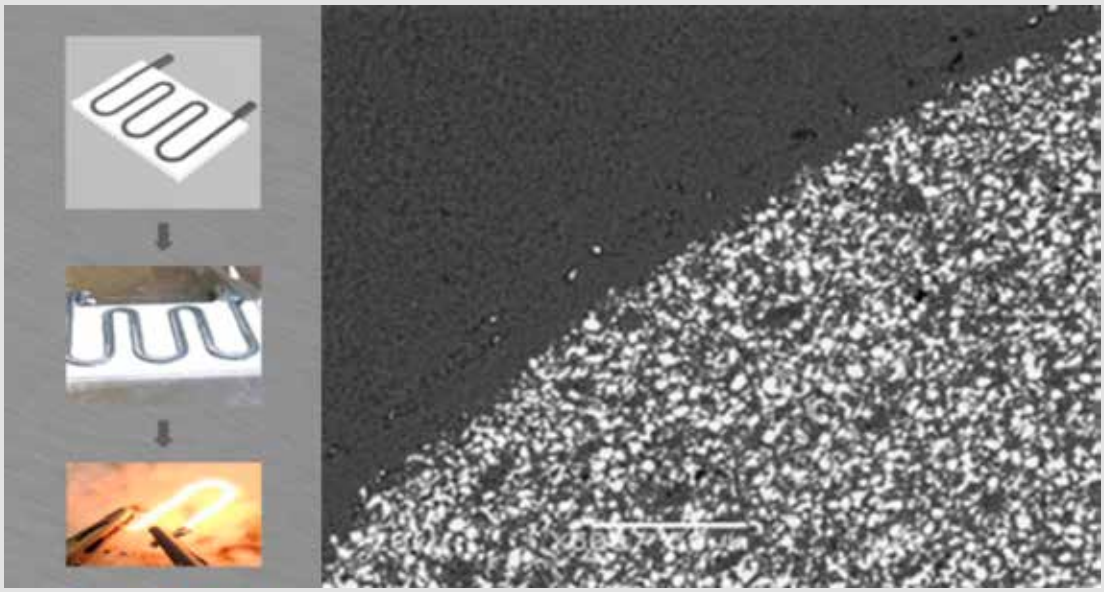
Eine Alternative zu den thermischen Prozessen stellt die Extrusion einer kaltplastischen Masse dar. Für keramische Werkstoffe ist Ton als ein klassisches Beispiel zu nennen. Durch Zugabe organischer Plastifizierer lassen sich aber auch Metallpulver zu einer verarbeitungsfähigen Masse aufbereiten. Der Anteil der organischen Bestandteile ist so gering, dass eine separate Entbinderung hier entfallen kann. Das beschleunigt den Prozess deutlich und reduziert die Kosten.

Ein Vorteil bei Nutzung der Material Extrusion ist, dass auch sehr feine Pulver eingesetzt werden können, da die Fließfähigkeit, die für Binderjetting zwingend ist, keine Rolle spielt.

Die Aufbereitung von kaltplastischen Massen kann mit unterschiedlichsten Pulvern und Pulvermischungen erfolgen. Dadurch ist eine hohe Flexibilität bei der Werkstoffauswahl gegeben. Auch Materialkombinationen sind sowohl in einer Masse als auch mit zwei unterschiedlichen Massen möglich. Die hier vorgestellten Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass sie einen abschließenden Sinterprozess benötigen. Der Sinterprozess bietet allerdings auch Vorteile, insbesondere, wenn lokale Gefüge- und Eigenschaftsmodifizierungen vorgenommen werden. Beim Binder Jetting ist die hohe Aufbaurate als besonderer Vorteil zu nennen, bei Material Extrusion sind es geringe Investitionskosten und besondere Flexibilität bei der Materialauswahl.

Zugprobe aus 316L. Das gleiche Pulver wurde auch für Binderjetting eingesetzt. Die Probe ist als Leichtbaustruktur designed.

www.wzr.cc



Heizelement aus Molybdändisilizid (MoSi2), das in einem Prozess gemeinsam mit Aluminiumoxid verarbeitet wurde. An der Materialgrenze ist nach dem Sintern kein Riss zu erkennen.

WIRTSCHAFTLICH IN DIE GROSSSERIE

Im Jahr 1995 gegründet, zählt ExOne zu den Weltmarktführern im 3D-Sand- und Metalldruck. In den 3D-Druckern von ExOne entstehen aus Pulvern – aus Metall, Sand, Keramik oder anderen Materialien – Präzisionsteile, Metallgussformen und -kerne sowie innovative Werkzeuglösungen. Mit dem neu eröffneten ExOne Adoption Center Metall ist das Unternehmen in der Lage, Prozesse zu qualifizieren und auch Benchmark-Teile zur Verfügung zu stellen. **Das Gespräch führte Georg Schöpf, x-technik**

Herr Bader, ExOne bietet Systeme und Lösungen für das Sand- und Metall-Binderjettingverfahren an. In der Vergangenheit gab es eine Aufteilung, dass Sandsysteme von Deutschland aus und Metallsysteme von den USA aus betreut wurden. Was wird sich diesbezüglich ändern?

Ja, das ist korrekt. Historisch lag der Fokus in den USA auf Metall und in Deutschland auf Sand. Mit der Einführung der neuen Generation an Metalldruckern wurde die strategische Entscheidung getroffen, in die Produktion der Systeme am Standort Gersthofen einzusteigen. Das beinhaltet auch den Aufbau eines Vertriebsteams und die Bündelung von Expertise im Bereich der Metallteilefertigung mittels Binderjetting. Das war letztlich auch die Geburtsstunde des Metall-EAC, also des ExOne Adoption Centers Metall. Was uns dabei besonders freut, ist, dass wir die Expertise aus unseren Sandsystemen in die Metallwelt übertragen konnten. Ergebnis ist die neue X1 160Pro. Entwickelt und gefertigt in Deutschland.

Im ExOne Adoption Center Metall können Materialien und Prozesse qualifiziert und auch Benchmark-Teile zur Verfügung gestellt werden.

ExOne Adoption Center

Nutzfläche:
- Sand-EAC: 1.800 qm
- Metall-EAC: 270 qm

Ausstattung Metall-EAC:
- 1x X1 160Pro Metall-BJ-System
- 2x Innovent+ Metall-BJ-Systeme
- 1x Entpulverungsstation
- 1x Härteofen
- 1x Sinter-Ofen

Geplante Erweiterung 2021:
- 1x Designlab und Ofen, Q4
- 1x X1 25Pro Metall-BJ-System, Ende Q4

Binderjetting eröffnet in der industriellen Fertigung ganz neue Perspektiven. Worin sehen Sie die wesentlichen Vorteile gegenüber anderen Technologien?

Neben der Materialvielfalt in den Bereichen Sand, Metall und Keramik, die wir mit unseren Systemen abdecken können, bietet das Binderjetting auch auf der Ergebnisseite viele Vorteile. Erwähnenswert sind da vor allem die hohe Materialdichte des fertigen Teils, die bei über 98 % liegt, die hohe Zugfestigkeit der Teile und vor allem die homogene Materialstruktur. Ein ganz besonderer Vorteil liegt in der hohen Produktivität des Verfahrens. Es ermöglicht die wirtschaftliche Fertigung höherer Stückzahlen.

Schafft man mit dem Binderjetting den Sprung in die Serienanwendung?

Davon bin ich überzeugt! Ein wesentlicher Vorzug des Binderjetting ist, dass größere Stückzahlen bei gleichbleibenden Formgeometrien erzielt werden können. Die Technologie bietet eine gleichmäßige Fertigungsqualität im gesamten Bauraum. Das ist bei der Bereitstellung großer Stückzahlen ein Schlüsselfaktor. Im Sand-Umfeld

sprechen wir da von bis zu 100.000 Stück pro Jahr im Automotive-Bereich. Wichtig dafür ist jedoch, Prozesse zu automatisieren und so für eine gleichbleibende Qualität zu sorgen. Das war und ist unser Fokus für 2021. Das bedeutet, im Sandbereich ist die Serienanwendung bereits Realität, im Bereich Metall stehen wir auf dem Sprungbrett.

Warum ist es für Sie so wichtig, das Thema Metalldruck auch hier am Standort Gersthofen abbilden zu können?

Dafür gibt es mehrere Gründe. Zunächst einmal blicken wir auf 20 Jahre Erfahrung mit unserem EAC Sand zurück. Das gibt uns klare Auskünfte darüber, welche Bedarfe in unserem industriellen Umfeld vorhanden sind. Ein Adoption Center Metall mitten in Europa gibt uns die Möglichkeit, für ein großes Einzugsgebiet als Anlaufstelle für Kompetenz und Know-how zu fungieren. Hier können wir uns um die konkreten regionalen Bedarfe kümmern, Materialien und Prozesse qualifizieren und auch Benchmark-Teile zur Verfügung stellen. Außerdem sind wir in der Lage, unmittelbar die Technologien Sand- und Metall-Binderjetting gegenüberzustellen. Je nach Anwendungsspektrum ein enormer Vorteil. So kann beispielsweise gegenübergestellt werden, ob ein Direktdruck in Metall oder der Druck einer Sandform mit anschließendem Abgießen wirtschaftlich und/oder technologisch sinnvoller ist.

Welche Werkstoffe können mit dem Metall-Binderjetting verarbeitet werden?

Im Grunde kann man jede Legierung verwenden, die in Pulverform vorliegt und gesintert werden kann. So haben wir zusammen mit einem unabhängigen Labor zunächst sechs Einzellegierungen entlang der gesamten Prozesskette qualifiziert. Darunter unter anderem 316L und 17-4PH. Außerdem arbeiten wir aktuell an spezielleren Werkstoffen, wie Wolframlegierungen.

> Ich bin überzeugt davon, dass im Metall-Binderjetting die Zukunft für die additive Serienfertigung von Metallteilen liegt.
>
> **Eric Bader, Managing Director EMEA/I bei ExOne**

Für welche Industrien ist das Thema Metall-Binderjetting aus Ihrer Sicht besonders interessant?

Da gibt es zahlreiche Anknüpfungspunkte. Neben den allgemeinen Anwendungen adressieren wir die MIM-Industrie und auch Industrien, in denen Funktionsintegration eine Rolle spielt, oder bei denen kurze Durchlaufzeiten ein Erfolgsfaktor sind. Es ist aber wichtig, die Unternehmen dabei zu unterstützen, wie sie mit einem AM-gerechten Design die wirklichen Vorteile der Additiven Fertigung heben können. Mit dem Metall-Binderjetting sind wir beispielsweise in der Lage, die Grenzen der Bauteilgrößen im MIM nach oben zu verschieben und das bei einer bislang nie dagewesenen Geometriefreiheit. Die ideale Bauteilgröße liegt dabei zwischen Espressotasse und Kaffeetasse. Das gepaart mit der wirtschaftlichen Herstellung auch größerer Stückzahlen eröffnet neue Perspektiven in der additiven Metallteilefertigung.

Wir bedanken uns für das Gespräch!

www.exone.com

Metall-Binderjetting ermöglicht eine Skalierung der Fertigung bis in die Großserie. So sind mit der ExOne X1 160Pro bei einer Teilegröße von 20 x 20 x 8,3 mm Stückzahlen bis 4,37 Mio. Teile p.a. realisierbar.

Das neue Gebäude der Bibus Austria GmbH beherbergt auch den wohl modernsten AM-Showroom Österreichs.

BÜRONEUBAU MIT HOCH-MODERNEM 3D-SHOWROOM

Bibus Austria hat sich nach dem ersten Lockdown im Jahr 2020 entschieden, den bereits vorher geplanten, kompletten Neubau des Firmengebäudes zu realisieren. Fertig ist nun auch der brandneue Showroom, der den umfassendsten Technologie-Überblick im österreichischen Bundesgebiet liefert.

Nach rund eineinhalb Jahren Planung und genau einem Jahr Bauzeit wurde im Juni das neue Bürogebäude bezogen. „State of the Art" ist dabei nicht nur das Erscheinungsbild: Mit Ladestation für E-Autos, Betonkernaktivierung für angenehmes Raumklima, zentraler Lüftungsanlage und umfangreichen Maßnahmen für die Raumakustik wurde auf Ökologie und Ökonomie geachtet. Den Mitarbeitern wird dabei ein optimales Arbeitsumfeld geboten.

„Wir haben uns vor dem Höhepunkt der Covid-Krise für den Neubau entschieden, um für den darauffolgenden Aufschwung entsprechend gerüstet zu sein. Wir hatten schlichtweg keinen freien Büroarbeitsplatz mehr. Die jetzige Preisentwicklung und die Verfügbarkeit von Baumaterialien geben uns recht!", meint Geschäftsführer Bernd C. Tröster.

Die von Bibus angebotenen Systeme können im Showroom begutachtet werden. Aber auch ein **Dienstleistungsservice für Additive Fertigung steht zur Verfügung.**

Im wahrscheinlich modernsten Demo-Center Österreichs für Additive Fertigung wird dabei ein umfassender Überblick über alle bei Bibus verfügbaren additiven Fertigungstechnologien geboten. Die Vorteile für Kunden und Interessenten liegen dabei auf der Hand: Neben der systemunabhängigen und bedarfsorientierten Beratung über alle Technologien können die Teile auch in Dienstleistung gefertigt werden. So haben Kunden die Möglichkeit, die Technologien vor einer Maschineninvestition ausgiebig zu prüfen. „Wir haben in Kundengesprächen häufig die Situation, dass ein Unternehmen zwar konkreten Bedarf an additiv gefertigten Teilen hat, im ersten Schritt aber noch nicht klar ist, welche Technologie eine Investition rechtfertigt. Dafür bieten wir mit unserem Dienstleistungsangebot eine Übergangslösung", weiß Daniel Kopp, der bei Bibus das AM-Geschäft betreut.

Umfangreiches Produktportfolio

Bei den verfügbaren Technologien, die Bibus auf dem Markt anbietet, bleiben kaum Wünsche offen. Als Vertriebspartner für Weirather SLS-Anlagen deckt man den Kunststoff-Pulver-3D-Druck „Made in Austria" ab. Für

Mit dem Argo 500 von Roboze können Hochleistungspolymere prozesssicher verarbeitet werden.

Komponenten aus PA6 mit Langfaserverstärkung oder den UL94-zertifizierten flammhemmenden Carbon-Endlosfasern sowie für Metall-FDM-Technologie stehen Systeme von Markforged bereit. „Aber auch für PEEK, CarbonPeek, Ultem und dem speziell für den Motorsport geeigneten CarbonPA haben wir mit den Systemen von Roboze geeignete Lösungen zur Verfügung", ergänzt Kopp. Vervollständigt wird das Portfolio von Metall-Laserschmelzanlagen von HBD mit einem umfangreichen Materialspektrum sowie Stereolithografie und DLP-Lösungen von Union Tech mit Materialien namhafter Hersteller wie DSM und BASF.

Dienstleistungsangebot als Ergänzung

„Wir können jederzeit, gegen kurzfristige Terminvereinbarung, alle Kundenberatungsgespräche bei uns vor Ort abwickeln und unsere Anlagen auch entsprechend präsentieren", merkt Teamleiter Daniel Kopp dazu an. „Neben den technischen Möglichkeiten müssen dabei auch immer die langfristigen Erträge, Einsparungen und Kosten für die Investition berücksichtigt werden", bekräftigt er, denn schon immer zählt bei Bibus die Devise: Nur wenn man die total cost of application im Blick behält, kann man Additive Fertigung wirtschaftlich einsetzen. Bernd Tröster lädt ein: „Kommen Sie zu uns in den Showroom, bringen Sie Ihre Teile oder Ideen mit zu uns und wir erarbeiten zusammen mit Ihnen die geeignete Fertigungsstrategie und unterstützen Sie bei der Material- und Technologieauswahl. Denn wir wissen, dass der Einstieg in die Additive Fertigung nicht trivial, aber oft wirtschaftlich sinnvoll ist."

Kontakt

BIBUS AUSTRIA Ges.m.b.H.
Eduard-Klinger Straße 12
A-3423 St. Andrä-Wördern
Tel. +43 2242-33388
www.bibus.at

1zu1 prototyping manufacturing tooling

TEACH.AIR: die perfekte Übungslösung für Blechbläser – perfekt im 3D-Druck entwickelt und produziert.

1zu1 production
Denken in AM.
Spielen in Perfektion.

Der TEACH.AIR lässt den Luftstrom spür- und hörbar werden. So verhilft das kleine Kunststoffröhrchen mit ausgeklügeltem Innenleben Blechbläsern zu einem besseren Spiel.

Die Entwicklung? Agil! Von den ersten Prototypen bis zum fertigen Produkt in wenigen Tagen. Serienstückzahl? Mehrere Tausend. Ermöglicht durch Additive Manufacturing.

„Unerhört schnell: agile Produktentwicklung bei 1zu1."
Lina Ellensohn, **1zu1**vertrieb Innendienst, Westernreiterin

www.1zu1.eu
1zu1 Prototypen GmbH & Co KG, Dornbirn, Austria

Demonstrator des individualisierten Sensors in den unterschiedlichen Fertigungsstufen: CAD-Konzept (oben links), nach der Integration der elektronischen Komponenten (oben rechts) und als fertiger Demonstrator (unten). (Bild: Fraunhofer IPA)

SENSOREN AUS DEM DRUCKER

Der 3D-Druck gewinnt immer mehr an Bedeutung bei der industriellen Fertigung. Er macht es nicht nur möglich, sehr komplexe Formen herzustellen, die mit herkömmlichen Verfahren kaum zu verwirklichen wären. Mit seiner Hilfe lassen sich auch kleine Losgrößen wirtschaftlich produzieren. Allerdings stellte die Integration von elektronischen Komponenten und somit auch die Herstellung von individualisierten Sensoren bisher eine Herausforderung dar. Hier hat jetzt das Fraunhofer IPA zusammen mit den baden-württembergischen Unternehmen Arburg und Balluff einen Durchbruch erzielt.

Für Aufgaben in der Automatisierungstechnik sind Sensoren in individualisierter Form interessant, da diese vielseitig eingesetzt werden können. Induktive Näherungssensoren sind in zylindrischen Metallgehäusen verfügbar, in die eine Spule, eine Platine und ein Stecker in einer starren Konstellation eingebaut werden – eine Standard-Komponente mit festgelegter Geometrie. In der Automatisierungstechnik werden induktive Näherungssensoren in großer Stückzahl eingesetzt, um metallische Objekte berührungslos zu erkennen. Sie können in industriellen Anwendungen jedoch nicht nur registrieren, dass sich ein Bauteil angenähert hat, sondern auch, in welcher Entfernung es sich befindet. Allerdings gibt es noch keine induktiven Näherungssensoren, die sich mit ihrer Gehäuseform in eine bestimmte Umgebung einpassen, etwa in einen Roboterarmgreiferfinger.

Ein Gehäuse mit beliebiger Form

Warum also nicht das Gehäuse des Sensors aus Kunststoff drucken, um es in beliebiger Form herstellen zu können? Genau das hat ein Forschungsteam vom Zentrum für additive Produktion am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA nun getan. Unterstützt wurde es dabei von Mitarbeitenden des Anlagenherstellers für die Kunststoffverarbeitung Arburg GmbH & Co. KG sowie des Sensor- und Automatisierungsspezialisten Balluff GmbH. Für das Gehäuse des Sensors war ein Kunststoff mit hoher Durchschlagfestigkeit und flammhemmenden Eigenschaften gefordert. Die Fachleute wählten den teilkristallinen Kunststoff Polybutylenterephthalat (PBT),

der standardmäßig als Spritzgusswerkstoff für die Herstellung von Elektronikgehäusen eingesetzt wird. Allerdings wurde eine solche Materialtype bislang nicht für den 3D-Druck verwendet, sodass Pionierarbeit nötig war.

Leiterbahnen im 3D-Druck

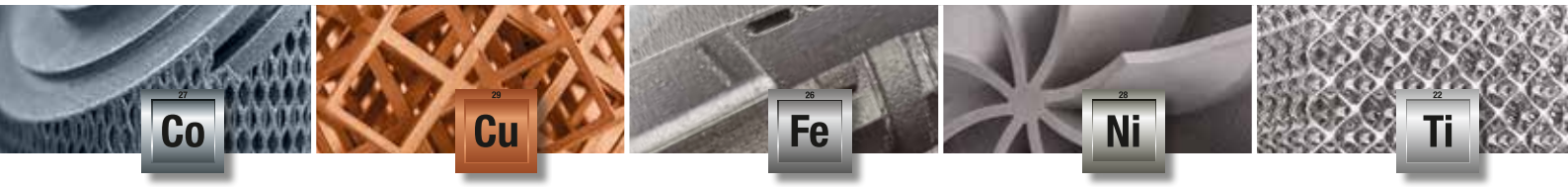
Der Kunststoff kam als Granulat in den sogenannten freeformer, das industrielle additive Fertigungssystem von Arburg. Dieser verfügte über eine Materialaufbereitung mit spezieller Plastifizierschnecke. Nach dem Aufschmelzen des Standard-Granulats folgte das werkzeuglose Freiformen: Ein hochfrequent getakteter Düsenverschluss trug kleinste Kunststofftropfen aus, die mithilfe eines beweglichen Bauteilträgers exakt positioniert werden konnten. Auf diese Weise entstanden im freeformer Schicht für Schicht dreidimensionale Bauteile mit Kavitäten, in die während des Druckprozesses Bauteile eingelegt werden konnten. Um dies zu ermöglichen, unterbrach der freeformer den Bauprozess automatisch in den jeweiligen Schichten, sodass es möglich war, Spule, Platine und Stecker passgenau zu integrieren. Mit einem Dispenser konnten im Anschluss, in einer separaten Anlage, die Leiterbahnen aus Silber im Inneren des Gehäuses erzeugt werden. Schlussendlich war es notwendig, die Kavitäten mit dem freeformer zu überdrucken und mit Polyurethan zu vergießen.

Das Team stellte auf diese Weise mehr als 30 Demonstratoren der individualisierten Sensoren her, um sie anschließend auf Herz und Nieren zu testen: Die Bauteile mussten etwa Temperaturwechsel und Vibrationen verkraften, sie mussten wasserdicht sein und einen elektrischen Isolationstest bestehen. Durch Optimierung von Design und Herstellungsprozess wurden die Tests am Ende erfolgreich absolviert.

Das Forschungsprojekt „Elektronische Funktionsintegration in additiv gefertigte Bauteile" hatte eine Laufzeit von anderthalb Jahren. Stefan Pfeffer, der das Projekt am Fraunhofer IPA verantwortete, forscht derzeit in Kooperation mit Arburg daran, wie zukünftig auch leitfähige Kunststoffe eingesetzt werden können, um weitere Anwendungsfelder zu erschließen.

www.arburg.com

Make the future with proven powders created by Praxair



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

- Used by leading OEMs in aerospace, medical, energy and industrial markets
- Custom alloys and particle sizing available
- ISO 9001, ISO 13485 and AS9100 certified

Now Available:

Tru2Spec

The leading precision powder formulation process for OEMs looking to go beyond conventional powders.

Learn more: praxairsurfacetechnologies.com/am

Contact us: Praxair Surface Technologies GmbH
Am Mühlbach 13, 87487 Wiggensbach
Germany
Tel: +49 (0) 8370 9207 0
Fax: +49 (0) 8370 9207 20
Email: AME.Europe@linde.com

A Linde company

PRAXAIR SURFACE TECHNOLOGIES

© Copyright 2021 Praxair S.T. Technology, Inc. All rights reserved.

Im Demo-Center von CADS können Interessierte die gesamte Prozesskette von der Datenaufbereitung bis zur zerspanenden Nachbearbeitung hautnah erleben.

VOM PULVER ZUM SPAN

Die additive Prozesskette umfasst zahlreiche Einzelschritte. Jeder Einzelne für sich wichtig und notwendig. Bei der Entscheidung, welche Technologie man einsetzen möchte, ob im eigenen Hause oder über einen Zulieferer, tut man gut daran, diese Prozessschritte kennenzulernen. Im CADS-Democenter bietet sich seit Kurzem eine Gelegenheit dazu. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Was passiert, wenn ein Hersteller von CNC-Werkzeugmaschinen und Anlagen für die Additive Fertigung eine Partnerschaft mit einem Softwarehersteller aus dem Bereich Konstruktion und Preprocessing im Additive Manufacturing eingeht? Es entsteht ein AM-Democenter, in dem interessierte Unternehmen die Additive Fertigung vom Pulver bis zum Span hautnah erleben können. Seit Februar dieses Jahres nutzt die CADS Additive GmbH in ihrem Democenter im oberösterreichischen Perg dafür zwei Maschinen von DMG Mori – eine LASERTEC 30 SLM Pulverbettmaschine und ein DMU 50 Universalbearbeitungszentrum.

Additive Suite als Grundlage zur Datenaufbereitung

Die Softwareschmiede, die ihren Ursprung im Bereich der CAD-Lösungen hat, versteht genau, worauf es in der Additiven Fertigung ankommt. Mit ihrer Additive Suite bietet sie Anwendern der SLM-Technologie eine Lösung für die Datenaufbereitung, die den Gesamtprozess vom 3D-Modell bis zum fertig bearbeiteten Teil umfasst. „Wir wissen aus unserer Vergangenheit im

„Als Softwareanbieter für die Additive Fertigung ist es für uns wichtig, zeigen zu können, welche Bedeutung die Datenaufbereitung im Gesamtprozess hat. Das Democenter ermöglicht uns, die Prozesskette als Ganzes physisch darzustellen.

Wolfgang Höller, Geschäftsführer der CADS Additive GmbH

Nahezu jedes additiv gefertigte Metallteil benötigt eine Nachbeabeitung. Seien es Funktionsflächen oder Bohrungen und Gewinde.

CAD-Umfeld, dass Entwickler und Produzenten von Bauteilen und Komponenten am liebsten sämtliche Arbeitsschritte in einer einzigen Softwareumgebung abbilden möchten", weiß Wolfgang Höller, Geschäftsführer der CADS Additive GmbH. Das beinhalte auch die Datenaufbereitung für die Additive Fertigung. „Dabei ist es besonders wichtig zu verstehen, dass die Prozesskette der Additiven Fertigung, speziell beim Selektiven Laserschmelzen im Pulverbett, fast immer eine zerspanende Nachbearbeitung erfordert." Dieser Bereich müsse softwaretechnisch mit abgebildet werden. Genau diesen hohen Stellenwert möchten die Softwareexperten in ihrem Democenter zeigen. „Als Softwareanbieter für die AM-Datenaufbereitung ist es für uns wichtig, auf Systemtechnologie zurückgreifen zu können, mit der wir die Software evaluieren und auf die Anforderungen der Anwender abstimmen können", so Wolfgang Höller. In DMG Mori habe man einen idealen Partner gefunden. Mit Produkten sowohl für das Pulverbettverfahren als auch das Laserauftragschweißen verfügt der Werkzeugmaschinenhersteller über eine umfangreiche Expertise in der Additiven Fertigung. Hinzu kommen profundes Know-how und Erfahrung in der Zerspanungstechnik.

Partnerschaft mit gegenseitigem Nutzen

„Als Full-Liner im Additive Manufacturing von metallischen Bauteilen ist es unser Ziel, additive Fertigungsprozesse kontinuierlich zu optimieren. Mit der Software Suite von CADS können wir zusätzliche Potenziale erschließen", bestätigt Gebhard Aberer, Geschäftsführer von DMG Mori Austria. Im Democenter in Perg bekommen Interessierte detaillierte Einblicke in den Gesamtprozess von der Additiven Fertigung bis zur zerspanenden Nachbearbeitung. Dort haben sie die Möglichkeit, Anwendungsbeispiele unter der Anleitung von Fertigungsexperten zu evaluieren und Machbarkeitsstudien durchzuführen. Dabei wird gezeigt, wie in der Datenaufbereitung festgestellt wird, ob das Teil AM-gerecht konstruiert ist, wie die Datenqualität geprüft wird und wie die Parameter für die Additive Fertigung definiert werden. Die Demonstration beinhaltet zudem die erforderliche Nachbearbeitung auf der Fräsmaschine. Anschließend kann das entsprechende Bauteil gefertigt werden.

„Auch wenn man sich nur einen ersten Eindruck in die additive Prozesskette verschaffen möchte, bietet unser Democenter optimale Bedingungen. Wir können zeigen, worauf es ankommt, wo die Vorteile, aber auch Herausforderungen in der Technologie liegen und welchen Nutzen man daraus ziehen kann", fasst Höller zusammen und lädt ein, vorbeizukommen, um sich einen persönlichen Eindruck zu verschaffen.

www.dmgmori.com

ZEITERSPARNIS DURCH DEN 3D-DRUCK

GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER TAGE PRODUZIEREN

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

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

Endkonturnahes Auftragen von Turbinengeometrien spart Material und Zeit in der Produktion.

MEHRWERT DURCH INNOVATION – SCHICHT FÜR SCHICHT

Das Motto der Stellba AG steht für das, was auch die Additive Fertigung der Chiron Group auszeichnet: Innovation, Kundennutzen, Partnerschaft. Es „matcht" zwischen dem Schweizer Spezialisten für Beschichtungs- und Bearbeitungslösungen und dem Bereich Additive Manufacturing unter Leitung von Axel Boi. Wie gut, zeigt sich im Pilotprojekt AM Cube, im ersten industriellen Einsatz des 3D-Metalldruckers der Chiron Group.

Wer Fouad Cheaitani, Head of Sales, Customer Support and Business Development bei Stellba, und Axel Boi im digitalen Fachgespräch erlebt, fühlt sich wie der Zuschauer in einem hochklassigen Tischtennis-Match. Die Bälle fliegen blitzschnell, die gedanklichen Zuspiele sind präzise, die Rückgaben bringen einen neuen Twist. Beide sind in ihrem Element und sichtlich stolz auf das Ergebnis ihrer Entwicklungspartnerschaft: einen AM Cube, der seit Markteinführung 2020 weitere Optionen und damit Anwendungsvielfalt hinzugewonnen hat. Doch der Reihe nach.

Kompetenzen vertiefen und erweitern

Als Spezialist für kundenindividuelle Beschichtungs- und Bearbeitungslösungen verfügt Stellba über umfassende Kompetenz beim thermischen Spritzen, Schweißen und Plasma-Pulver-Auftragschweißen. Bereits 2014 begann man, Lasertechnologien anzuwenden und investierte in eine erste Laserschweißanlage. Mit dem Ziel, die Technologie für den Einsatz bei Stellba zu optimieren und, so Fouad Cheaitani, das Bearbeiten von XXL-Werkstücken und Komponenten auf die Anlage zu transferieren. Dabei hatte man vor allem die Prozesse im Blick, bei denen konventionelle Verfahren zwar gute Ergebnisse, aber nicht Swiss Quality lieferten.

Know-how aufbauen, neue Partner finden

So baute man sukzessive Know-how auf, vernetzte sich mit Spezialisten und Forschungseinrichtungen und wurde auf die Aktivitäten des Bereichs Additive Fertigung der

Shortcut

Aufgabenstellung: Additives Fertigungssystem für Metall mit verschiedenen Auftragsoptionen.

Material: Unterschiedliche Materialien von Stahl über Aluminiumbronze bis Wolframkarbid als Draht oder Pulverwerkstoff.

Lösung: AM Cube der Chiron Group mit Wechsel-Auftragskopf.

Nutzen: Schneller Materialwechsel und höchste Flexibilität bei unterschiedlichsten Anforderungsprofilen.

Einer der drei Auftragsköpfe des AM Cube beim Auftrag von Pulver mittels Lanze zur Innenbeschichtung von Bauteilen. Die insgesamt drei Auftragsköpfe erlauben den Wechsel des Auftragsmaterials – Draht oder Pulver – in unterschiedlichen Phasen der Produktion.

Chiron Group aufmerksam. Als Stellba im Herbst 2019 einen Partner suchte, um die Kompetenzen über das Beschichten hinaus auf den Aufbau von Werkstücken auszuweiten und Anfragen nach der Fertigung von Kleinserien beantworten zu können, nahm Fouad Cheaitani Kontakt zu Axel Boi auf. Man war direkt auf einer Wellenlänge, noch vor Weihnachten wurden die Verträge unterzeichnet. Wichtig für Fouad Cheaitani waren zwei Dinge: „Wir wollten kein fertiges System, das wir uns erst passend hätten umbauen müssen. Zudem sind wir ein kleines Unternehmen und wollten im Konzert mit großen OEMs nicht nur ein sehr kleines Lied spielen."

Flexibilität. Bei der Additiven Fertigung, im Austausch.

Axel Boi war sofort bereit, mit Stellba dem AM Cube über die bereits vorhandenen Qualitäten die gewünschte Phantasie in der Anlage beizubringen: neue Optionen für maximale Flexibilität. Stellba ist Dienstleister, die Anforderungen sind jeden Tag unterschiedlich: Bearbeitung mit vier oder fünf Achsen, Draht oder Pulver, Materialauftrag mit Lanze oder Düse, Vorwärmen der Teile auf 300 Grad, Schweißen unter Argon-Schutzgasatmosphäre zum Vermeiden von Oxidation und Porenbildung. Jedes Projekt bringt neue Herausforderungen, die der AM Cube alle souverän bewältigen soll. „Wir wollten kein fixfertiges System, sondern Phantasie in der Anlage. Eine Vielzahl an Optionen, mit denen wir als Lohnfertiger unterschiedlichste Aufträge bearbeiten können", so Fouad Cheaitani, Head of Sales, Customer Support and Business Development bei Stellba.

Hohes Tempo, immer

Um die vielfältigen Vorgaben in praxisgerechte Lösungen zu überführen, arbeitet man im schweizerischen Dottikon und in Tuttlingen eng und konstruktiv zusammen. Die Applikationstechniker, Werkstoffspezialisten und Softwareentwickler von Stellba und dem Bereich Additive Fertigung von Chiron tauschen sich regelmäßig aus, führen Kompetenzen zusammen und überprüfen neue Ansätze auf Machbarkeit. Die Bedenken, ob die Chiron Group angesichts ihrer Größe diese Geschwindigkeit mitgehen könnte, haben sich schnell zerstreut. Der Bereich Additive Fertigung ist, so Axel Boi, „wie ein Startup geführt und somit dynamisch und flexibel. Durch die Chiron Group haben wir aber den Rückhalt und weiteres Fachpersonal, auf das wir zugreifen können." >>

„Zentraler Vorteil des AM Cube und ein echter USP ist der automatische Wechsel des Auftragskopfs. Das ist absolut konkurrenzlos.

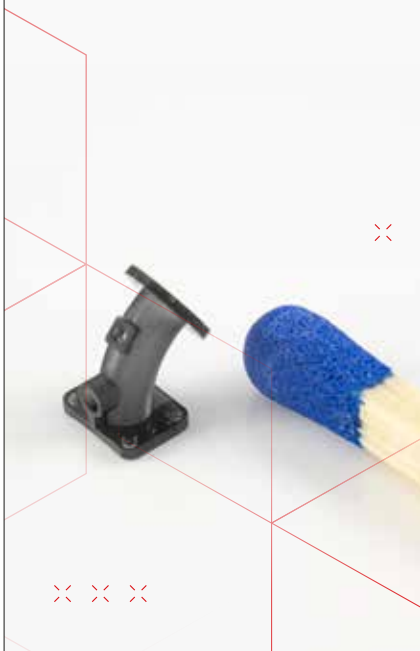
Fouad Cheaitani, Head of Sales, Customer Support and Business Development bei Stellba

BMF
BOSTON MICRO FABRICATION

Mikro-fertigung in höchster Präzision

Suchen Sie 3D-DLP-Systeme, welche die Qualität von Mikrospritzguss und der CNC-Bearbeitung erreichen?

→ BITTE SEHR:
BMF3D.DE



Axel Boi (Head of Additive Manufacturing, CHIRON Group) und **Fouad Cheaitani** (Head of Sales, Customer Support and Business Development, Stellba) vor dem AM Cube.

Neue Materialien und Möglichkeiten im Fokus

Fouad Cheaitani sieht sich auf Seiten des Werkstoffs – auch hier stimmt die Chemie mit der Chiron Group. Für ihn muss nicht nur softwareseitig und bei der Technologie alles passen, sondern für optimale Ergebnisse auch das Material: „Wir wollen künftig nicht nur Bauteile mit dem vorhandenen Materialspektrum an Draht oder Pulver aufbauen, sondern auf dieser Basis neue, perfekt für die Additive Fertigung passende Werkstoffe und Auftragsmaterialien entwickeln. Mit denen sich, zum Beispiel durch Zusätze oder neue Zusammensetzungen, die gewünschten mechanischen Werte erzielen und neue Materialeigenschaften realisieren lassen."

Ob dies besser mit Draht oder Pulver gelingt? Zum einen Erfahrungssache, zum anderen nähert man sich der Idealvorstellung in Versuchen. Die im Vergleich zur Entwicklung und Genehmigung komplett neuer Materialien deutlich schneller zum gewünschten Ergebnis führen.

Easy to use: echtes Alleinstellungsmerkmal

Doch aus der Zukunft der Additiven Fertigung zurück in die Praxis. Wichtig ist das sichere Beherrschen der hochkomplexen Technologie, das Minimieren von Bedienfehlern. Zentraler Vorteil des AM Cube ist, so Fouad Cheaitani: „der automatische Auftragskopfwechsel. Ob Draht oder Pulver, 3D-Druck oder Beschichten, innen oder außen: Was bei anderen Herstellern Stunden dauert, ist hier ohne manuelles Eingreifen und sicher in nur einer Minute erledigt. Das ist absolut konkurrenzlos!"

Vielfalt als Ziel – Ziel erreicht!

Beschichten, 3D-Druck, Reparatur: alles mit dem AM Cube möglich. Und, wie verschiedene Anwendungen bei Stellba zeigen: alles machbar. Seit Inbetriebnahme laufen auf dem Metall-3D-Drucker diverse Forschungsprojekte mit namhaften technischen Hochschulen der Schweiz sowie unterschiedliche Aufträge: Es werden Halbschalen für Bremsen in Schienenfahrzeugen geschweißt, Bauteile innen mit Alubronze beschichtet, Turbinenschaufeln repariert. Derzeit baut man ein großes Laufrad für eine Turbine komplett additiv auf. Des Weiteren führt Stellba auf dem AM Cube Reparaturen an Bauteilen durch und arbeitet intensiv an der Qualifizierung neuer Werkstoffe wie Wolframkarbid oder Materialien auf Nickel-Basis.

Mittlerweile ist die Erprobungsphase abgeschlossen, der AM Cube hat die unterschiedlichsten industriellen Anforderungen mit Bravour gemeistert, die gemeinsam entwickelten Optionen stehen jetzt allen Anwendern zur Verfügung. Zudem lässt sich der Schweißvorgang im AM Cube jetzt in Echtzeit erfassen und dokumentieren – mit den neuen digitalen Systemen VisioLine AM und DataLine AM.

Die Highlights des Metall-3D-Druckers AM Cube

- Beschichten, 3D-Druck, Reparatur
- Automatischer Auftragskopfwechsel
- Schweißzusatzwerkstoffe als Draht oder Pulver
- 3-, 4- oder 5-achsig
- Programmieren in DIN ISO oder CAM
- Innovative Bedienoberfläche mit dem SmartLine-Modul TouchLine
- Umfassendes Qualitätsmonitoring mit DataLine AM und VisioLine AM

Schweißversuch mit Alubronze zum Ermitteln der Prozessparameter – Magnetbremse für Schienenfahrzeuge.

Kabelführung mit Verschleißschutzbeschichtung **aus Stellit 6.**

Knetzahn mit Beschichtung aus Wolframkarbid.

Bleibt die Frage: Ersetzt Additive Manufacturing bestehende Technologien? Auch hier sind sich Fouad Cheaitani und Axel Boi einig: Nein, aber die Ingenieure haben bei der Entwicklung von Bauteilen mehr Möglichkeiten – sowohl im Hinblick auf geringeres Gewicht der Teile und das Einsparen von Energie als auch beim Design.

www.chiron.de

Anwender

Gegründet 1957, ist die Stellba AG mit Sitz in Dottikon und großmechanischer Fertigung in Baden weltweit gefragter Spezialist für kundenspezifische Beschichtungs- und Bearbeitungslösungen. Anwendungsfelder der Hightech-Veredelungen sind Wasserkraftwerke, thermische Kraftwerke, Pumpen und Kompressoren, Komponenten im Hochtemperaturbereich und Wärmedämmschichten (TBC). Stellba agiert als Lohnfertiger oder ist direkter Partner für Kunden in den Märkten Stromerzeugung, Öl und Gas, Marine, Druckindustrie, chemisch-pharmazeutische Industrie. Bei zukunftsorientierten Technologien wie Laserauftragschweißen und additiven Fertigungsverfahren nimmt Stellba eine führende Position ein.

Stellba AG
Wohlerstrasse 51, CH-5605 Dottikon, Tel. +41 56-2014343
www.stellba.ch

Jetzt Gratisticket lösen!

Gutschein-Nummer
0104 2483 6931 9882

unter am-expo.ch oder medtech-expo.ch eintragen und ein Gratisticket für beide Messen lösen.

MESSELUZERN

GROSSE BAUTEILE AUS FASERVERSTÄRKTEM NYLON-FILAMENT

Trotz der großen Fortschritte, die der FFF (Filament)-Druck in den letzten Jahren gemacht hat, ist es immer noch eine Herausforderung, große bis sehr große Bauteile aus faserverstärkten Materialien, z. B. Glasfaser- oder Carbonfaser-Nylon, additiv zu fertigen. Der neue TiQ 5 3D-Drucker von innovatiQ kann in diesem Bereich seine Vorteile voll ausspielen. Sein sehr massiver, wassergekühlter Dual-Druckkopf ist für die gesamte Palette an Industriematerialien geeignet.

Additiv hergestellte Bauteile aus Industriepolymeren gewinnen nicht zuletzt deshalb an Bedeutung, weil sie in weiten Bereichen Komponenten aus herkömmlicher Fertigung ersetzen konnten. Insbesondere wenn es um kleinere Stückzahlen geht, ist der 3D-Druck in der konventionellen Herstellung bereits fest etabliert. Die Materialvielfalt und der Trend zu immer spezifischeren Super-Polymeren macht hier kaum eine Vorhersage zur zukünftigen Entwicklung möglich. Wichtig ist, dass die Anwender interessiert bleiben, um aus der Vielzahl an Materialmöglichkeiten die passenden Polymere auswählen zu können. Eine weitere Herausforderung für die additive Fertigungstechnologie ist, auch die faserverstärkten Polymere zuverlässig und über eine entsprechend lange Zeit hinweg verarbeiten zu können. Erschwerend kommt hinzu, Prozesssicherheit beim 3D-Druck von großvolumigen Bauteilen oder Bauteilen mit komplexen Geometrien dauerhaft zu erreichen. Das bedeutet, dass die dafür eingesetzten Maschinen hochflexibel, gleichzeitig aber auch hoch prozesssicher sein müssen.

Mit dem innovatiQ TiQ 5 steht ein System zur Verfügung, das speziell auf die **Verarbeitung von Hochleistungspolymeren ausgelegt ist und auch faserbefüllte Materialien** prozesssicher verarbeitet.

Verarbeitung faserverstärkter Materialien auf 3D-Druckern

Für Filament-Drucker gibt es bereits seit geraumer Zeit speziell entwickelte, faserverstärkte Materialien, die es ermöglichen, robuste Bauteile additiv zu fertigen. Durch die Faserverstärkung verfügen die Teile aus dem 3D-Drucker über ähnlich gute mechanische Eigenschaften wie herkömmlich gefertigte Spritzgussteile, sie sind ähnlich robust und widerstandsfähig, bei hoher Belastbarkeit bleiben sie aber vergleichsweise leicht. Dies sind Eigenschaften, die vor allem bei industriellen und technischen Hochleistungsanwendungen wie etwa in der Automotive-Industrie, zunehmend gefragt sind. Dort sind Bauteile mit Materialien mit bis zu 30 Prozent Faserverstärkung verfügbar.

Herausfordernd: Sehr lange Druckzeiten

Druckzeiten von bis zu 40 Stunden stellen den Materialaustrag und die Düsentechnik ganz besonders auf die Probe. Die abrasiven Zusatzstoffe im Filament führen nicht selten zu Verstopfungen und sorgen für eine starke Abnutzung der Düsen. Selbst der Einsatz von Stahldüsen gewährleistet keinen prozesssicheren Druckprozess. Druckabbrüche oder Fehler im Druckbild des Bauteils sind dann oftmals das Ergebnis – ganz

Faserverstärkte Materialien sind in der Industrie nicht mehr wegzudenken. Eine additive Verarbeitung dieser Werkstoffe stellt eine besondere Herausforderung an die Maschine dar. innovatiQ bietet hierfür zuverlässige Lösungen.

besonders ärgerlich im Zusammenhang mit den bereits erwähnten langen Druckzeiten.

Diesen Problemen konnte innovatiQ mit seinem TiQ 5 3D-Drucker erfolgreich begegnen. Das Unternehmen hat für den TiQ 5 spezielle Düsen entwickelt, die auch im Dauereinsatz den abrasiven Materialien widerstehen. Der Maschinenbau-Rahmen ist eine massive Schweißkonstruktion, der die dynamischen Kräfte während der Fertigungsprozesse problemlos aufnehmen kann. Die Industriesteuerung GestiQ-Pro überwacht alle Prozessparameter und korrigiert kleinere Fehler im Druckprozess. Der Anwender hat jederzeit alle wichtigen Kenngrößen im Blick. Mit Zusatzfunktionen wie etwa der Filament-Überwachung oder Smart-Speed, der von innovatiQ im Markt eingeführten Druckgeschwindigkeitskontrolle, sind unterstützende Sicherheitsfunktionen serienmäßig, die für einen prozesssicheren Druck sorgen. Das ist gerade bei großen Bauteilen mit entsprechend langer Druckzeit mehr als notwendig, um alle Qualitätskriterien vollständig zu erfüllen.

Materialtrocknung bei Faserverstärkung unerlässlich

Neu und eine unerlässliche Ergänzung zum TiQ 5-Drucker ist die von innovatiQ entwickelte neue Materialtrocknungseinheit MiQ 5. Industriematerialien, so auch Nylon-Filament, neigen extrem dazu, Feuchtigkeit aufzunehmen. Die Feuchtigkeitsanteile am Material zerplatzen dann während des Extrusionsprozesses im bis zu 400° C heißen Druckkopf und gefährden die Bauteilqualität enorm.

Die Materialtrocknungs-Einheit MiQ 5 entzieht dem Filament über eine Trocknungskammer aktiv die Feuchtigkeit. Die Feuchte wird durch Peltier-Elemente heruntergekühlt und kontrolliert schockgefroren. Diese Mikro-Eispartikel werden in einem nachgelagerten Prozess abgesaugt und aus dem Trockenraum abgeführt. Damit erreicht der MiQ 5 einen Materialtrocknungsgrad von unter acht bis unter vier Prozent Feuchtigkeit. Das ist definitiv der neue Maßstab im Industriedruck. Die Spezialisten von innovatiQ sind der Meinung, dass Materialtrocknung nur mit heißer Luft nicht den von den Materialherstellern geforderten Trocknungsgrad erreicht. Dieser liegt in der Regel bei unter zehn Prozent Feuchtigkeit. Damit ist der MiQ 5 der neue Benchmark für die Materialvortrocknung bei gefüllten Nylon-Filamenten.

Offene Materialplattform, wie üblich

Bei innovatiQ ist man auch mit der Entwicklung und Realisierung des TiQ 5 der Technik-Philosophie treu geblieben, auf eine offene Materialplattform zu setzen. Damit können alle Kunden vom rasant wachsenden und sich immer spezifischer entwickelnden Materialmarkt umfassend profitieren. Die freie Materialauswahl ermöglicht den Kunden auch eine Senkung ihrer Bauteilkosten. Denn speziell im Bereich der technischen Polymere ist eine große Auswahl an Werkstoffen verfügbar. Ein offenes Materialkonzept trägt hier effizient zur optimalen Kombination aus Werkstoff und Fertigungsstrategie bei. Des Weiteren legen die Münchener beim TiQ 5 Wert auf transparente, kundenorientierte Verbrauchs- und Ersatzteilkosten, um auch im Bereich Betriebskosten wirtschaftliche Planungssicherheit und Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

Das Gesamtpaket aus XXL-Bauraum, speziell entwickelter Druckkopf- und Düsentechnik sowie industriebasierter Prozesskontrolle macht den TiQ 5 zum High-End-Drucker in der Additiven Fertigung von Bauteilen aus fasergefüllten Materialien. Der neue TiQ 5 mit ergonomischem Zugang zum Bauraum und vielen Sicherheitsfunktionen reiht sich nahtlos in das bisherige innovatiQ-Produktprogramm ein.

www.innovatiq.com

GEFAHRLOSE NACHBEARBEITUNG

Die Nachbearbeitung ist in der Additiven Fertigung ein wesentlicher Bestandteil der Prozesskette. Kaum ein Teil kommt ohne diesen wichtigen Prozessschritt aus. Viele Teile erfordern eine manuelle Bearbeitung. Im Gespräch mit Carsten Schütz haben wir erfahren, wie die joke Technology GmbH auf diese Anforderungen reagiert hat. **Das Gespräch führte Georg Schöpf, x-technik**

Herr Schütz, joke Technology hat mit der ENESKApostpro eine Arbeitsstation zur sicheren Nachbearbeitung entwickelt. Was war der Hintergrund für diese Entwicklung?

Wir haben in den letzten Jahren in den Gesprächen mit Anwendern in der Additiven Fertigung immer wieder festgestellt, dass beim Prozess der Fertigung selbst sehr auf Sicherheit und Arbeitsschutz geachtet wird. In den nachfolgenden Schritten des Postprocessings war dies jedoch meist nicht der Fall. Dies lag nicht nur daran, dass den Anwendern die Risiken kaum bewusst waren. Vor allem lag es daran, dass es keine sicheren Lösungen gab.

Welche Risiken bestehen denn bei der Nacharbeit?

Das hängt natürlich von verschiedenen Faktoren ab, z. B. welches additive Verfahren und welche Materialien eingesetzt werden. Grundsätzlich kann man sagen, dass es Materialien gibt, die weniger bedenklich sind, andere sind es jedoch sehr. Unbedenklich sind jedoch keine.

Bei der Bearbeitung von reaktiven Werkstoffen ist besondere Vorsicht geboten. Hier sind es nicht nur die Stäube, die sich entzünden können, sondern auch das Material, das zusätzlich erhöhte Explosions- und Verpuffungsgefahren mit sich bringt. Genau hier unterstützt **die ENESKApostpro von joke.**

Je nach Verfahren und Material gehen die größten Gefahren von Pulverresten, aber auch von den bei der Nachbearbeitung entstehenden Stäuben aus. Beide sind extrem lungengängig. Zudem können sie, je nach Material, entzündlich bis explosiv sein.

Was bedeutet das für den Anwender?

Das Einatmen lungengängiger Pulver und Stäube ist grundsätzlich kritisch, auch dann, wenn es sich um ungiftige Materialien handelt. Auch diese will niemand in größeren Mengen in den Atemwegen haben. Das Einatmen der Partikel kann zu Asthma, Staublunge und/oder Krebserkrankungen führen.

Darüber hinaus birgt Postprocessing bei reaktiven Materialien das Risiko der Verpuffung oder Explosion. Solche Reaktionen können sehr schwerwiegend sein und unkontrolliert auch bei sorgsamem Umgang entstehen. Ein namhafter Hersteller von 3D-Druckern hat mir vor Kurzem berichtet, dass ein komplettes Entsorgungsfahrzeug, das Restpulver bei ihm abholen sollte, auf seinem Hof abgebrannt ist, weil sich die Pulver spontan entzündet haben. Sieben Löschzüge waren nötig, um das Feuer unter Kontrolle zu bekommen. Solche Geschichten hört man leider zu oft.

Und wie sieht Ihre Lösung für dieses Problem aus?

Wir haben mit der ENESKApostpro eine komplett geschlossene Arbeitsstation entwickelt, in der sämtliche manuellen Nachbearbeitungsschritte erledigt werden können, und dies mit vollständigem Schutz vor den gefährdenden Stoffen. Diese werden während der kompletten Bearbeitung effektiv abgesaugt und sicher eingesammelt.

Wo genau setzen Sie mit der Arbeitsstation an? Welche Arbeitsschritte können im Detail in der Station durchgeführt werden?

Im Grunde alle Arbeitsschritte abseits der Entpulverung

Carsten Schütz,
Vertriebsleiter bei joke Technology GmbH

– also das Trennen von der Bauplatte, die Supportentfernung, das Entgraten, Oberflächenglättung und Finish. Auch letzte Pulverreste, die sich in jedem Bauteil verbergen, können entfernt werden.

Wie geht diese Nachbearbeitung vonstatten?

Die Station verfügt im Inneren über diverse Anschlüsse für elektrische und pneumatische Werkzeuge. Mit deren Hilfe werden die Arbeitsschritte durchgeführt.

Ist das Arbeiten in solch einer Anlage nicht umständlich?

Wie bei vielen Produkten, die dem Arbeitsschutz dienen, muss der Anwender sich erst einmal an den Umgang mit der Anlage gewöhnen. Dies geht in dem Fall aber extrem schnell, da man viele Dinge auf seinen individuellen Bedarf abstimmen kann.

Unsere Vorführungen bei Kunden zeigen uns tagtäglich, wie schnell sich die Anwender eingewöhnen und direkt erkennen, wie viel besser, sauberer und leichter die Nacharbeit von der Hand geht.

Das heißt, Sie führen die Station direkt beim Kunden vor Ort vor?

Ja, wir haben ein spezielles Fahrzeug aufgebaut, mit dem wir interessierte Unternehmen besuchen und die Station vorführen können. Die Anwender der Unternehmen können so in Ruhe ihre eigenen Werkstücke in der Anlage bearbeiten und sich von ihrem Nutzen überzeugen. Es reicht eine Anfrage an uns und wir vereinbaren gerne einen Besuchstermin.

Wir bedanken uns für das Gespräch.

www.joke-technology.com

SIMULATION CONFERENCE 2021 digital

Fokus 3D-Druck – Additive Fertigung

Optimale Bauteile und Prozesse

Donnerstag, 07. OKTOBER 14:00 – 17:00 Uhr, online & kostenfrei

Anmeldung - Agenda
www.cadfem.net/conference-additive

CADFEM Ansys

AUSPACKSTATION FÜR HP JET FUSION 5200 SERIE

Mit der innovativen 3D Automatic Unpacking Station stellen HP und die Rösler Marke AM Solutions – 3D post processing technology das erste gemeinsam entwickelte Produkt aus der vor rund einem Jahr geschlossenen Kooperation vor. Die skalierbare, industrietaugliche Postprocessing-Lösung ermöglicht das vollautomatisierte, reproduzierbare Entpacken von additiv hergestellten Teilen des HP Jet Fusion 5200 3D-Druck-Systems in einem durchgängigen Workflow.

Neben einer signifikanten Produktivitätssteigerung und einer stark verbesserten Kosteneffizienz wird zudem im Vergleich zum manuellen Entpacken eine deutlich höhere Pulverrecyclingrate, abhängig von der Bauteilgeometrie, erzielt. Die Produktion der 3D Automatic Unpacking Station erfolgt bei der Rösler Marke AM Solutions – 3D post processing technology am Standort Deutschland.

Als einer der weltweit führenden Anbieter von industrietauglichen Lösungen für den 3D-Druck und die digitale Fertigung hat HP frühzeitig erkannt, dass die Industrialisierung des 3D-Drucks nur gelingt, wenn Druck und Postprocessing in einer automatisierten, skalierbaren Prozesskette abgebildet werden. Durch die vor rund einem Jahr geschlossene Kooperation mit dem auf Lösungen für die Nachbearbeitung additiv hergestellter Teile spezialisierten Unternehmensbereich von Rösler, AM Solutions – 3D post processing technology, wurden die Voraussetzungen dafür geschaffen. Denn während bei 3D-Druckern und insbesondere mit der HP Multi Jet Fusion-Technologie heute bereits Lösungen zur Verfügung stehen, die Industriestandards erfüllen, war das Postprocessing bisher meist mit vielen manuellen Tätigkeiten verbunden. Dies ändert sich mit der innovativen 3D Automatic Unpacking Station für die HP Jet Fusion 5200 Serie. Eingeflossen in die erste gemeinsame Maschinenentwicklung von HP und AM Solutions – 3D post processing technology sind Druck- und Softwaretechnik sowie Material-Know-how von HP und die über 80-jährige Erfahrung in den Bereichen Oberflächenbearbeitung und Maschinenbau für industrielle Anwendungen von Rösler.

Reproduzierbares, schnelles Entpacken und hohe Pulverrecyclingrate

Der automatische Entpackprozess startet direkt nach dem Abkühlen des Druckjobs in der HP Natural Cooling Unit. Die Cooling Unit wird mit einem Hebelift zur 3D Automatic Unpacking Station transportiert, darauf platziert, automatisch entriegelt und der komplette Druckjob in die Station geladen. Sämtliche Daten zum Druckjob werden per RFID-Tag an die Steuerung der Entpackstation übermittelt. Dadurch wird sichergestellt, dass die baujob- und prozessbezogenen Daten verfolgt und der Prozess mithilfe des HP Software 3D Centers fernüberwacht werden kann. Darüber hinaus lässt sich durch den automatisierten, teilespezifischen Entpackvorgang, abhängig von der jeweiligen Geometrie, deutlich mehr Pulver zurückgewinnen. Das entfernte Pulver wird in der Station kontinuierlich abgesaugt und in einem externen Behälter gesammelt. Die Ausgabe der entpackten Teile erfolgt in eine Entladebox. Der volle Pulverbehälter wird durch einen leeren ersetzt und das gesammelte Pulver kann mittels Behälter über die 3D

„Neue Lösungen für skalierbares, effizientes Postprocessing und die Automatisierung des Workflows sind der Schlüssel, um das Potenzial der Additiven Fertigung voll auszuschöpfen und in die industrielle Serienfertigung zu überführen. Mit Rösler/AM Solutions haben wir einen Partner, der mit den Industriestandards verschiedenster Branchen bestens vertraut ist und das notwendige Know-how sowohl im Bereich der Oberflächenbearbeitung als auch im Maschinenbau mitbringt.

Ramon Pastor, GM and Global Head of HP 3D Printing & Digital Manufacturing (Bild: HP Inc.)

Die industrietaugliche Postprocessing-Lösung ermöglicht das voll automatisierte, skalierbare und reproduzierbare Entpacken von additiv hergestellten Teilen **mittels des HP Jet Fusion 5200 Druckers** in einem durchgängigen Workflow. (Bild: HP Inc.)

Processing Station wieder der HP Build Unit zugeführt werden. Die neue 3D Automatic Unpacking Station minimiert nicht nur manuelle Eingriffe, sondern reduziert auch die Prozesszeit für bestimmte Applikationen, da der Auspackvorgang unmittelbar nach Ablauf der empfohlenen Mindestkühlzeit beginnen kann.

Zielgerichtet, beschleunigt, präzisiert

Matteo Rigamonti, Gründer von Weerg, bestätigt die Expertise von HP: „Die HP 3D Automatic Unpacking Station hat unsere Erwartungen an eine automatisierte Entpacklösung wirklich erfüllt. Unser Auspackprozess wurde nicht nur wesentlich schneller, sondern wir können jetzt auch mehr Pulver zurückgewinnen. Das Verfahren ist präzise und funktioniert auch bei kleinen und empfindlichen Teilen." Das im italienischen Scorzè ansässige Unternehmen fertigt täglich ca. 2.500 Teile im 3D-Druck und hat die neue Maschine bei sich vor Ort im Probebetrieb auf Herz und Nieren getestet. „Mit der Erweiterung unseres Geschäfts sollen diese verbesserten Möglichkeiten uns dabei helfen, die Kundennachfrage zu erfüllen und unsere Durchlaufzeiten für die Serienproduktion zu verbessern", ergänzt Matteo Rigamonti.

www.solutions-for-am.com

„Die extensive Expertise von HP in den Bereichen 3D-Druck, Software und digitale Fertigung ermöglicht uns, industrietaugliche Innovationen für das 3D Postprocessing zu beschleunigen und Produktentwicklungen zielgerichtet an die Anforderungen industrieller Anwender anzupassen.

Stephan Rösler, CEO der Rösler Oberflächentechnik GmbH (Bild: Rösler Oberflächentechnik GmbH)

KLARE TÖNE

Mit dem TEACH.AIR aus dem 3D-Drucker zum idealen Trompetenspiel: Sieht einfach aus, funktioniert einfach und ist einfach genial: Profi-Trompeter Jürgen Ellensohn hat gemeinsam mit den TechnikexpertInnen des Dornbirner Hightech-Unternehmens 1zu1 die perfekte Übungslösung für Trompete, Horn und Posaune gefertigt. Der TEACH.AIR lässt den Luftfluss spür- und hörbar werden und verhilft Profis genauso wie Neulingen auf Anhieb zu einem besseren Spiel.

Es gibt nichts Vergleichbares am Markt. Es sieht einfach aus, es ist einfach und es war für viele unverständlich, dass es auch so einfach funktioniert", erzählt Jürgen Ellensohn. Wer mit Trompete, Horn oder Posaune musiziert, wird ohne das praktische Utensil künftig nicht mehr auskommen. Die Rede ist vom TEACH.AIR, einem knapp drei Zentimeter großen Kunststoff-Röhrchen mit ausgeklügeltem Innenleben. Die geschickte Formgebung sorgt für optimalen Luftwiderstand. Bläst man durch den TEACH.AIR, wird der Luftfluss hör- und spürbar. Ganz ohne Druck und Anstrengung. Beim anschließenden Wechsel aufs Instrument ergeben sich automatisch die richtige Atmung und ein freieres Spiel.

Ein simpler Akt mit großer Wirkung. Möglich gemacht durch die Vision von Jürgen Ellensohn, die Expertise von 1zu1 und das Potenzial der Additiven Fertigung mittels Selektivem Lasersintern. „Jürgen ist professioneller Musiker, kein Techniker. Er kam mit seiner Vision zu uns und wir standen ihm vom ersten Prototypen bis zum fertigen Produkt beratend zur Seite. Unsere Wahl fiel sofort auf

Der TEACH.AIR lässt den Luftfluss spür- und hörbar werden und verhilft Blasmusik-Profis genauso wie Neulingen auf Anhieb zu einem besseren Spiel.

SLS und Polyamid. Dann galt es, gemeinsam am Teil zu feilen", erinnert sich 1zu1-Projektleiterin Lina Ellensohn. Die Zusammenarbeit war ein absoluter Glücksfall. Genauso wie der Erfolg, der völlig überraschend kam.

Aus einigen Exemplaren für den Eigengebrauch wurden in nur einem Jahr mehrere Tausend Stück. Die sind inzwischen im internationalen Musikhandel erhältlich und weltweit im Orchestereinsatz – Nachfrage steigend. Gerade für Neulinge eignet sich der TEACH.AIR als praktisches Hilfsmittel, um eine optimale Luftführung, Atmung und ein effektives Spiel von Anfang an zu lernen. „Zu Beginn macht man tausende Atemübungen mit den Kindern. Dabei wollen die vor allem eines: Spielen", sagt Jürgen Ellensohn.

Im zweiten Anlauf auf Anhieb erfolgreich

Die Idee für den TEACH.AIR trug Erfinder Jürgen Ellensohn schon eine ganze Weile mit sich herum. Der Vorarlberger tritt unter anderem als Solotrompeter für das hr-Sinfonieorchester/Frankfurt Radio Symphony auf. Aber er ist auch Professor für Trompete an der Hochschule für Musik in Würzburg. Dort unterrichtet er MusikstudentInnen aus acht Nationen. „Schon länger wollte ich für mich, meine Studenten und einige befreundete >>

Auf neue Art fertigen.
Mit einem Multitalent.

Komplexe Bauteile fertigen, Halbzeuge aufbauen, beschichten, reparieren. Mit dem AM Cube, 3D-Metalldrucker für unterschiedliche Prozessanforderungen. Und bestes Beispiel für die neue Expertise der CHIRON Group bei Additiver Fertigung.

Live auf der EMO Milano und der Formnext in Frankfurt.

EMO MILANO 2021 fieramilano 4-9 October

formnext

CHIRON Group

chiron STAMA cms FACTORY5

www.chiron-group.com

Profi-Trompeter Jürgen Ellensohn (Mitte) hat mit den TechnikexpertInnen des Dornbirner Hightech-Unternehmens 1zu1 die perfekte Übungslösung für Trompete, Horn und Posaune gefertigt.

Musiker ein nützliches Hilfsgerät für den optimalen Luftfluss entwickeln", berichtet er. „Wie kann ich mein Spiel verbessern, wo kann ich optimieren? Diese Fragen gehen jedem Profi durch den Kopf. Ich habe probiert und probiert. Zuerst mit Kulis und Strohhalmen."

Am Anfang stand die Bastelei. „Noch ohne Plan", wie der Trompeter verrät. Bald war klar, dass der Luftfluss im Inneren der Röhre für die gewünschte Funktion gesteuert werden muss. „Da fing ich zu zeichnen an." Über einen Bekannten kam bald die Idee des 3D-Drucks in Spiel. Die Ernüchterung folgte gleich darauf: „Die Resultate waren enttäuschend. Sämtliche Modelle waren ungenau, unschön und fühlten sich nicht richtig an. Unter ein solches Produkt wollte ich meinen Namen nicht setzen." Weitere Versuche über 3D-Druck-Angebote aus dem Internet waren ebenso ernüchternd. Die Idee einer Spritzgussfertigung wurde rasch wieder verworfen. „Ich wollte es schon bleiben lassen. Doch dann kam 1zu1", erzählt Jürgen Ellensohn.

Beim Dornbirner Hightech-Unternehmen 1zu1 spielt Musik seit jeher eine große Rolle. Geschäftsführer und Gründer Hannes Hämmerle ist leidenschaftlicher Baritonsaxophonist – und spielt in seiner Freizeit für den örtlichen Musikverein Hatler Musig. Wie der Zufall will, ist ebendort auch einer von Jürgen Ellensohns Studenten aktiv. Und so ergab das eine das andere, Jürgen traf auf seine Großcousine Lina und nach mehreren Optimierungsschritten war der TEACH.AIR geboren.

Probieren geht über Studieren

Schon das erste Exemplar übertraf alle Erwartungen des Erfinders: „Nach meinen Erfahrungen mit 3D-Druck konnte ich mir so eine Präzision und Qualität nicht vorstellen. Das Teil sah super aus, funktionierte und kam noch dazu aus der Region." Bis der perfekte Luftwiderstand realisiert wurde, waren mehrere Zwischenstufen nötig. Drei Prototypen waren bis zum Serienteil erforderlich. Bei der Entwicklung halfen die enorme Flexibilität und Produktionsgeschwindigkeit des 3D-Drucks. Nach nur zwei Tagen erhielt Jürgen Ellensohn schon das überarbeitete Objekt. „Das wurde dann getestet und die neuen Erkenntnisse flossen in die nächste Stufe ein. Agile Produktentwicklung vom Feinsten", erzählt Lina Ellensohn.

Seit seinen Versuchen mit den Kugelschreibern war Jürgen Ellensohn eines klar: „Probieren geht über Studieren. Fühlt es sich optimal an? Erst als ich diese Gewissheit hatte, habe ich aufgehört." So erhielt der TEACH.AIR seine innere Form. Als die Funktionalität geklärt war, ging es ans äußere Erscheinungsbild. Das ähnelt nun einer circa drei Zentimeter kleinen Trompete. Die baumelt mit einem Band um den Hals vieler Trompeterinnen, Posaunisten und Hornmusikanten. Und wenn der TEACH.AIR einmal nicht im Einsatz ist, befindet sich das kleine, handliche Utensil im praktischen Kunststoffbehälter gut verpackt im Instrumentenkoffer.

1zu1 und Lina Ellensohn betraten mit dem Projekt Neuland: „Die meisten unserer Projekte sind technisch sehr anspruchsvoll. Hier hatten wir es mit einem relativ einfachen, aber umso emotionaleren Produkt zu tun. Es war schön zu sehen, wie aus der Vision Realität wurde."

www.1zu1.eu

Ob Brainstorming, Prototypenbau oder Produktinnovation – mit Lightway neue Möglichkeiten erkennen.

ADDITIVE FERTIGUNG ALS CHANCE ERKENNEN

Die Additive Fertigung bietet viele Möglichkeiten, um Produktion und Produkte deutlich zu optimieren. Um Vorteile nutzen zu können, bedarf es oft keiner großen Einschnitte im Produktionsablauf. Auch weniger komplexe Bauteile können mit der Additiven Fertigung in einem Bauteil hergestellt werden.

Das bietet ein enormes Optimierungspotenzial für die gesamte Wertschöpfungskette. Wenn Konstrukteure einmal die Möglichkeiten des SLM (Selektives Laserschmelzen)-Verfahrens erkannt haben, entdecken sie großes Verbesserungspotenzial in der eigenen Produktion.

„Einer unserer Kunden hat mit einem sehr einfachen Bauteil begonnen, die Möglichkeiten der AM (additive manufacturing) für sich zu nutzen", berichtet Thomas Hilger von Lightway in Niederzissen nahe Koblenz. „Durch die Anwendung der additiven Fertigungsweise konnte Lightway für seinen Kunden die Aufgabenstellung, eine Kühlung auf kleinstem Raum zu integrieren, mit klar messbarem Erfolg umsetzen. Im Unternehmen wurde dieses Projekt dann weiterentwickelt. Einmal erkannt, konnte darüber hinaus durch eine gezielte Schulung bei diesem Kunden eine riesige Innovationswelle angestoßen werden. Das Unternehmen hat mittlerweile 58 additiv gefertigte Metallteile umgesetzt und kann dadurch erheblich Prozesszeiten einsparen – von der Konstruktion über den Einkauf, die Arbeitsvorbereitung, das Lager, die Montage bis hin zur Qualitätssicherung. „Und dies vor allem auch, weil grundsätzlich weniger Komponenten im Spiel sind", erklärt Thomas Hilger.

Neu, leicht und offen denken

Dass die AM Technologie meist nur im Bereich der Automobilindustrie sowie der Luft- und Raumfahrttechnik gesehen wird, ist dabei unverständlich, bietet diese doch enorme, innovative Möglichkeiten in vielen anderen Branchen, insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau. Dabei werden keine Fertigungsverfahren wie Drehen oder Fräsen abgelöst. Vielmehr werden komplexe Bauteile oder Baugruppen auf die Möglichkeit einer Additiven Fertigung geprüft und in Folge dank dieser oft kompakter und mit erstaunlicher Funktionsintegration produziert.

Um diese Möglichkeiten erkennen zu können, ist eine differenzierte Betrachtung von Komponenten oder Baugruppen unter Berücksichtigung vieler Aspekte wie Nutzen, Anforderung oder Produktionsform notwendig. Das kann nur unter Kenntnis der Möglichkeiten und gleichzeitigem Verständnis für das Kundenprodukt geschehen.

„Aus diesem Grund führen wir in den Unternehmen je nach Anforderung kostenlose Workshops zur Potenzialanalyse und Machbarkeit durch, die immer öfter dankend von den Unternehmen angenommen werden", sagt Thomas Hilger und erklärt weiter: „Hat der Konstrukteur erst einmal das Potenzial erkannt, kommen im gegenseitigen Brainstorming oft viele weitere Ideen im Kontext der Additiven Fertigung zu Stande."

Die Additive Fertigung ist bereits in vielen lukrativen Branchen und weltweit auf dem Vormarsch. Damit Unternehmen an diesem hoch technischen und kreativen Prozess partizipieren können, ist die Möglichkeit, mit jungen Unternehmen wie Lightway neue Wege zu gehen, wichtig, um sich auch zukünftig am Markt zu etablieren.

www.lightway-3d.de

Picco bietet Systeme und Lösungen, mit denen **Materialkombinationen aus Filament und Standard-Granulat** realisiert werden können.

SERVICE ALS LEITGEDANKE

Sicherstellung der Produktivität ist für Fertigungsunternehmen oberstes Gebot. Das gilt auch für Equipment im Desktopumfeld und damit auch für Geräte in der Additiven Fertigung. Funktionierender Service und zugesicherte Verfügbarkeit sind hier aber noch lange nicht selbstverständlich. Picco Die Service GmbH zeigt, dass es auch anders geht. Der Name ist Programm. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Wer in ein Fertigungssystem investiert, der möchte sicher sein, dass es zuverlässig arbeitet und im Falle eines Ausfalles schnell und sicher Unterstützung bekommt. Dass so etwas möglich ist, kennt man aus dem 2D-Druckbereich und vor allem auch bei großen Maschinen. „Im Bereich der Desktop-3D-Systeme gibt es solch einen Service meist nur sehr unzureichend. Die Kunden werden oft mit ihren Problemen alleingelassen und wenn es zu einem Systemausfall kommt, dauert es häufig lange, bis eine Lösung gefunden wird. Das liegt meist daran, dass die Systemhersteller entweder nur über einen sehr überschaubaren Servicebereich verfügen oder aber an

„Interessierte Unternehmen können sich in unserem Dienstleistungszentrum und Showroom von der Leistungsfähigkeit der Systeme überzeugen und bei Bedarf vom Benchmarkteil bis zur Kleinserie bei uns fertigen lassen.

Joachim Schmidt, Geschäftsführer von Picco Die Service GmbH

Vertriebspartner, die sich dem Service zu entziehen versuchen. Das ist genau der Bereich, auf den wir uns gut verstehen und den wir unseren Kunden zusichern", erzählt Joachim Schmidt, Geschäftsführer der Picco Die Service GmbH und führt dieses Leistungsversprechen auch gleich im Firmennamen mit an.

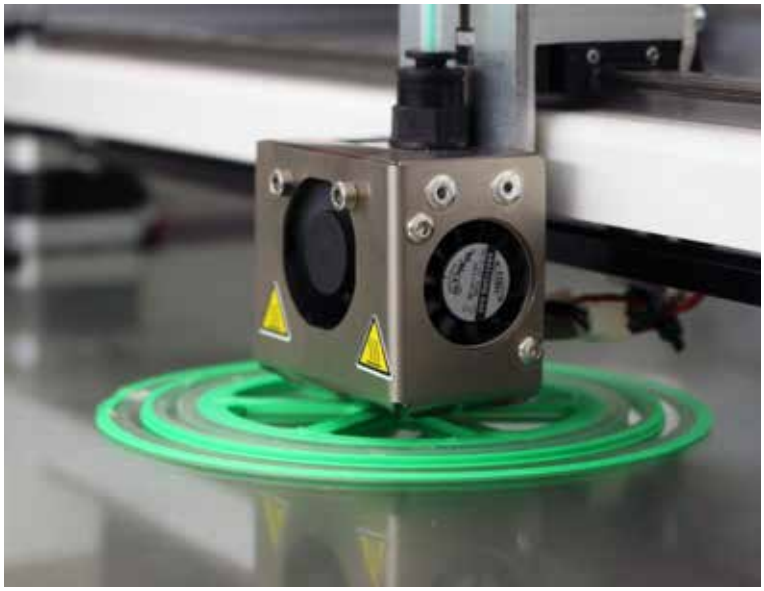
Erfahrung aus der 2D-Welt

Dass man bei Picco weiß, wovon man spricht, zeigt sich an der Firmengeschichte. Seit über 30 Jahren bietet Picco Drucklösungen und sämtliche dazugehörige Services für den 2D-Druck an. „In diesem Bereich ist im Firmenumfeld hohe Verfügbarkeit unumgänglich. In diesem Umfeld sind entsprechende Servicemodelle gang und gäbe. Als wir vor sieben Jahren den 3D-Druck mit ins Portfolio genommen haben war uns schnell klar, dass derartige Verfügbarkeitsmodelle auch für dieses Thema wichtig sind", weiß Schmidt und ergänzt: „Firmen, die den 3D-Druck wirklich nutzen, wollen sich auf das System verlassen können, darum bieten wir für diese Anlagen vergleichbare Service- und Verfügbarkeitsmodelle an, wie man sie aus dem 2D-Umfeld kennt. Wir sprechen dabei von Austauschservices und Vor-Ort-Servicierung."

Als Vertriebspartner von Ultimaker und Tumaker setzt Picco auf ausgereifte FDM-Systeme mit Mehrwert. „Speziell beim Tumaker BigFoot kommt ein neuer Aspekt im 3D-Druck dazu. Die direkte Verarbeitung aus zwei unabhängigen Druckköpfen heraus und das auch mit Standard-Granulat. Wenn gewünscht sogar parallel zu Filament. Das eröffnet ganz neue Möglichkeiten in der Materialauswahl und Materialkombination", freut sich der Geschäftsführer. Das erwähnte System kann mit unterschiedlichen unabhängig voneinander ansteuerbaren Extruderkombinationen ausgestattet werden und bietet damit die Möglichkeit, Parallel-, Spiegel-, oder Kombinationsfertigung zu realisieren. Das System steht in drei verschiedenen Größen zur Verfügung, wobei das größte über einen 500 x 500 x 500 mm großen Bauraum verfügt, und überzeugt durch seinen robusten Aufbau. Kugelumlaufspindeln sorgen für präzise Positionierung und eine sehr gute Wiederholgenauigkeit. Der Schlüssel für saubere und gleichmäßige Oberflächen. Der Granulat-Kopf ist auch für das Tumaker NX pro-System verfügbar.

Sich selbst überzeugen

Potenzielle Kunden können sich von der Leistungsfähigkeit der Systeme sowohl im Showroom in Deggendorf als auch in der Niederlassung in Vaterstetten bei München überzeugen. „Wir geben allen Interessierten die Möglichkeit, die Systeme auf Herz und Nieren zu prüfen. Gerne erstellen wir auch Benchmarkteile, um eine Entscheidungshilfe zu geben. Niemand will die Katze im Sack kaufen und sich persönlich von der Qualität zu überzeugen ist noch immer die beste Möglichkeit zur Meinungsbildung", bietet Schmidt freimütig an.

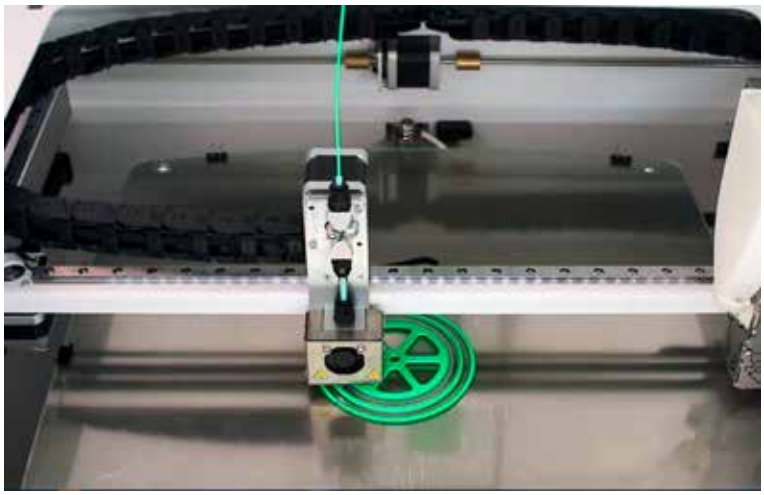


Die Achsführungen der Tumaker-Systeme sind robust ausgeführt und **Kugelumlaufspindeln sorgen für präzise Positionierung.**

Dienstleistungszentrum als Sprungbrett zum eigenen System

Dass man bei Picco den FDM- und den Extrusionsprozess aus Granulat versteht und beherrscht, beweist das bayerische Unternehmen laufend in seinem Dienstleistungszentrum. Denn wer noch nicht den Bedarf für ein eigenes System hat, kann sich gewünschte Teile auch von Picco im Auftrag fertigen lassen. Dazu stehen unterschiedlichste Systeme und Materialien zur Verfügung. „Alles was sich im FDM- und Extrusionsverfahren aus Granulat herstellen lässt, kann man von uns bekommen. Unsere Verfahrenstechniker kennen die Materialien und deren Herausforderungen bis ins kleinste Detail. Dadurch sind hervorragende Ergebnisse garantiert. Damit sind wir aber auch in der Lage, bei steigendem Bedarf dann das geeignete Fertigungssystem anzubieten und über unsere Servicemodelle die Verfügbarkeit und Produktivität sicherzustellen", fasst Schmidt zusammen.

www.piccos-3d-world.de



Die unabhängig ansteuerbaren Druckköpfe können in unterschiedlichen Konfigurationen entweder Filamente oder Pellets verarbeiten.

OPTIMIERUNG VON ADDITIVEN HYBRIDBAUTEILEN

Spannungszustände in den Bauteilen unter Kontrolle behalten: Über 90 % der additiv gefertigten Werkzeuge von Mapal basieren auf einer hybriden Bauweise. Sie ermöglicht es, ein Bauteil aus einer konventionell gefertigten Basis und einem additiv gefertigten, komplexen Aufsatz mit gezielter Funktionsintegration herzustellen. Die Kombination aus additiver und konventioneller Fertigung erleichtert das Erreichen von wirtschaftlichen und funktionellen Zielen. Um die hohe Qualität der so gefertigten Werkzeuge abzusichern, nutzt Mapal die von Cadfem angebotene Simulationssoftware Ansys Additive Suite. **Das Gespräch führte Gerhard Friederici, Cadfem**

Mit Additiver Fertigung lassen sich Werkzeuge deutlich gewichtsärmer konstruieren und herstellen. Zusätzlich kann die Kühlmittelführung optimal gestaltet werden. Die gravierenden Gewichtseinsparungen ermöglichen höhere Schnittdaten und damit reduzierte Bearbeitungszeiten. Die Anwendungsbereiche für die hybride Fertigung reichen von Reibahlen über Aufbohr- und Fräswerkzeuge bis hin zu hydraulischen Spannfuttern und Kombinationen aus diesen Werkzeugtypen. Beispielsweise hat Mapal ein bestehendes, konventionell gefertigtes Glockenwerkzeug optimiert. Mit dem Selektiven Laserschmelzverfahren konnte das Innere des Werkzeugs anders gestaltet werden – statt Vollmaterial ist dort nun eine speziell ausgelegte Wabenstruktur zu finden. Dadurch ist das Werkzeug um 30 % leichter, und durch die dämpfende Wirkung erhöht sich die Standzeit um

> Mit Simulationen und den daraus gewonnenen Erkenntnissen konnten wir das betreffende Werkzeug so weit optimieren, dass nur noch zwei Iterationsschleifen mit realen Prototypen erforderlich waren. Wir erhoffen uns, mit der Simulation einen großen Schritt in Richtung Null-Fehler voranzukommen.

DI Matthias Schneider, Team Leader Product Development bei Mapal.

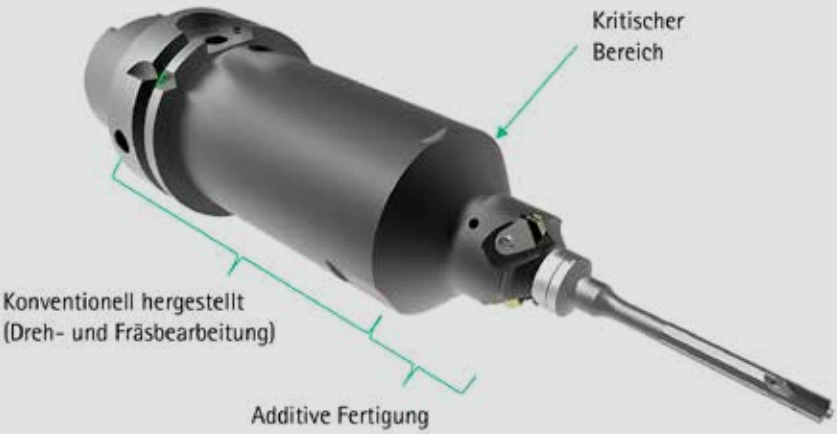
etwa 40 %. So kann schneller zerspant werden, wobei die Bearbeitungsqualität unverändert hoch bleibt. Das Cadfem Journal sprach mit DI Matthias Schneider, Team Leader Product Development bei Mapal, über die Vorteile der hybriden Bauweise, den Einsatz der Ansys Software sowie die Erkenntnisse und den Nutzen, die durch Simulationen erzielt werden.

Herr Schneider, können Sie die entscheidenden Vorteile der hybriden Fertigung für Mapal kurz zusammenfassen?

Wir sehen die wichtigsten Vorteile des hybriden 3D-Drucks darin, dass wir einerseits die außergewöhnlichen formgebenden Möglichkeiten der Additiven Fertigung nutzen können und andererseits die kostengünstigen traditionellen Herstellungsweisen der Dreh- und Fräsbearbeitung zusätzlich verwendbar sind. Dies führt zu einer deutlichen Reduktion der reinen Druckkosten im Vergleich zu einem Werkzeug, das wir vollständig als 3D-Druck ausführen würden.

Lassen sich die hybrid gefertigten Werkzeuge genauso einfach verwenden wie die traditionellen Werkzeuge?

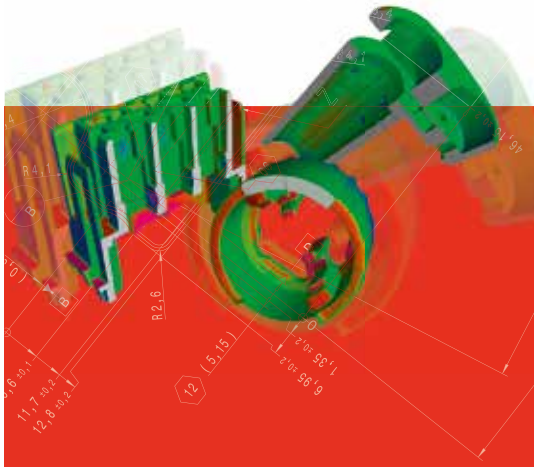
Unsere genormten Maschinenschnittstellen dienen als Basis für die weitere spanende Bearbeitung der >>



Werkzeug für die Fertigbearbeitung des Auslassventilsitzes im Zylinderkopf.

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-20710-01-00

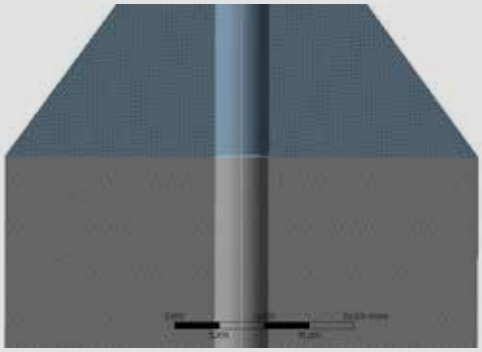
CT-Messungen und additive Fertigung sind Vertrauenssache. PROPLAS ist DAkkS akkreditiert. Kompetenz mit Prüf und Siegel.

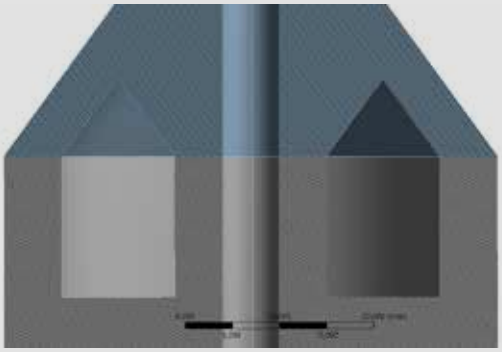


Wir schaffen Vertrauen mit Analysen und Ergebnissen.

SCHNELL
SICHER
SITUATIV

Wir helfen Ihnen:
www.proplas.de





Rechts ein Beispiel für die außergewöhnlichen formgebenden Möglichkeiten der Additiven Fertigung, die unter anderem **für die Kühlung genutzt werden können.**

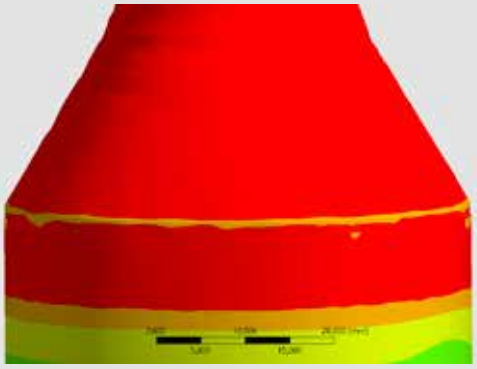
Bauteile, sodass eine sehr hohe Wechselgenauigkeit und Reproduzierbarkeit gesichert ist. Wir bauen quasi auf unserem eigenen Nullpunkt-Spannsystem auf. Mit der Vorrichtung, die wir speziell für die hybride Bauweise entwickelt haben, sparen wir Zeit beim Rüsten der Maschine. Schwierigkeiten bereitet uns jedoch, dass viele unterschiedliche Maschinenschnittstellen in unterschiedlichen Größen existieren. Dafür ist eine große Anzahl an Vorrichtungen notwendig, um sehr genau und auch möglichst effektiv arbeiten zu können.

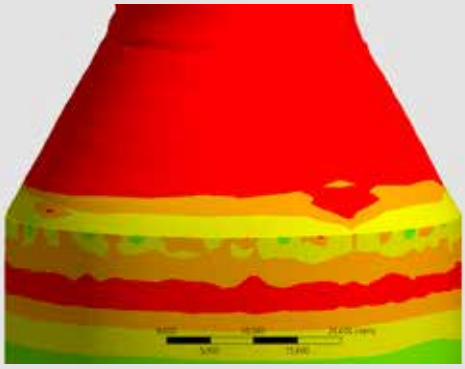
Welche Probleme können sich bei der hybriden Fertigung ergeben?

Aufgrund des Bi-Metall-Effekts – heißes Metall wird auf „kühles" Unterteil aufgeschweißt – kommt es bei größeren Querschnitten zu Spannungen an der Schnittstelle. Diese können zum mechanischen Versagen eines Partners führen, entweder des konventionellen Unterteils oder auch des additiv gefertigten Oberteils. Als wir Defekte wie Spannungsrisse an Bauteilen entdeckten, wollten wir anhand von Simulationen analysieren, wie es zu diesen Defekten kommen konnte. Die Spannungsrisse traten an einem Werkzeug auf, das zur Bearbeitung von Komponenten im Verbrennungsmotor dient. Hier ermöglicht eine hydraulische Spannbuchse für ein zweites, kleineres Werkzeug die gleichzeitige Bearbeitung eines großen und eines kleinen Durchmessers mit guter Koaxialität. Wir erhofften uns von den Simulationen eine relativ genaue Darstellung der Spannungszustände in den Bauteilen während des Bauprozesses und auch im fertigen Zustand. Ebenso erhofften wir uns Erkenntnisse darüber, mit welchen konstruktiven und prozesstechnischen Veränderungen wir die auftretenden Spannungszustände minimieren könnten.

Wie sind Sie bei der Simulation des Werkzeugs vorgegangen?

Zuerst galt es – wie bei den meisten Simulationen – ein Simulationsmodell aufzubauen, das uns möglichst genaue und verlässliche Antworten auf unsere Fragen lieferte. Dabei sollten aber die erforderlichen Rechenzeiten im Rahmen bleiben. Eine weitere Herausforderung waren die Materialkennwerte, die für eine realistische Simulation notwendig waren. Für das verwendete Material 1.2709 war zu dem Zeitpunkt innerhalb der Simulationslösung kein entsprechendes Materialmodell verfügbar, aber jetzt mit der neuen Version wäre das der Fall gewesen. Deshalb mussten wir zuerst aus Datenblättern und eigenen Materialuntersuchungen die notwendigen Kennwerte ermitteln. Abschließend wurden verschiedene Simulationsmodelle





Bei der mit Simulationen optimierten Variante (rechts) sind die Spannungen im kritischen Bereich deutlich geringer.

Im kritischen Bereich ist ein umlaufender Riss zu erkennen.

hinsichtlich Rechengeschwindigkeit und Genauigkeit der ermittelten Werte miteinander verglichen. Dabei erfolgten die Berechnungen mit stark vereinfachten Geometrien. Erst nach der Entscheidung für den sinnvollsten Simulationsansatz wurden die Berechnungen mit den detaillierten Werkzeuggeometrien durchgeführt.

Entsprachen die Ergebnisse Ihren Erwartungen?

Die Ergebnisse bestätigten zum einen, dass unsere zuvor ausgearbeiteten Optimierungsvorschläge in die richtige Richtung gingen und bestärkten uns darin, diesem Weg konsequent zu folgen. Zum anderen zeigte die Simulation uns für einen konkreten Problemfall, wie sich die angedachte Änderung weiter optimieren und verfeinern lässt. Mit dem entsprechend modifizierten Werkzeug konnten wir dann einen Feldtest starten. Ohne entsprechende Simulationssoftware hätten wir weiterhin nach dem Prinzip Trial-and-Error vorgehen müssen. Zwar haben wir mit der Simulation auch verschiedene Varianten berechnet, um sie zu vergleichen und zu bewerten – aber damit haben wir unser Ziel sehr schnell erreicht. Ohne Simulation – nur mit Versuchen – wäre der Weg deutlich länger und steiniger gewesen. Wir hätten viel mehr Iterationsschleifen durchlaufen müssen, d. h. neue konstruktive Ideen entwickeln und umsetzen, reale Prototypen fertigen sowie aufwendige und umfassende Testphasen durchführen. Das hätte jede Menge Geld und vor allem sehr viel Zeit gekostet. Mit Simulationen und den daraus gewonnenen Erkenntnissen konnten wir das betreffende Werkzeug so weit optimieren, dass nur noch zwei Iterationsschleifen mit realen Prototypen erforderlich waren.

Welchen Nutzen sehen Sie durch den Simulationseinsatz?

Die Erkenntnisse, die wir aus den Simulationen erlangten, bestätigten unsere Vermutungen zur Spannungsproblematik und verschafften uns fundiertes Wissen über das Bauteilverhalten. Gleichzeitig konnten wir unser Know-how bezüglich der Prozessführung weiter ausbauen. Hinsichtlich der Qualität erhoffen wir uns, mit der Simulation einen großen Schritt in Richtung Null-Fehler voranzukommen. Außerdem hilft uns die Simulation, unseren Wettbewerbsvorteil zu sichern, den wir uns in den letzten Jahren im Bereich der hybriden Fertigung von Zerspanungswerkzeugen erarbeitet haben.

Vielen Dank, Herr Schneider. Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg bei der hybriden Additiven Fertigung.

www.cadfem.net/additive-fertigung

Messe Frankfurt Group

mesago

formnext

16. – 19.11.2021
FRANKFURT / MAIN

30.11. – 01.12.2021
DIGITAL DAYS

TICKETS SICHERN!
#formnext

Machen Sie das Unmögliche möglich!

Die additive Fertigung bietet ihren Anwendern ungeahnte Potentiale. Neben dem Drucker benötigen Sie jedoch auch die vor- und nachgelagerten Prozesse und die Experten, die die Technolgie beherrschen.

Alles zusammen finden Sie nur auf der Formnext! Erleben Sie AM live und Farbe in Frankfurt oder online zu den Digital Days.

formnext.de

Where ideas take shape.

4D_Additive gibt dem Designer die Freiheit, Texturen auf Teilen anzubringen und diese bereits im Baujob zu erzeugen. Mit einem entsprechenden Finish entsteht der perfekte Look.

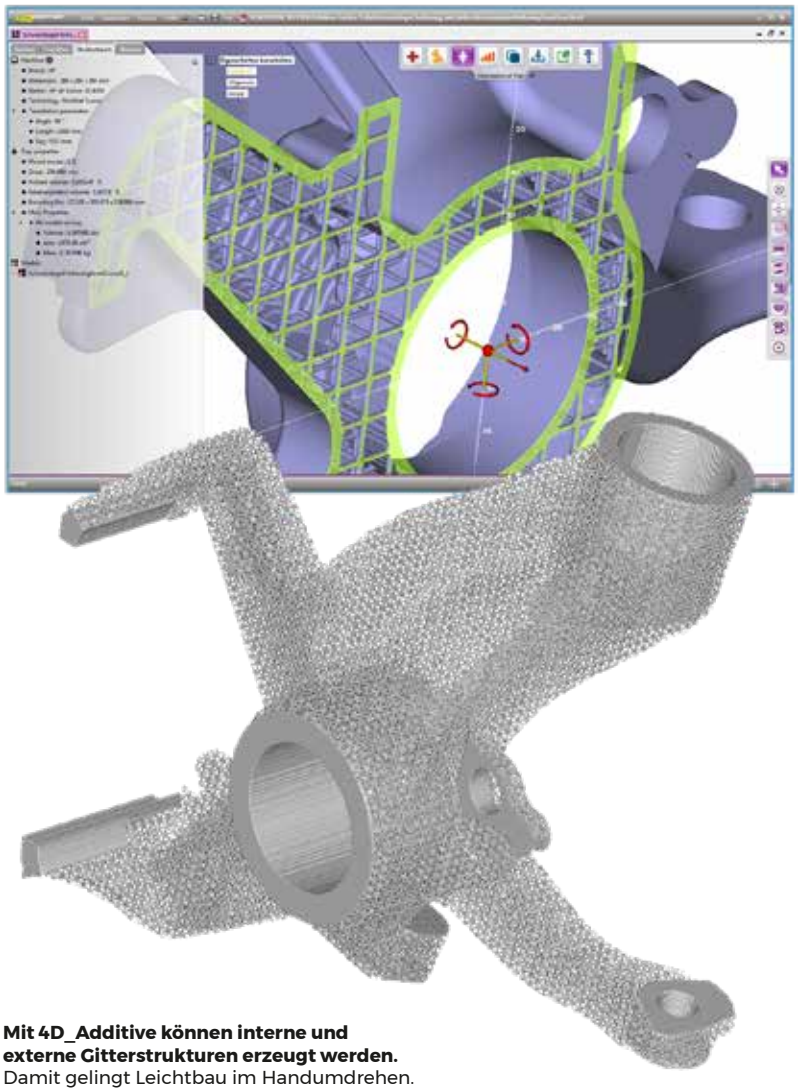
DATENAUFBEREITUNG IM HANDUMDREHEN

Dass die Datenaufbereitung in der Additiven Fertigung ein kritischer Moment ist und über die Wirtschaftlichkeit des angewendeten Verfahrens bestimmen kann, ist mittlerweile fast schon eine Binsenweisheit. Dass das auch so einfach gehen kann, dass jeder Konstrukteur das schafft, klingt dagegen schon fast utopisch. Die CT CoreTechnologie GmbH zeigt, wie aus Science Fiction Science Fact werden kann. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Schuster, bleib bei deinen Leisten! Diesen Aufruf kennt man und er ermahnt uns dazu, den Dingen treu zu bleiben, die wir gut können und die wir gelernt haben. Doch stimmt das auch in solch wandelbaren Zeiten wie jetzt, wenn technologische Umbrüche nahezu im Stundentakt zu passieren scheinen? „Ja und nein. Einerseits ist es wichtig, sich auf das zu konzentrieren, was man gut kann, vor allem auch aus Unternehmenssicht. Allerdings darf man den Blick nicht vor dem Wandel verschließen. Ich glaube es ist wichtig, die richtige Mischung zu finden. So, wie ein Schuster mit einem Leisten unterschiedliche Schuhe herstellen kann, haben auch wir unsere Möglichkeiten ausgelotet, wie wir im Thema Additive Fertigung mitwirken können“, erzählt Armin Brüning, Geschäftsführer der CT CoreTechnologie GmbH.

Kernthema Geometriekern

Das 1998 gegründete Unternehmen hat seinen Ursprung in der Konvertierung von CAD-Daten. Auf der Basis eines eigenen Grafikkerns ist das in Mömbris in Nordwestbayern ansässige Unternehmen in der Lage, unterschiedlichste native CAD-Dateiformate verlustfrei ineinander umzuwandeln, dabei auf einen Großteil der Geometrieinformationen zuzugreifen und diese auch zu verändern. „Das klingt im ersten Moment nach keiner großen Sache. Bei genauerer Betrachtung stellt man aber fest, dass auch hierbei der Teufel, wie so oft, im Detail steckt. Die verschiedenen Datenformate nutzen oft ganz unterschiedliche Methoden, um die vorliegende Geometrie zu beschreiben. Das liegt in den sehr unterschiedlichen Geometriekernen begründet. Unsere Herangehensweise baut auf einer Beschreibung einer vorliegenden Geometrie direkt über die Boundary Representation (B-Rep) auf. Man kann sich das vereinfacht

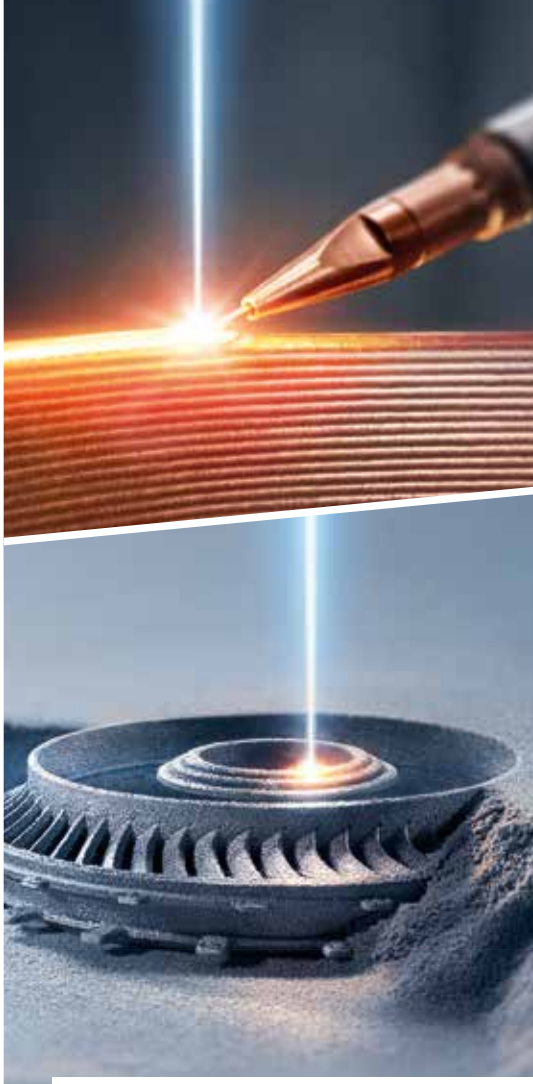


Mit 4D_Additive können interne und externe Gitterstrukturen erzeugt werden.
Damit gelingt Leichtbau im Handumdrehen.

so vorstellen, dass an die vorliegende Geometrie ein mathematisch exakt beschriebenes Kurven- und Linienmodell angelegt wird, das an den Begrenzungen der entstehenden Flächen ganz klar definierte Bedingungen erfüllen muss. Das hat den enormen Vorteil, dass immer eine exakte mathematische Gesamtbeschreibung des Modells entsteht. Diese kann dann ganz leicht in andere Formate überführt werden. Ebenso ist man dadurch in der Lage, die Geometrie, wenn erforderlich, >>

„Indem wir unsere Datenkonvertierungskompetenz in die Softwaresuite 4D_Additive einbringen, ermöglichen wir eine Datenaufbereitung für die Additive Fertigung direkt aus nativen CAD-Daten.

Armin Brüning, Geschäftsführer der CT CoreTechnologie GmbH



pro beam

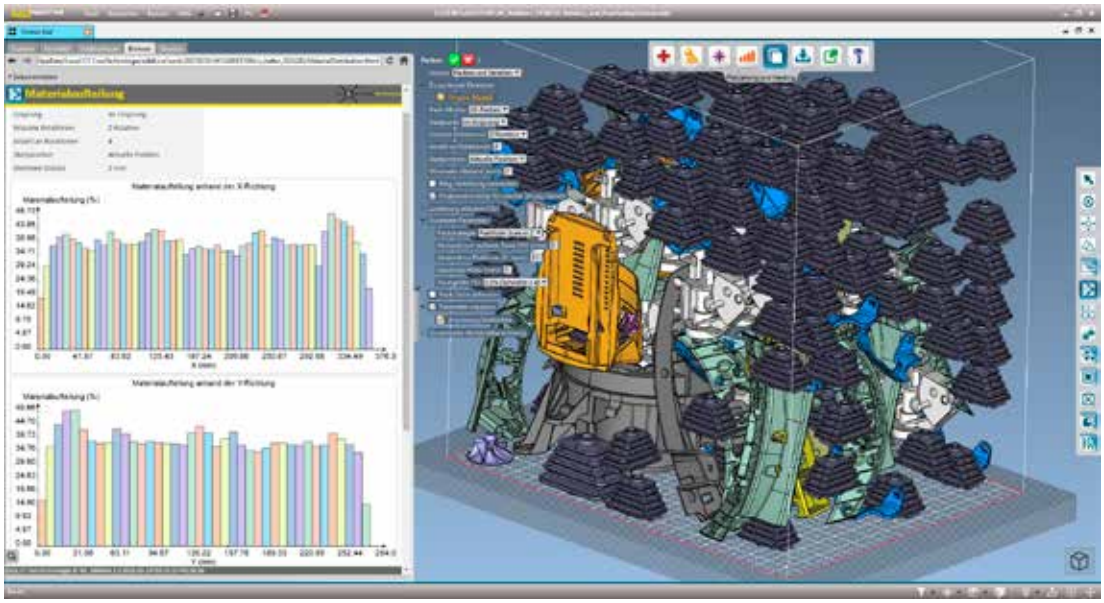
E-BEAM ADDITIVE GOES INDUSTRIAL

Wir nutzen unsere über 45-jährige Elektronenstrahl-Expertise für das additive Fertigen von Metallbauteilen.

Auf der Formnext präsentieren wir unsere additiven Fertigungstechnologien WEBAM und EBM. Besucher dürfen sich zudem auf weitere spannende Neuheiten freuen.

→ formnext
16. bis 19. November 2021

pro-beam.com



Eine mächtige Nesting-Funktion ermöglicht die baujob-optimierte Anordnung der Teile im Bauraum.

zu manipulieren", geht Brüning ins Detail. Das Softwaretool 3D_Evolution ermöglicht so neben der Konvertierung auch beispielsweise eine Vereinfachung des Modells, was bei einer numerischen Simulation enorme Vorteile in der Vernetzungs- und Berechnungsgeschwindigkeit bringen kann.

Problembehaftete Substitutionsgeometrien

Betrachtet man die Standardformate, die in der Additiven Fertigung im Wesentlichen genutzt werden, allen voran das STL-Format, erkennt man sehr schnell, dass man es meistens mit Substitutionsgeometrien zu tun hat, die die Bauteilgeometrie nur in einer Annäherung wiedergeben. Das hat zwar einerseits den Vorteil, dass man dadurch frei von geschützten Geometriebeschreibungen beliebige Geometrien darstellen kann und mit entsprechendem Detaillierungsgrad auch in einer Qualität, dass das freie Auge die Annäherungsungenauigkeit nicht wahrnehmen kann. Zudem ist man dadurch in der Lage Geometrien darzustellen, ohne deren Entstehungs-Know-how preisgeben zu müssen. Andererseits entstehen dadurch Ungenauigkeiten, die zu Lücken in der Geometrie, und im Falle einer hohen Auflösung schnell zu riesigen Datenmengen führen können. Außerdem ist es schwierig, an solchen Geometrien Änderungen anzubringen, ohne die Datenintegrität zu beeinträchtigen.

Mit Geometrie-Know-how zur Lösung

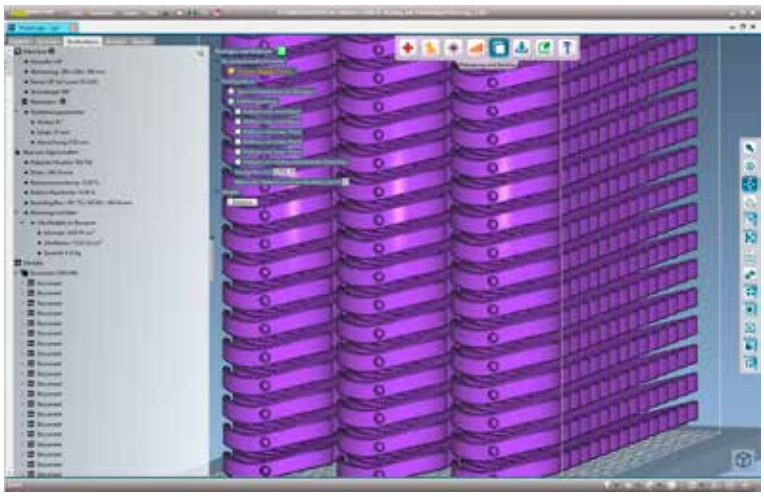
„Das sind genau die Probleme, denen man mit einer sauberen Datenkonvertierung aus dem Weg gehen möchte. In der Additiven Fertigung verursachen diese Substitutionsgeometrien aber häufig Probleme. Fehlerhafte Geometrien müssen zunächst korrigiert werden, um eine Datenaufbereitung für die Fertigung überhaupt erst zu ermöglichen. Man nennt diesen Vorgang heilen. Hinzu kommen speziell bei Freiformflächen auch die erwähnten Ungenauigkeiten über eine etwaige Annäherung aus Dreiecken. Das war der Grund, weswegen wir unser Geometrie-Know-how auch in der Datenaufbereitung für die Additive Fertigung gut nutzen können", so der Geschäftsführer weiter.

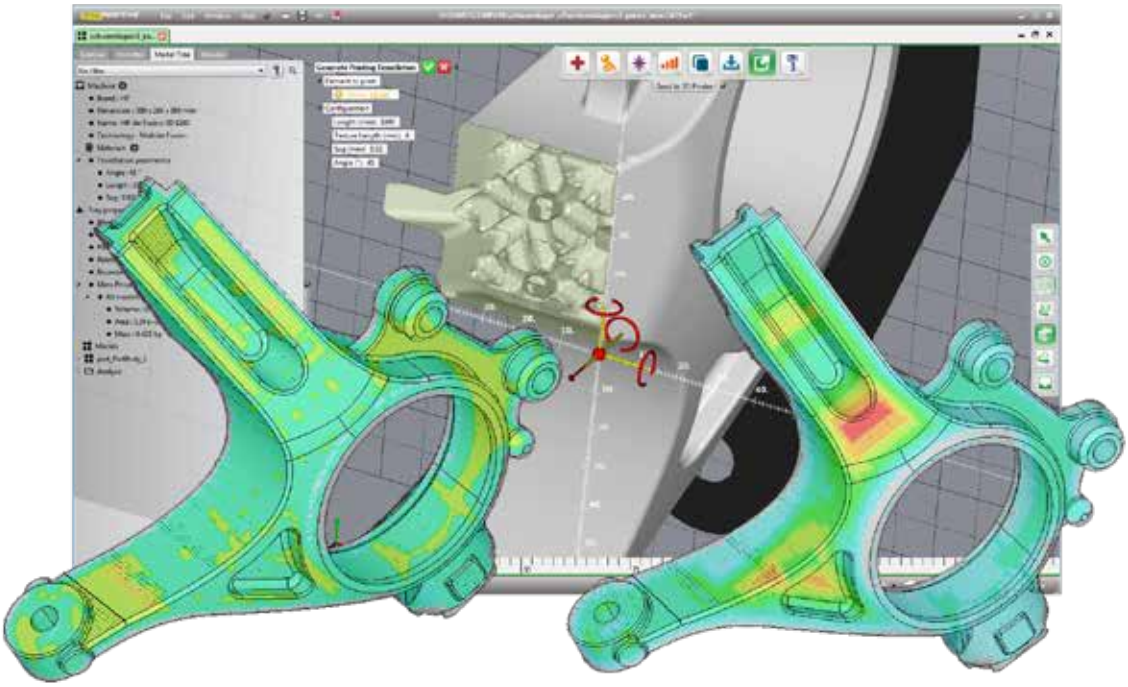
2019 hat CoreTechnologie dann mit dem 4D_Additive-Tool ein Werkzeug geschaffen, das genau diese Problemstellungen aufgreift und mittels geometrisch sauberer Modelle eine Lösung bietet. Dabei kann das Tool nicht nur Modelle auf etwaige Lücken überprüfen, sondern erkennt auch Unstetigkeiten bei tangentialen Anschlüssen sowie Kantenverschneidungen zuverlässig. Oft ist es in der Additiven Fertigung erforderlich, Offsets anzubringen, um für eine eventuell nötige Nachbearbeitung genug Material zur Verfügung zu haben. Außerdem ist es häufig hilfreich, wenn man nachträglich beispielsweise Verrundungen anbringen oder entfernen kann, sowie auch Bohrungen entfernen oder eben hinzufügen kann, um beispielsweise eine Pulverentfernung zu vereinfachen.

Schnell und benutzerfreundlich zum Baujob

„Selbstverständlich kann man mit unserer Lösung ein Modell auch aushöhlen oder das Innere durch Lattice-Strukturen ersetzen. Damit steht dem Leichtbau nichts im Wege. Außerdem wurden sämtliche Funktionen berücksichtigt, die in der Additiven Fertigung für die Vorbereitung eines

Die Powercopy-Funktion ermöglicht konturnahes Kopieren von Bauteilen für eine optimale Bauraumausnutzung.





Mit der Hollow-Funktion können **massive Zonen zur Wärmeoptimierung ausgehöhlt werden.**

funktionierenden Baujobs wichtig sind. Neben Nesting für eine optimierte Bauraumausnützung bei pulverbasierten Systemen unterstützt die Software den Anwender auch bei der optimierten Ausrichtung des Bauteils im Bauraum und selbstverständlich stehen auch umfangreiche Möglichkeiten für die Erstellung von Supportgeometrien zur Verfügung", präzisiert Brüning. Besonderen Wert legt man in der bayrischen Softwareschmiede dabei auf Benutzerfreundlichkeit. Sämtliche erforderlichen Arbeitsschritte sind auf der Oberfläche erreichbar und können >>

AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TOMORROW TODAY

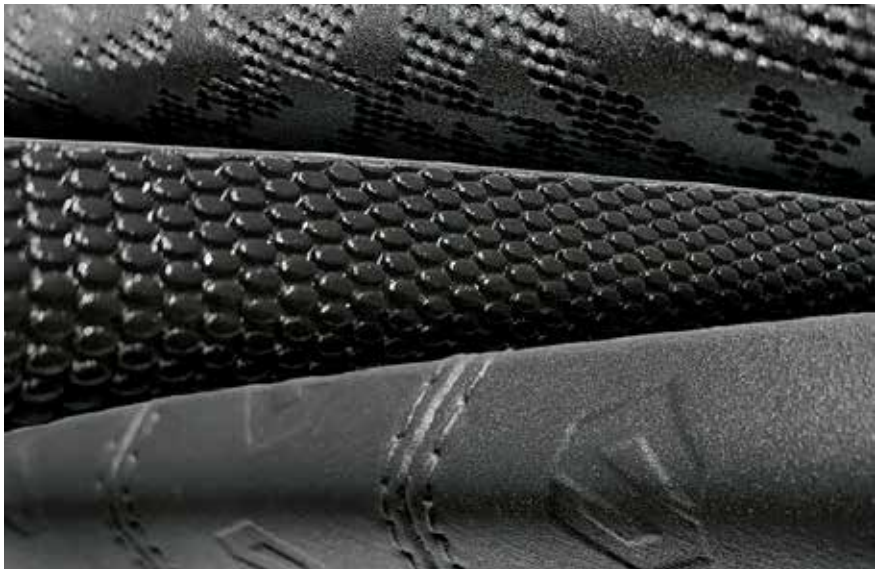
LKR LEICHTMETALL-KOMPETENZZENTRUM RANSHOFEN

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



Texturen werden bereits im Baujob erzeugt. Standardmäßig steht eine Texturbibliothek zur Verfügung, die individuell ergänzt werden kann.

entweder mit individuellen Parametern oder automatisiert genutzt werden. Ein versierter Konstrukteur kann den Umgang mit der Software laut Angabe des Geschäftsführers innerhalb einer halben Stunde erlernen. Man habe sich dabei bewusst an den üblichen Vorgehensweisen in CAD-Systemen orientiert, um den Einstieg so einfach wie möglich zu gestalten.

Professionell texturieren

Oberflächenqualität ist eines der Killerkriterien in der Additiven Fertigung. Dabei sind, je nach Fertigungsverfahren, unterschiedliche Fertigungsparameter entscheidend für das Erscheinungsbild der Oberfläche. „Dass man in der Datenaufbereitung das Thema Oberflächenqualität ständig im Auge behalten muss, hat sich bei den Softwareherstellern bereits herumgesprochen. Natürlich sorgen wir dafür, dass der Anwender bei der Datenaufbereitung dabei konsequent unterstützt wird. Das beginnt bei der Teileausrichtung, um Stairsteps zu vermeiden. Aber das hat uns nicht genügt. Wir wollten noch Möglichkeiten schaffen, die Teileoberfläche bewusst zu strukturieren", sagt Brüning und verrät: „Die Kunden haben häufig den Wunsch geäußert, gezielt Oberflächenelemente aufbringen zu können. Meist wurde der Wunsch nach regelmäßigen Strukturen wie Gitter oder Ähnlichem genannt. Wir haben das Thema weitergedacht und eine Lösung gefunden, um Texturen auf Flächen aufzubringen und zusätzlich Nahtelemente mit einzuführen. Dadurch können wir die Oberfläche eines Bauteils aussehen lassen, als wäre es mit Leder überzogen und die Nahtstelle wird auch als Naht dargestellt. Durch Aufbringen von Tiefeninformationen bekommen diese Texturen sogar die gewünschte Haptik."

Individueller Look schon während des Baujobs

Mit diesem Feature ist man in der Lage, nahezu beliebige Texturen zu erzeugen. Dabei bietet die Software einen umfangreichen Katalog an vordefinierten Texturen. Aber auch die Erstellung individueller Texturen ist ohne großen Aufwand möglich. Für das Aufbringen müssen lediglich die zu texturierenden Flächenelemente ausgewählt werden. Übergreifende Flächen und tangentiale Anbindungen erkennt das System automatisch und setzt die Textur über die Flächennahtstellen hinaus kontinuierlich fort.

„Mit diesen Funktionalitäten geben wir Produktentwicklern die absolute Freiheit über die Oberflächengestaltung. Das ermöglicht eine schnellere und effizientere Bauteilentwicklung und zusätzliche Designmöglichkeiten, die schon im Bauprozess umgesetzt werden können. Spätere Beschichtungen mit zusätzlichen Materialien können so teilweise einfach entfallen. Neben diesen tollen Features arbeiten wir mit Nachdruck daran, immer mehr Schnittstellen zu Fertigungssystemen zu schaffen, um so den Baujob noch einfacher an die Maschine zu bekommen. Ziel ist es, auch im Bereich der Additiven Fertigung die gleiche Positionierung als Schnittstellenexperte zu erreichen, wie wir sie im Bereich der CAD-Daten bereits haben", fasst der Geschäftsführer zuversichtlich zusammen.

www.coretechnologie.com

Zur Firma

Die CT CoreTechnologie GmbH wurde 1998 gegründet und ist spezialisiert auf die Konvertierung von CAD-Daten. Mit 80 Mitarbeitern an fünf Standorten entwickelt das Softwarehaus Lösungen für die Umwandlung, Visualisierung, Aufbereitung und das Management von CAD-Daten in allen gängigen Industrieformaten. Weltweit setzen über 500 namhafte Industrieunternehmen aus allen Branchenbereichen die Lösungen von CT ein.

Keno Kruse, Business Development Manager bei Cadfem.

GUT ZU WISSEN – LATTICE-STRUKTUREN EFFIZIENT SIMULIEREN

Lattice-Strukturen, auch Drahtgitterstrukturen genannt, sind filigrane Gebilde, bei denen mehrere Struktureinheitszellen nebeneinander und übereinander angeordnet sind. Durch ihren geringen Materialeinsatz werden sie in der Additiven Fertigung oft für Leichtbau-Bauteile eingesetzt, ohne dabei an Steifigkeit zu verlieren. Der Vorteil dieser Strukturen liegt somit auf der Hand.

Allerdings ist in vielen Branchen ein Festigkeitsnachweis erforderlich, was Simulationsanwender vor eine große Herausforderung stellt. Durch eine extrem feinmaschige Vernetzung der filigranen Lattice-Struktur sind die Datenmengen oft zu groß, um sie selbst auf performanten Computern berechnen zu lassen.

Ein guter Workaround heißt daher Materialhomogenisierung. Hierbei werden in einem geeigneten Softwaretool, z. B. Material Designer von Ansys, die unterschiedlichen Struktureinheitszellen analysiert und deren Materialeigenschaften herausgeschrieben. Das gesamte Bauteil kann quasi als Vollmaterialbauteil jedoch mit lokal unterschiedlichen Materialeigenschaften simuliert werden. Lokale Besonderheiten können nun mittels Submodelling gesondert betrachtet werden, indem die Lattice-Strukturen in einem kleinen, lokal abgegrenzten Bereich real berechnet werden. Dank dieser Methode ist es möglich, auch große Bauteile mit Lattice-Strukturen effizient zu berechnen.

www.cadfem.net/additive-fertigung

Vorbild für die Lattice-Strukturen ist die Evolution, hier die variable **Mikrostruktur in einem Knochen.**

R|E|N|A|.

FREEDOM OF DESIGN?

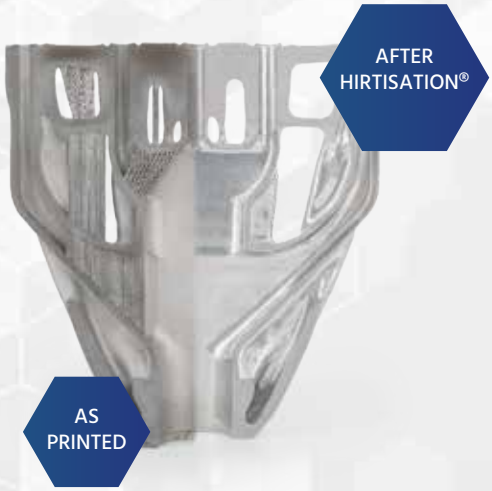
DONT LET (INNER) SUPPORT STRUCTURES LIMIT YOUR AM PRODUCTION

Three worries less using Hirtisation®

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

FRONT SIDE

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.



INNER CHANNELS

RENA Technologies Austria GmbH
rena.thevirtualshowroom.net

rena.com

Beim Laser Metal Deposition (LMD-P) wird das Metallpulver ringförmig mithilfe von Prozessgas als Träger- und Schutzgas in den Laserstrahl gesprüht und von diesem geschmolzen. Verglichen mit dem Pulverbettverfahren ist es schneller und kostengünstiger, aber weniger präzise.

OHNE SIE KEIN ERGEBNIS: SCHUTZGASE

Der 3D-Druck (korrekter: Additive Fertigung) hat sich erst in den letzten Jahren entwickelt, wird aber bereits als eine der Technologien für die Zukunft gesehen. Viele Unternehmen und Forschungsstellen investieren in Forschung und Entwicklung, um den 3D-Druck in der Produktion zu standardisieren. Im Gegensatz zur konventionellen Fertigung bietet die Additive Fertigung Vorteile bei der Produktion komplexer Bauteile. Durch den lagenweisen Aufbau können sehr gut komplexe Strukturen erzeugt werden, die durch eine klassische Fertigung nur schwer oder gar nicht möglich sind. Häufig wird der 3D-Druck für die Herstellung von Einzelstücken oder Kleinserien verwendet, da der Aufbau einer konventionellen Fertigung zu teuer ist. Als Beispiele können hier Hüft- oder Zahnprothesen aus der Medizin, aber auch Turbinenschaufeln oder Turbolader genannt werden. **Von Dirk Kampffmeyer, Messer SE & Co. KGaA**

Als 3D-Druck wird der schichtweise Aufbau von Bauteilen bezeichnet. Dieses Verfahren unterscheidet sich von herkömmlichen Produktionsverfahren dadurch, dass das Bauteil zum Beispiel aus Pulver oder einem Draht direkt erschmolzen wird. Im Bereich der Kunststoffe ist dieses Verfahren bereits weit entwickelt und schon länger im Einsatz. Anlagen zum 3D-Druck von Metallen sind im Vergleich teuer und werden in der Industrie oder an Forschungseinrichtungen eingesetzt.

Gase für den 3D-Druck

Beim 3D-Druck werden unterschiedliche Gase in verschiedenen Bereichen der Produktionskette verwendet. Diese beginnt im Wesentlichen bei der Herstellung der Pulver für den 3D-Druck. Metallische Pulver werden mit einem Gasstrahl (Argon oder Stickstoff) verdüst, damit sie ihre sphärische Form bekommen. Demgegenüber werden Kunststoffpulver kryogen gemahlen. Hierfür wird flüssiger Stickstoff verwendet. Um ihre Qualität zu gewährleisten, müssen manche Pulver permanent in einer Schutzgasatmosphäre gelagert werden. Hierfür werden spezielle Behälter mit Schutzgas verwendet.

Beim Druck des Bauteils werden je nach Verfahren Schutzgase, Trägergase und Gase zum Kühlen unterschieden. Welches Gas mit welcher Reinheit benötigt wird, hängt bei den meisten Druckverfahren vom Werkstoff ab. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über mögliche Schutzgase. Weiterhin werden Gase für die Nachbehandlung der Bauteile benötigt. Dies geschieht >>

Tabelle 1: Mögliche Schutzgase in der Additiven Fertigung in Bezug auf den Werkstoff.

Werkstoff	Geeignete Schutzgase			
	Argon	Helium	Stick-stoff	Argon-Mischgase
Titan	●	●		
Aluminium	●	●	●	
Austenitischer Stahl, Nickel	●	●	●	●
Ferristischer Stahl	●	●		●

Werkstoff-zufuhr	Energiequelle		
	Laserstrahl	Elektronen-strahl	Lichtbogen/ Plasmastrahl
Pulverbett	x	x	-
Pulverspritzen	x	-	x
Drahtzufuhr	x	x	x

Tabelle 2: Verfahrenseinteilung nach Energiequelle und Werkstoffzufuhr.

entweder durch Wärmenachbehandlung, um homogene Bauteileigenschaften zu erreichen, oder um einen nachfolgenden Sinterprozess durchzuführen. Die typische Wärmebehandlung ist ein Spannungsarmglühen, bei dem ein Schutzgas (meist Argon) benötigt wird.

Schutzgasauswahl nach Verfahren und Werkstoffen im Metallumfeld

Zur Additiven Fertigung von Metallen können einstufige und mehrstufige Verfahren verwendet werden. Während es bei den mehrstufigen Verfahren nur wenige Prozesse gibt, die ein Prozessgas benötigen, sind bei den meisten einstufigen Verfahren Schutzgase notwendig.

Die ***Pulverbettverfahren*** sind die heute bekanntesten 3D-Verfahren. Hier wird Lage für Lage eine Pulverschicht aufgetragen und das Bauteil schichtweise erschmolzen. Als Energiequelle können nur der Laserstrahl oder Elektronenstrahl verwendet werden. Die heute offiziellen Bezeichnungen für diese Verfahren sind Powder Bed Fusion-Laser Beam (PBF-LB) und Powder Bed Fusion-Electron Beam (PBF-EB). Der bekanntere Prozess ist das PBF-LB-Verfahren. Es ist noch unter vielen anderen Namen bekannt wie z. B. L-PBF= Laser Powder Bed Fusion, Laserstrahlschmelzen (LBM = Laser Beam Melting) oder Selective Laser Melting (SLM®).

Mit dem PBF-LB können hohe Genauigkeiten erreicht werden. Diese sind im Gegensatz zu anderen 3D-Verfahren sehr viel höher, da die einzelnen Lagen mit dem Laser sehr präzise und sicher erfasst werden können. Als universelles Schutzgas, das grundsätzlich für alle Werkstoffe geeignet ist, kann hier Argon verwendet werden. Alternative Mischgase können je nach Werkstoff aber bessere Ergebnisse erzielen. Als Beispiel können Mischgase mit Wasserstoff für austenitische Stähle oder Mischgase mit CO_2 für kohlenstoffhaltige Werkzeugstähle genannt werden.

Die Verfahren, die mit dem ***Pulverspritzen*** oder einer ***Drahtzufuhr*** arbeiten, werden nach Regelwerk Direct Energy Deposition DED genannt. Hierbei wird punktuell aufgeschmolzen und das Zusatzmaterial in Form von Draht oder Pulver auf das Bauteil aufgetragen. Die notwendigen Verfahrbewegungen erfolgen durch einen Roboter oder ein automatisiertes Mehrachssystem. Als Energiequellen eignen sich der Laserstrahl oder der Lichtbogen, wonach auch die offizielle Einteilung nach Regelwerk erfolgt: Direct Energy Deposition-Laser Beam (DED-LB) und Direct Energy Deposition-Arc (DED-Arc).

Das DED-LB Verfahren ist auch unter dem Namen Laser Metal Deposition LMD bekannt. Unter dieser Bezeichnung wird es in LMD-P (Pulver) für das Pulverspritzen und LMD-W (Wire) für die Drahtzufuhr eingeteilt. Bei diesen Verfahren wird meistens Argon als Schutzgas und ggf. als Trägergas verwendet. Einige Anlagenhersteller empfehlen auch Helium zu verwenden. Die Vorteile sind allerdings aufgrund der hohen Kosten für Helium abzuwägen. Für Stahlwerkstoffe sind aber auch Mischgase möglich.

Das DED-Arc-Verfahren ist heute besser unter dem Begriff Wire Arc Additive Manufacturing WAAM bekannt. Die klassischen Lichtbogenschweißverfahren MAG, MIG und WIG wurden bereits in der Vergangenheit für formgebende Schweißungen eingesetzt. Durch moderne Prozessvarianten und verbesserte Automatisierungsanlagen wird vor allem das MAG-Schweißen immer häufiger für den 3D-Druck verwendet. In der 3D-Technik ist vor allem dieses Verfahren unter dem Begriff WAAM bekannt. Dabei wird zwischen dem Draht und dem Bauteil ein Lichtbogen gezündet, der den Draht aufschmilzt. Ein Schutzgas schützt den Prozess vor atmosphärischen Einflüssen. Für die Schutzgasauswahl sind viele Erfahrungen aus der Schweißtechnik hilfreich. Beim DED-Arc-Verfahren ist eine geringe Aufmischung des Schmelzguts notwendig. Hierdurch werden Schutzgase mit geringem Anteil an Aktivgasen wie Inoxline C2 (Argon 97,5 %; CO_2 2,5 %) verwendet.

www.messer.at

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1	41, 56
3D Systems	10
3D-Werk	7
Airbus	6
AIT	69
Ansys	53, 71
Arburg	42
ASTM	15
Balluff	42
Basf	40
Bibus	3, 40
BMF	47
Breuninger	10
BDLI	14
Cadfem	53, 62, 71
Chiron	46, 57
cirp	14
CT CoreTechnologie	66, 76
Cubicure	13, 22
Desktop Metal	7
DMG Mori	44
DMOA architects	28
DSM	40
DyeMansion	10
EOS	8
ExOne	38
Fraunhofer IPA	42
Fraunhofer IGCV	10
Fraunhofer ILT	6
Gefertec	10
Hage3D	35
HBD	40
Henkel	10
Hochschule München	10
HP 3D	54
Igus	7, 24
InnovatiQ	50
IWF	6
joke	21, 52
Liebherr-Aerospace Lindenberg	14
Lightway	59
Lithoz	6
Maggie Program	28
Mapal	62
Markforged	8, 40
Materialise	28, 33
Mesago Messe Frankfurt	15, 65
Messe Erfurt	14
Messe Luzern	15, 49
Messer	29, 73
Phoenix Pianos	24
Piab	23
Picco	60
Praxair	43
pro-beam	67
Proplas	63
Rena	71
Roboze	40
Rösler	9, 54
Siemens	10
Stellba	46
Stratasys	10
Titomic	8
TU Wien	6
Tumaker	60
Ultimaker	60
Union Tech	40
Urma	8
VDMA	15
ViscoTec	8
voestalpine Böhler Edelstahl	1, 16
voxeljet	45
Weerg	54
Weirather	27, 40
Wolfram Industrie	30
WZR	34
x-technik	2, Beilage

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

Grafik
Alexander Dornstauder
Stefan Pisslinger – steves.at

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

x-technik
VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

VORSCHAU AUSGABE 4/NOV.

Themen
- Maschinen und Lösungen
- Dienstleister
- Materialien
- Richtlinien und Normierung
- Finish und Nachbearbeitung

Anzeigenschluss: 19.10.21
Erscheinungstermin: 05.11.21

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

4D ADDITIVE

Mehr Software Power für die Additive Fertigung.

Schnittstellen für alle 3D und Slicing Formate
3D-Druck Analysen
Erweiterte CAD-Modellierung
Intelligentes Nesting und Powercopy
Texturierung für anspruchsvolle Oberflächendesigns
Hollowing und Gitterstrukturen für Leichtbauteile
Support-Erstellung
Superschnelles Multiprozessor-Slicing
Maschinendatenbank für alle gängigen Systeme

CORETECHNOLOGIE