

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING - TOOLING - MANUFACTURING | 3/SEPT. 20 | ADDITIVE-FERTIGUNG.AT



JAHRE ADDITIVE FERTIGUNG

SEITE 6

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



AUF DEN FLUSS KOMMT ES AN 30

pL Lehmann stellt mit AM-Lock ein Nullpunktspannsystem für die Additive Fertigung vor, das durchgängig über die gesamte Prozesskette einsetzbar ist.



FRAUEN IN FÜHRUNGSPPOSITIONEN 70

Melanie Kohl und Melanie Chomiak-Janus zeigen unter dem Schlagwort Female Rockstars, wie Frauen Unternehmen im 3D-Druck zukunftsfähig machen können.

ADDKON 2021
**DIE FACHKONFERENZ
FÜR ADDITIVE FERTIGUNG
IN ÖSTERREICH**

24. - 25. JUNI 2021 IM PALAIS IN LINZ

Praktischer Einsatz der Additiven Fertigung:

- > 2-tägige Fachkonferenz auf über 2.500 m²
- > Fachvorträge und Workshops für Techniker und Entscheider
- > Begleitende Fachausstellung

www.addkon.at

xtechnik
VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

Eine Veranstaltung des Fachverlags x-technik

**JETZT
ANMELDEN UND
FRÜHBUCHER-
RABATT
SICHERN**





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

GIPFELSIEG

Als ich im September 2013 begann für den Fachverlag x-technik zu schreiben, hätte ich mir kaum träumen lassen, die Chefredaktion für ein Magazin zu übernehmen. Als wir dann im Herbst 2014 über eine Berichterstattung zur Additiven Fertigung nachdachten und schließlich Anfang 2015 die Entscheidung trafen, sogar ein eigenes Fachmagazin zu diesem Thema herauszubringen, war es mir ein Anliegen, bei diesem mitzuwirken – als erstes und lange auch einziges Magazin zur Additiven Fertigung im deutschsprachigen Raum. Umso erfreulicher war es für mich, dass mir der Verlag die Verantwortung für dieses Magazin angeboten hat.

_ Neues Thema, neues Magazin

Völlig neu und unbedarft in dieser Funktion kamen Aufgaben auf mich zu, die es erst zu lernen galt. Schnell wurde mir bewusst, welche Verantwortung darin liegt, einen Artikel oder eine Pressemeldung kürzen oder redigieren zu müssen, damit sie in das Format des Magazins oder eines bestimmten Umfangs im Heft passt, ohne den Sinn zu verändern. Ebenso, welche Inhalte auszuwählen sind, um eine möglichst breit gefächerte Information zu liefern, ohne bestimmten Themen zu viel oder zu wenig Aufmerksamkeit zu schenken.

Das erfreuliche Feedback von Magazinpartnern, Lesern und Kollegen bestätigt mich darin, dass dieser Mix bislang gut gelungen ist. Gespannt blicken wir im Redaktionsteam auf die Zukunft. Sowohl technologische Neuerungen und immer neue und kreative Anwendungsfelder lassen uns zuversichtlich sein, dass es auch in den nächsten Jahren noch viel für uns zu berichten gibt. Wir werden uns jedenfalls bemühen, weiterhin höchste Qualität in der Berichterstattung zu liefern und für möglichst umfangreiche und informative Inhalte zu sorgen.

_ 5 Jahre und kein bisschen müde

Im Juni waren es jetzt genau fünf Jahre seit der Erstausgabe. Und ähnlich einer Bergtour ist jede Ausgabe mit einem Zwischengipfel vergleichbar, bei dem man sich darüber freut, wenn er geschafft ist und einen die zwischenzeitlichen Strapazen etwas vergessen lässt. Darum sehen meine Kollegin Christine Lausberger und ich dieses Jubiläum als ersten Gipfelsieg, bei dem man getrost auf das Geleistete zurückblicken darf, sich aber trotzdem auf künftige Gipfel freuen kann. Leider konnten wir aufgrund der Corona-Krise das Jubiläum nicht gebührend feiern, jedoch sind wir zuversichtlich, dass sich eine Gelegenheit finden wird das nachzuholen.

Auf jeden Fall möchten wir uns auch bei Ihnen, unseren Lesern, für die Anregungen und das durchweg positive Feedback bedanken. Es bestärkt uns darin weiterzumachen. Unser besonderer Dank gilt aber auch unseren langjährigen Partnern, ohne die das Magazin nie möglich geworden wäre.

INHALT



COVERSTORY

FÜNF JAHRE FACHMAGAZIN ADDITIVE FERTIGUNG

6



SAUBER BLEIBEN

20



MIT DEM G2/F2 KOMPLETTSYSTEM ZUR ADDITIVEN SERIENFERTIGUNG

26



FÜNF JAHRE FACHMAGAZIN ADDITIVE FERTIGUNG

6 – 15

Anlässlich des fünfjährigen Jubiläums des Fachmagazins Additive Fertigung haben wir unsere vier Top-Partner, die das Magazin teilweise seit der ersten Ausgabe im Juni 2015 begleitet und unterstützt haben, zum Interview gebeten. Bernd Tröster, Geschäftsführer der Bibus Austria GmbH, Christoph Schumacher, Leiter Marketing und Unternehmenskommunikation der Arburg GmbH + Co KG, Hannes Hämmerle, Geschäftsführer der Izu1 Prototypen GmbH & Co.KG sowie Ingo Ederer, CEO der voxeljet AG, wurden mit einer Urkunde als Top-Partner geehrt und verrieten uns im Interview ihre Einschätzung zur aktuellen Lage.

FERTIGUNGSSYSTEME

Sauber bleiben – Reportage	20
Erster 3D-Metalldrucker made by Chiron	24
Mit dem G2/F2 Komplettsystem zur additiven Serienfertigung – Reportage	26

AUS DER PRAXIS

Auf den Fluss kommt es an	30
Neue Wege gehen!?	33

DIENSTLEISTER

Rasanter Relaunch einer Design-Ikone	34
3D-Druck sticht Spritzguss	36
Additive Fertigung als Lebensader der Innovation	38
Fertigungslücken füllen – Reportage	40

MATERIALIEN

Waspaloy für AF zertifiziert	45
Multimaterialbauteile in Laser-Strahlschmelzqualität – Gastkommentar	46



**RASANTER RELAUNCH
EINER DESIGN-IKONE**

34



**3D-DRUCK IN
SCHWERELOSIGKEIT**

58



FERTIGUNGSLÜCKEN FÜLLEN

40



**SIMULATION UNTERSTÜTZT
MATERIALENTWICKLER**

64

NACHBEARBEITUNG/ POSTPROCESSING

Nacharbeit als Schlüssel zur
erfolgreichen additiven Produktion
Hirtisation® goes Rena

50

52

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Neuer Stern am Verfahrenshimmel? - [Reportage](#)
3D-Druck in Schwerelosigkeit
Moderner Damaszenerstahl aus dem 3D-Drucker

54

58

60

SOFTWARE

Simulation unterstützt Materialentwickler - [Reportage](#)
Gut zu wissen - [Kolumne](#)

64

67

AUS- UND WEITERBILDUNG

Mehr Interdisziplinarität wagen
Frauen in Führungspositionen - [Gastkommentar](#)
3D Druck - Lehrgang Additive Fertigung

68

70

73

NORMEN & RICHTLINIEN

Additive Fertigung von keramischen Bauteilen

74

STANDARDS: Editorial 3, Aktuelles 16,
Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 75

NACHGEFRAGT

**MULTIMATERIALBAUTEILE IN
LASER-STRAHLSCHMELZQUALITÄT**



46

Das Fraunhofer IGCV forscht an der
Simultanverarbeitung von Metalllegierungen beim
Laserstrahlschmelzen. Prof. Dr.-Ing. Christian Seidel
gibt Einblicke in Technologie und Ideen.

FRAUEN IN FÜHRUNGSPPOSITIONEN

70

Melanie Kohl und Melanie Chomiak-Janus berichten über
weibliche Fachkräfte in der Additiven Fertigung und wie
die Branche diesbezüglich gefördert werden kann.



FÜNF JAHRE FACHMAGAZIN ADDITIVE FERTIGUNG

Begonnen hat alles mit der Überlegung, das Thema 3D-Druck/Additive Fertigung in den Magazinen des Fachverlags x-technik mitzubedenken. Nach eingehenden Recherchen und der grundlegenden Entscheidung, ein eigenes Format zu entwickeln, wurden daraus fünf ereignisreiche Jahre in der Additiven Fertigung mit bislang 17 Ausgaben.

Der Fachverlag x-technik war schon immer dafür bekannt, die Themen der Industrie über fachlich hochwertig aufbereitete Reportagen zu adressieren. Seien es Fachartikel zu unterschiedlichsten Themen, Technologien und Fertigungsmethoden oder Anwenderberichte, die die Leistungsfähigkeit von Maschinen, Werkzeugen oder Betriebsmitteln anschaulich und kompetent darstellen. So begann die Geschichte des Fachmagazins Additive Fertigung im Herbst 2014 mit einem lockeren Gespräch im Kollegenkreis, wie man das Thema 3D-Druck in den Formaten des Verlags abbilden könnte. Schnell stellte sich heraus, dass man den Umfang kaum in einer jährlichen Sonderausgabe eines bestehenden Formates der Fertigungstechnik, der Blechtechnik oder der Automation unterbringen kann.

Die Entscheidung fiel, die Industrie mit einem fachspezifischen Magazin bestmöglich zu informieren. Angelehnt an unsere bestehenden und im Markt sehr gut etablierten Formate war das Ziel, die Kernthemen der Additiven Fertigung für den technisch versierten Leser aus der Industrie aufzubereiten. Möglichst frei von Marketing-Superlativen zu zeigen, was wirklich geht und wo gegebenenfalls noch Nachbesserungsbedarf besteht.

Ein neuer Markt

Es stellte sich heraus, dass die AM-Branche in vielen Bereichen etwas anders funktioniert als die konventionellen Branchen. Die Branche ist schnell, agil, geprägt von frischen Ideen und gezeichnet von einer hohen Vielfalt, die sich auch ständig erweitert. Jedoch war und ist vieles noch unstrukturiert. Begriffe wurden willkürlich verwendet und neu erfunden. Klarheit in Nomenklatur – ein Fremdwort. Viele Startups waren noch nicht vertraut mit der Medienwelt und welche Werkzeuge im Marketing auf welche Weise eingesetzt werden können.

Manch einer musste erfahren, dass man sich zwar schnell als Marktführer für etwas bezeichnen kann, dann aber auch den Beweis antreten muss.



Wichtige Partnerschaften

Umso wichtiger war es für uns, dass wir von Anfang an in der Industrie Partner gefunden haben, die mit uns zusammengearbeitet haben. Die den Wert und Nutzen der Fachpresse kennen und schätzen und uns als verlässlichen Partner in der Berichterstattung von Anfang an ihr Vertrauen entgegengebracht haben. Ohne diese Partner wäre es uns nicht möglich gewesen, das Magazin ins Leben zu rufen, auch in schwierigen Momenten am Leben zu erhalten und unsere Auflagenzahl stetig zu steigern. Darum bedanken wir uns auch im Rahmen unseres fünfjährigen Jubiläums recht herzlich bei unseren Top-Partnern: Bibus Austria GmbH, Arburg GmbH + Co KG, voxeljet AG und 1zu1 Prototypen GmbH & Co KG. Diese Unternehmen haben das Fachmagazin Additive Fertigung teilweise durchgängig ab der ersten Ausgabe begleitet. Wir sind dankbar für die enge Zusammenarbeit und freuen uns schon auf künftige Neuigkeiten, Anwenderberichte und Projekte.

www.x-technik.com

**Höchstleistungen
im Verlag** sind
immer Teamarbeit.

ZUVERSICHTLICH IN DIE ZUKUNFT

Interview mit Ing. Mag. Bernd Tröster, Geschäftsführer der Bibus Austria GmbH: Der Systemlieferant aus dem niederösterreichischen St. Andrä-Wördern ist seit der ersten Ausgabe in jedem Heft des Fachmagazins Additive Fertigung vertreten. Bernd Tröster, der Geschäftsführer des renommierten 3D-Druck-Systemanbieters, verrät, worauf es im Moment ankommt.

_ Herr Tröster, die momentane Situation ist ja für die meisten Unternehmen eine große Herausforderung. Wie geht Ihr mit der Situation um?

Wir wurden von der Covid-Krise etwas zeitverzögert getroffen. Wir sind ja auch im Geschäft mit Industriekomponenten und Baugruppen tätig, zahlreiche Kunden wollten noch Anlagen fertigstellen. Wir waren im März noch über Budget und im April knapp darunter. Ab Mai hat uns der Umsatzverlust dann hart getroffen, sodass wir ab Juni in Kurzarbeit gegangen sind. Diese lassen wir nun, wie geplant, nach drei Monaten auslaufen. Unser Geschäft ist zwar noch immer nicht ganz auf Kurs, erholt sich aber langsam.

Problematisch ist, dass derzeit keine Investitionsbereitschaft gegeben ist, dies beginnt nun, auch durch Förderungen und Prämien, besser zu werden. Interessanterweise ist es uns gelungen, auch zum Höhepunkt der Krise, einige Printer im unteren Preissegment zu verkaufen.

_ Wie wirkt sich die momentane Situation für Euch im Bereich der Akquise und des Marketings aus?

Es ist ausgesprochen schwierig, qualifizierte Besuchstermine zu bekommen. Entweder sind die Ansprechpartner im Homeoffice und/oder auf Kurzarbeit. Wir haben unsere Demo-Days, die normalerweise im Juni in unserem hauseigenen Showroom stattfinden, aufgrund der Covid-Krise verschoben. Diese finden nun von 21. bis 24. September statt, wir hoffen hier wieder auf regen Besuch.

_ Welchen Stellenwert hat die Fachpresse für Euch als Pionier im Bereich der Additiven Fertigung in Österreich?

Diese hat für uns einen relativ hohen Stellenwert – der große Vorteil ist, dass es hier nicht so eine starke Fragmentierung von unterschiedlichen Magazinen gibt, wie das sonst im Bereich der Industriekomponenten der Fall ist. Hier hat das Magazin „Additive Fertigung“ ein Alleinstellungsmerkmal in Österreich – und wir hoffen, dass dies so bleibt.

_ Werden durch das Wegfallen von Messen und Veranstaltungen die anderen Medien Ihrer Meinung nach an Wichtigkeit gewinnen?

Ich könnte mir vorstellen, dass dies so ist, kann dazu aber nur schwer eine qualifizierte Aussage machen. Die Kunden recherchieren hier zwischenzeitlich sehr viel selbst.

_ Welche Erfahrungen habt Ihr mit virtuellen Veranstaltungen und Meetings oder Ähnlichem gemacht?

Echte Veranstaltungen haben wir nicht virtuell abgehalten, Gespräche und Verhandlungen mit einzelnen Kunden natürlich schon. Zudem haben wir alle Jour-Fixes und Team-Meetings digital abgehalten, hier hatten wir auch sehr gute Learnings. Wir mussten uns ja praktisch daran gewöhnen und viele Dinge lassen sich tatsächlich gut auf diesem Wege abwickeln; ganz lässt sich der



Der Neubau des Firmengebäudes geht zügig voran. Schon im Dezember soll das neue Lager bezogen werden und im Mai das neue Firmengebäude.



Bernd Tröster,
Geschäftsführer
der Bibus
Austria GmbH.

persönliche Kontakt allerdings nicht ersetzen. Je kritischer das Thema ist, umso wichtiger ist der persönliche Kontakt.

__ Kann das AM-Geschäft von der Corona-Krise Ihrer Meinung nach profitieren? Und wie?

Langfristig sicherlich ja. Es geht darum, weniger von der Logistik abhängig zu sein und die Lieferketten zu verkürzen bzw. diese näher zur Fertigungsstätte oder zumindest auf den eigenen Kontinent zu holen.

Wir hatten im Komponentengeschäft kurzfristig mit drastisch erhöhten Transportkosten aus Fernost zu kämpfen – da ging es teilweise um den Faktor 10 und darüber. Der Schock sitzt noch tief, jetzt muss überlegt werden dies regional oder individuell/digital zu produzieren. Es wird aber auch einige Player geben, die dies relativ rasch vergessen und die bald wieder, auch bei nur geringen Preisvorteilen, das übliche Spiel von vorne beginnen.

__ Was muss der AM-Bereich jetzt tun, um sich besser zu positionieren?

Einfach dran bleiben und die bisherigen Themen weiter vorwärts bringen. Kurze Lieferwege, individualisierte Produkte, keine Werkzeugkosten, hochfeste Materialien mit entsprechenden Beständigkeiten gegen äußere Einflüsse, das sind die Themen.

__ Wie stellt Ihr Euch der Situation und wie positioniert Ihr Euch?

Wir sind Universalanbieter mit fast allen gängigen Technologien unter einem Dach. Das ist unser Alleinstellungs-

merkmal auf dem österreichischen Markt – nach wie vor. Wir können Kunden absolut unabhängig, je nach ihren Anforderungen, beraten – ohne dass wir sie dabei zu einer bestimmten Technologie drängen müssen. Unser Showroom bietet in Österreich die beste Übersicht über den gesamten Markt, von FDM mit Faserverstärkung, PEEK und ULTEM als Hochleistungskunststoffen, Polyamid-Pulvertechnologien wie z. B. Multijet-Fusion (auch in Farbe), Stereolithografie und die Markforged-Metalltechnologie. Alle Prozessketten sind bei uns in Betrieb und für Interessenten zu besichtigen.


Momentan suchen zahlreiche Unternehmen nach neuen Geschäftsideen oder Weiterentwicklungen. Wir können alle Kunden, auch schrittweise über Dienstleistungspartner, an das Thema digitale/individualisierte Fertigung heranzuführen und auch weiter begleiten – das hat uns schon in der Vergangenheit erfolgreich gemacht!

Jedenfalls blicken wir sehr zuversichtlich in die Zukunft: Wir haben im Juni mit der Erweiterung unserer Lagerhalle begonnen und bauen unser Bürogebäude komplett neu. Derzeit residiert unsere Verwaltung in einem Ausweichquartier, nur ca. 200 m von unserem ursprünglichen Standort entfernt. Im neuen Gebäude gibt es dann einen „State-of-the-Art“ Showroom für unsere 3D-Drucker. Wenn alles nach Plan läuft, übersiedeln wir in das neue Lager bereits im Dezember, in das neue Gebäude im Mai!

__ Wir bedanken uns für das Gespräch.

DIE KRAFT DES SERIÖSEN FACHJOURNALISMUS

Interview mit Dr. Christoph Schumacher, Leiter Marketing und Unternehmenskommunikation der Arburg GmbH + Co KG, die von Anbeginn des Fachmagazins Additive Fertigung in nahezu jedem Heft vertreten war. Wir haben nachgefragt, wie Dr. Christoph Schumacher die Fachpresse, neue Medien und Veröffentlichungen im Allgemeinen sieht und welchen Stellenwert er diesen Themen speziell in Zeiten wie Corona beimisst. **Das Interview führte Georg Schöpf, x-technik**



_ Herr Dr. Schumacher, Corona hat die Industrie und damit auch das Thema Marketing auf breiter Ebene getroffen. Wie hat das Ihr Tagesgeschäft beeinflusst?

Zunächst einmal vielen Dank für die kleine Aufmerksamkeit. Eine Urkunde für eine langjährige Kooperation bekommt man als Marketingverantwortlicher auch nicht jeden Tag. Sie belegt die kontinuierliche und gute Zusammenarbeit. Damit sind wir aber auch schon bei der Frage. Unser Tagesgeschäft hat in den letzten Monaten ganz klar an gewohnter Kontinuität verloren. Wo früher klare, langfristige Planung gefordert und auch möglich war, standen und stehen wir in diesem Jahr vor der Herausforderung, getroffene Entscheidungen – möglicherweise sogar im Halbtagesrhythmus – flexibel zu interpretieren oder sogar zu revidieren.

_ Wie geht es Ihnen damit?

Ich glaube, der Mensch generell und damit auch mein Team und ich, unterliegen dem, was ich gerne anthropologische Grundkonstanten nenne. Also tief im Verborgenen, weit unter der Oberfläche liegende Verhaltensleitplanken und Bedürfnisse, die manchmal offen, manchmal sehr versteckt in ihrer Grundstruktur immer wiederkehren. Dazu zählen neben einigen anderen wichtigen Punkten z. B. Sicherheit und die Verringerung von Komplexität. Beides Dinge, auf die wir in der Corona-Situation nicht zählen können. Und Sicherheit, Langfristigkeit und Vorausplanung sind derzeit eben nicht wie sonst möglich. Arburg schlägt sich aber hier extrem gut, wir haben diese Situation bisher durch ein gutes Arbeitsklima und klare Verhaltensrichtlinien bewältigen können und wir sind weiterhin produktiv und effizient geblieben.

_ Wie wird sich die Situation Ihrer Meinung nach auf Themen wie Werbung, Anzeigen, Berichterstattung und Online-Medien auswirken?

Wir spüren schon, dass es im Markt Bestrebungen gibt, mehr im Online-Bereich zu machen. Ich selbst zähle natürlich altersgemäß zu den Digital Immigrants, nicht zu den Digital Natives und als solcher ist mir Papier immer noch genauso wichtig wie der Bildschirm. Ich bin überzeugt, dass es, speziell in konservativeren Branchen, noch eine ganze Weile dauern wird, bis sich der Umgang mit Online-Medien auf breiter Ebene durchgesetzt hat. Allerdings erleben wir derzeit einen ganz starken Schub in Sachen digitaler Kommunikation. Egal welcher Kanal und welche Darreichungsform, eines bleibt aber immer gleich wichtig: Ich vertraue auch in Zukunft stark auf die Kraft des seriösen Fachjournalismus.

_ Was genau bedeutet das für Sie?

Wir als Marketiers und Kommunikatoren brauchen den Counterpart des seriös analysierenden sowie nachhaltig und sinnvoll strukturierenden Journalismus. Und im Übrigen: die gemeinsame Zielgruppe auch. Die Zielgruppe heißt für den Journalismus: Leserinnen und Leser und für die Industrie: Kundinnen und Kunden. Immer mehr verfügbare Informationen auf immer mehr Kanälen immer unterschiedlicher aufbereitet: Da braucht es Orientierung, Kommentar, Position, Gegenrede, kritische Beleuchtung und Verortung. Und das liefert gut gemachter, seriöser Fachjournalismus – genauso wie es gut gemachter allgemeiner Journalismus tut. Man redet hier nicht umsonst gerne von der „Vierten Gewalt“. Somit spielt der Fachjournalismus für mich eine wichtige Rolle bei der Bereitstellung gut aufbereiteter Informationen.

_ Arburg ist jetzt mit dem Freeformer schon seit 2013 auf dem Markt und hat durch die kürzliche Akquisition von German RepRap das Portfolio erweitert. Wo geht da die Reise hin?

Wir haben mit dem Freeformer ja schon recht früh ganz klar zum Thema Additive Fertigung Position bezogen. Als Unternehmen aus einer eher etwas konservativer agierenden Branche wie dem Kunststoffspritzguss war das schon eine Herausforderung. Es hat uns aber auch neue Möglichkeiten aufgezeigt. Nicht zuletzt war es erforderlich, das Thema Additive Fertigung auf der Marketingseite anders anzugehen, als wir es vom Spritzguss gewohnt waren. Das hilft uns aber durchaus auch, an der einen oder anderen Stelle neue Wege im Bereich Marcom zu beschreiten und neue Methoden und Ansätze auszuprobieren. Mit German RepRap haben unsere Inhaberfamilien ein weiteres Unternehmen gekauft, das uns beispielsweise im Bereich der Silikonmaterialien, aber auch der Einstiegstechnologien zusätzliche Möglichkeiten eröffnet. Dies werden wir zukünftig in unsere Kommunikationsstrategien einbinden. Man darf gespannt sein.

_ Was ist im Marketing für die Additive Fertigung anders?

Im Kunststoffspritzguss haben wir die Aufgabe, immer neue Wege zu finden, ein sich im Grunde nur langsam veränderndes, reifes Technologiespektrum immer wieder neu, modern und zeitadäquat, möglichst spannend darzustellen. Ich nenne das gerne Heavy Metal-B2B-Kommunikation. Das muss man gerne machen und gut können – es erfordert in Wahrheit allerdings viel Know-how und Kreativität. Bei der in dieser Hinsicht eher noch jungen Additiven Fertigung und den damit verbundenen raschen Veränderungen in Markt und Technologie sind die Anforderungen etwas anders. Hier müssen wir zusätzlich Neuigkeiten und Entwicklungen so verpacken, dass neben dem Neuigkeitswert auch Kontinuität im Unternehmen und damit Verlässlichkeit im Markt repräsentiert werden. Wir müssen in beiden Segmenten eben die anthropologischen Grundkonstanten kennen und bedienen – und das befruchtet die Arbeit auf beiden Themengebieten. Aber wir sind absolut guter Dinge, dass uns das im Team und mit unserem Produktportfolio dauerhaft gelingen wird.


_ Wir bedanken uns für das Gespräch!



Dr. Christoph Schumacher, Leiter Marketing und Unternehmenskommunikation der Arburg GmbH & Co. KG.

LOKALE FERTIGUNG GEWINNT AN WICHTIGKEIT

Interview mit Dr. Ing. Ingo Ederer, CEO der voxeljet AG, die den Markt neben einem umfangreichen Angebot an Binderjetting-Maschinen auch mit einem Dienstleistungszentrum adressiert. Wie sich die Herangehensweise an den Markt durch die Krise für voxeljet verändert, verrät Dr. Ing. Ingo Ederer im Interview.



_ Das Fachmagazin Additive Fertigung feierte im Juni sein fünfjähriges Bestehen. voxeljet war von Anfang an mit dabei und beinahe in jedem Heft vertreten. Welchen Stellenwert hat die Fachpresse für voxeljet?

Für uns sind Medien wie die Additive Fertigung Multiplikatoren unserer Messages. Wir freuen uns, dass es Medien gibt, die geeignet sind, unsere News in der Welt zu verbreiten. Ich bin immer noch ein Verfechter von Fachmagazinen. Vor allem, wenn sie eine entsprechende Verbreitung haben. Letztendlich haben wir auch sonst kaum eine Möglichkeit uns aktiv mitzuteilen. Multiplikatoren sind an der Stelle extrem wichtig. Aber ich denke auch, die Leute, die ein Magazin gerne in der Hand halten, werden in Zukunft weniger werden.

_ Inwiefern ist die Fachpresse für Euch hilfreich? Was gefällt Ihnen daran?

Welche Möglichkeiten haben wir als Unternehmen denn, um uns zu präsentieren? Wir haben unsere eigene Plattform, sprich Website und Mailing. Die Fachpresse wird jedoch neutraler gesehen. Wenn jemand unsere Mailings liest, ist er entweder ein Fan von uns oder interessiert sich tatsächlich dafür, bildet sich aber seine Meinung über noch weitere Kanäle. Wenn es über die Fachpresse kommt, dann geht der Leser schon davon aus, dass das jemand vorher gelesen und alles auf seine Richtigkeit geprüft hat.

_ Das heißt, eine regelmäßige Präsenz in Fachmagazinen ist für Euch wichtig?

Es gilt die Regel: steter Tropfen höhlt den Stein. Wenn man in der Fachpresse nicht mehr präsent ist, dann

rückt z. B. beim nicht so nahen User der Begriff der Firma und was sie tut in den Hintergrund. So gesehen ist regelmäßige Präsenz in den Fachmedien, da seid ihr dabei oder auch eine Gießerei-Zeitschrift, für uns wirklich wichtig, um beim potenziellen Kunden, der nicht täglich mit uns zu tun hat, in der Wahrnehmung zu bleiben.

_ Immer mehr Unternehmen setzen verstärkt auf Online-Medien. Wie stehen Sie zu Formaten wie Newsletter, Blogs und ähnlichem?

Ich habe ein paar Daily Newsletter die reinkommen und da suche ich mir in der Regel schon ein oder zwei Themen aus. Das sind aber keine 3D-Druck-Newsletter, die haben den 3D-Druck eher irgendwo dabei und featuren in der Regel auch über andere Plattformen. Ich lese z. B. auch den Newsletter einer Businessplattform, weil der interessanterweise einen sehr schönen Mix an Unternehmens-News hat, oder den Handelsblatt-Newsletter, die sind so gemixt, dass du einen Unternehmensleiter nicht nur auf 3D-Druck ansprechen kannst.

_ Der Zugang zum Markt verändert sich gerade. Die Interaktion mit den Menschen verändert sich, geprägt vom Wegfall von Veranstaltungen und Messen. Wie geht es Euch damit?

Das schadet uns und der ganzen Branche. Das muss man ganz klar sagen. Investitionsgüter werden sehr stark über Messepräsenz an den Mann gebracht. Entscheider wollen dieses Format Messe – vor allen Dingen die Hands-on-Messen – sprich die Maschine, die Anlage oder die Prozesstechnik wirklich sehen, mit dem Anbieter direkt in Kontakt treten und den Vergleich mit den Wettbewerbern suchen. Das ist bei allen Alternativen,



Dr. Ing. Ingo Ederer,
CEO der voxeljet AG.

die es zu physikalischen Messen gibt, nicht in dem Maße gegeben. Deswegen glaube ich, dass der Investitionsgüterbereich, der einen relativ langen Verkaufszyklus hat, definitiv Schaden nimmt. Das geht jetzt nicht gleich von heute auf morgen, aber ich gehe davon aus, dass das eine Delle gibt, die uns die nächsten zwei Jahre begleitet. Investitionsentscheidungen werden in der Regel nicht komplett kurzfristig getroffen, sondern sind die Folge von Budget-Entscheidungen. Daher ist unser Geschäft in diesem Jahr sicherlich, was den Verkauf von Maschinen betrifft, von Covid-19 noch nicht so stark betroffen wie z. B. die Dienstleistung, die viel kürzere Zyklen hat.

__ Kann das AM-Geschäft von der Corona-Krise Ihrer Meinung nach profitieren? Und wie?


Wir sind trotz der wirtschaftlichen Delle die wir jetzt erleben, zuversichtlich, weil der Bereich Additive Fertigung glaube ich auch insgesamt bzw. insbesondere von dieser Krise profitieren wird. Das Thema lokale

Fertigung kann die Additive Fertigung super adressieren und mit zunehmender Unsicherheit, Güter über Ländergrenzen hinweg zu produzieren und zu exportieren, wird diese Frage „Wie source ich?“, einfach so beantwortet werden, dass kleinere Losgrößen lokal produziert werden. Das heißt nicht, dass überall Autofabriken entstehen werden, aber die typischen Fälle, dass viele Großgussteile z. B. in China gesourced wurden, das wird es in Zukunft nicht mehr so in diesem Maße geben. Da wird sich wieder eine Umorientierung einstellen. Das ist, glaube ich, für alle gut. Die Einschätzung, die ich persönlich habe, ist, dass das Mengenniveau an produzierten Gütern generell niedriger wird, das heißt, dass die Mengen die bislang nachgefragt und verarbeitet wurden, eher zurückgehen, sodass die Lebenszyklen von Produkten eher nach oben gehen, einfach auch aus Ressourcen-Gründen. Und dass das Thema lokales Produzieren auch damit eher in den Vordergrund rückt, dafür haben wir natürlich Antworten.

__ Wir bedanken uns für das Gespräch.

FACHPRESSE LIEFERT WERTVOLLEN BEITRAG ZUR MARKENPOSITIONIERUNG

Interview mit Hannes Hämmerle, Geschäftsführer der 1zu1 prototypen GmbH & Co.KG, die zu den Pionieren der Additiven Fertigung in Österreich zählt. Von Anfang an hat das Vorarlberger Unternehmen das Fachmagazin Additive Fertigung unterstützt. Hannes Hämmerle erzählt, was die Branche aus der Krise lernen kann.



„Herr Hämmerle, die momentane Situation ist für die meisten Unternehmen eine große Herausforderung. Wie geht Ihr mit der Situation um?“

Wir sind in Kurzarbeit und überlegen uns, in das nächste Kurzarbeitsmodell für die nächsten sechs Monate einzusteigen. Da die Parameter nicht endgültig klar sind, können wir diese Entscheidung auch erst Mitte September treffen. Wir sehen uns bezüglich der verfügbaren Angebote besonders im Lasersintern neueste Technologien genau an. Krisen haben sich immer auch als Chancen herausgestellt. Wenn wir uns jetzt gut technologisch aufstellen, können wir wahrscheinlich günstig neueste Anlagen einkaufen. Natürlich ist es ein Risiko, da die Anlagen in Zukunft auch ausgelastet werden müssen. In Marketing beginnt ein völliges Umdenken. Können wir auf unsere alte Methodik, durch Messebeteiligungen Neukunden zu gewinnen, überhaupt noch zurückgreifen? Da die Messen gestrichen werden, investieren wir das geplante Kapital in Online-Marketing. In einem Jahr werden wir mehr wissen. Aber allein der Zwang, neue Wege anzugehen, bringt Erfahrung und Know-how, das wir ansonsten nicht gemacht hätten.

Wir sind auch offener geworden gegenüber dem Thema Homeoffice. Waren wir in Vergangenheit sehr skeptisch, so hat sich gezeigt, dass auch hier viele Chancen stecken. Es gilt, auch hier das richtige Maß für uns herauszufinden.

„Wie wirkt sich die momentane Situation für Euch im Bereich der Akquise und des Marketings aus?“

Es gibt jederzeit „ausreichend“ persönliche Kapazität für intensive Beratung unserer Kunden. Hauptsächlich per Mail und am Telefon. Besuche bei Kunden sind leider noch sehr eingeschränkt. Eine Befragung einer kleinen Kundengruppe zeigt klar auf, dass innerhalb

eines Jahres kaum Besuche auf Messen und Tagungen unserer Kunden gemacht werden. Wir versuchen, diese Unternehmen zu uns ins Haus zu holen. Dafür werden Kapazitäten bei den Kunden freigestellt. Und hier ist es wichtig, eine sehr sichere Plattform bieten zu können. Im Marketing stellen wir derzeit ein großes Investitionspaket für Online-Marketingmaßnahmen auf. Speziell im 3D-Druck soll dies die Nachfrage vervielfachen.

„Welchen Stellenwert hat die Fachpresse für Euch als Pionier im Bereich der Additiven Fertigung in Österreich?“

Durch Fachberichte wird ein Fachpublikum aktiviert und mit Informationen gefüttert. Als Leader im DACH-Raum müssen wir dieses Leadership auch stets kundtun. Die Fachpresse leistet hier einen wichtigen Beitrag, unsere Marke zu positionieren. Leider wirkt sich dies kaum so aus, dass direkte aktuelle Anfragen an uns gestellt werden. Danke an x-technik, dass ihr uns die Plattform geboten habt, uns stets hier zu positionieren. Diese Chance gab es ausschließlich bei euch und wir hoffen weiterhin auf eine gute Zusammenarbeit und größere Verbreitung eures Mediums. Optimal ist auch, dass man die einzelnen Artikel über die Plattform www.additive-fertigung.at online abrufen kann.

„Werden durch das Wegfallen von Messen und Veranstaltungen die anderen Medien Eurer Meinung nach an Wichtigkeit gewinnen?“

Auf jeden Fall. Besonders Digitalisierung, Webinare etc. werden sehr wichtige Themen. Kunden melden uns, dass wir sie im Haus unter Einhaltung hoher Sicherheitsstandards besuchen können. Oder dass sie uns unter den selben Voraussetzungen besuchen dürfen. Ich denke, der direkte Kundenkontakt wird wichtiger als bisher, aber genauso das Online-Geschäft. Auch dabei gilt es auf qualitativ hochwertige Infos zu setzen.



Hannes Hämmerle (li) und Wolfgang Humml (re), Geschäftsführer der Izu1 Prototypen GmbH & Co.KG

Welche Erfahrungen habt Ihr mit virtuellen Veranstaltungen und Meetings oder Ähnlichem gemacht?

Mit virtuellen Veranstaltungen eher schlechte. Waren z. B. vor Corona Interessenten bereit, eine Schulung gegen Bezahlung zu machen, so sind dieselben für einen Online-Workshop oder für eine ähnliche Schulung kaum mehr bereit Geld auszugeben. Meetings werden erst jetzt wieder erlaubt. Hier gibt es aber eine zunehmende Nachfrage. Die Kunden und Interessenten wollen auch wieder direkten Kontakt – face to face. Das ist einfach auch ein soziales Bedürfnis. Da wir mit unserem Vertriebsteam gut aufgestellt sind, fällt es uns leicht, diesem Bedürfnis nachzukommen.

Kann das AM-Geschäft von der Corona-Krise Eurer Meinung nach profitieren? Und wie?

3D-Druck war eines der starken, oft genannten Themen in dieser Krise und somit hat sie geholfen, unsere Technologien weiterzubreiten. Manche Projekte konnten erstmals nur deshalb realisiert werden, weil es unsere 3D-Drucktechnologien gab. Wahrscheinlich wurden dadurch auch Leben gerettet. Wir werden nachhaltig davon profitieren.

Nebenbei mussten wir auch feststellen, dass vor lauter 3D-Druck-Hype, Standardtechnologien und die Möglichkeiten mit Rapid Tooling in hoher Geschwindigkeit Spritzgussteile realisieren zu können, fast vergessen wurden. Aber auch hier gab es die Chance, bei jeder

Anfrage aufzuklären und Alternativen in beiden Technologien gegenüber zu stellen.

Interessant war, dass „vor Corona“ sehr viel über die Zulassung von 3D-Druck-Kunststoffen gesprochen wurde. In der Notsituation wurde das in den Hintergrund gedrängt. Hier galt es, einfach schnell eine Lösung zu finden. Die fantastischen Möglichkeiten des 3D-Drucks und von AM konnten sich hier beweisen. Jetzt wird aber wieder vermehrt nach Flammenschutz, Bio-Kompatibilität etc. gefragt.

Was muss der AM-Bereich jetzt tun, um sich besser zu positionieren?

Wir müssen uns rüsten auf „das Leben danach“, investieren in Online-Marketing und fit machen mit der besten Technologie für die Zukunft – Antizyklisch handeln! Unsere Erfolgsgeschichten müssen in die Öffentlichkeit und erzählt werden. Besonders jene, die bei Covid-19 geholfen haben, Gutes zu tun.

Wie stellt Ihr Euch der Situation und wie positioniert Ihr Euch?

Wir werden vermehrt in neue Technik investieren und intensivieren unsere Marketingaktivitäten. Wir versuchen verstärkt, Freigaben für unsere AM-Geschichten zu bekommen. Was sehr schwierig ist. Ziel ist es, uns als Lead-Player im oberen Qualitäts- und somit Preissegment noch besser zu platzieren und zu positionieren.

Wir bedanken uns für das Gespräch.



HIRTISATION® GOES RENA

Rena Technologies übernahm mit Wirkung zum 27. Juli 2020 das bisherige Unternehmen Hirtenberger Engineered Surfaces (HES) und begründet damit das neue Marktsegment Rena Additive Manufacturing (AM).

Gemeinsam mit dem bestehenden Team werden das ausgezeichnete Prozess-Know-how und die führende Technologie Hirtisieren® in die Rena Unternehmensstruktur als global aufgestelltes Unternehmen eingebettet. Die neu gegründete Rena Technologies Austria (Rena AT) fungiert damit als Zentrale der Aktivitäten im neuen Marktsegment Additive Manufacturing. Zusätzlich wirkt die Rena AT als Technologie- und Entwicklungszentrum für alle Schwerpunkte der elektrochemischen Oberflächennachbearbeitung. Lesen Sie dazu mehr auf Seite 52 im Kapitel Nachbearbeitung/Postprocessing.

www.rena.at



Philipp Kramer (links), CTO & Co-Founder sowie **Felix Ewald**, CEO & Co-Founder von DyeMansion. (Bild: DyeMansion)

FINANZIERUNGSNETZWERK FÜR DYEMANSION

3D-Druck-Unternehmen sichert sich zwölf Millionen Euro, um die digitale Fertigung voranzutreiben: Der dänische Wachstumsfonds Nordic Alpha Partners schließt sich mit den bestehenden Investoren des Unternehmens UVC Partners, btov Partners, KGAL und AM Ventures in einer Series B Finanzierungsrunde zusammen. Gemeinsam unterstützen sie den Anbieter für Finishing-Systeme im industriellen 3D-Druck auf seiner Mission, die digitale Fertigung von Produkten zu revolutionieren.

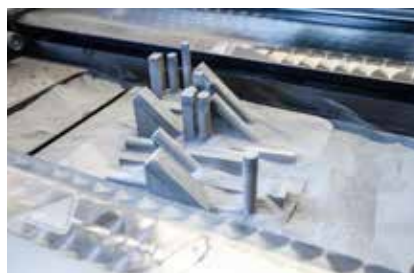
Die neuen finanziellen Mittel wird DyeMansion nutzen, um die Transformation der digitalen Fertigung in allen Bereichen zu beschleunigen: Auf Produktseite bedeutet dies automatisierte, digital vernetzte und voll integrierte Prozessketten. Auf der Marktseite sollen die globale Präsenz und Performance von DyeMansion durch neue Demo Facilities, regionale Applikationsberater und kommerzielle Geschäftsinfrastrukturen weiter gestärkt werden. Ziel ist es, maßgeblich globale Player sowie lokale Kunden und Partner zur Transformation ihrer Fertigungsprozesse mit 3D-Druck zu befähigen. Wenn der Transformationsprozess bereits im Gange ist, liegt der Fokus darauf, die bestehenden Anwendungen auf Serienniveau zu heben.

www.dyemansion.com

WERKSTOFFE UND HALBZEUGE ADDITIV FERTIGEN

Die europäische Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) gilt nicht nur für Druckgeräte, sondern auch für additiv gefertigte Werkstoffe und Halbzeuge, die in Druckgeräten eingesetzt werden. Hersteller stehen vor der Herausforderung, die Konformität ihrer additiv gefertigten Produkte mit den gesetzlichen Vorgaben nachzuweisen. TÜV Süd zeigt, wie dies mit einem effizienten Qualitätsmanagement gelingt.

Additiv gefertigte Bauteile wurden bisher meist optisch geprüft. Die Druckgeräterichtlinie stellt jedoch die Festigkeitswerte in den Vordergrund, die durch eine Verfahrensprüfung qualifiziert werden müssen. Die Übereinstimmung der additiv gefertigten Produkte mit den geltenden gesetzlichen Vorgaben nachzuweisen, stellt bisweilen eine Herausforderung dar. So fehlen mitunter aussagefähige Statistiken über Abweichungen in den mechanisch-technologischen Kennwerten, die sich bei der Fertigung ergeben können. Doch vor allem bei Sicherheitsbauteilen ist die Frage zu klären, wo sich der schwächste Punkt des Bauraums befindet. Ein neues Zertifizierungsprogramm des TÜV Süd berücksichtigt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie sowie die sinngemäße Anwendung der EN 13445-4, Abs. 3.1. Zudem sind die Erfahrungen der Experten aus den Bereichen



Prüfkörper werden an unterschiedlichen Stellen im Bauraum angeordnet, um **Vergleichswerte** zu erhalten.

Werkstoffe und Schweißtechnik eingeflossen, um häufige Problemstellen aufzudecken und Best-Practice-Szenarien zu entwerfen.

_ Pilot-Audit bei Pumpenhersteller

In einem Pilot-Audit bei der KSB SE & Co. KGaA wurde das Zertifizierungsprogramm zum ersten Mal erfolgreich umgesetzt. KSB fertigt Pumpen und Armaturen und bietet Komplettlösungen in der metallbasierten Additiven Fertigung unter Anwendung des LPBF-Pulverbettverfahrens an.

www.tuev-sued.at



Impact Innovations ist ein Pionier und Innovator für maßgeschneiderte Lösungen im Bereich des Kältspritzens.

IMPACT EXPANDIERT UND LAUNCHT NEUE WEBSITE

Der Kaltgasanlagenhersteller kündigte den Relaunch der Website www.impact-innovations.com an, die eine breite Palette von Informationen über das fortschrittliche Impact Spray System und vieles mehr bietet.

Der Hersteller von Kaltgasspritzsystemen Impact Innovations hat kürzlich eine Wachstumsphase des Unternehmens eingeleitet. Eine der ersten Maßnahmen war der Relaunch der Unternehmenswebsite. Impact Innovations stellt nicht nur hochwertige Kaltgasspritzsysteme her, sondern betreibt auch ein eigenes Forschungs- und Entwicklungszentrum für Kaltgasspritzten. Ziel ist es, Kältspritzanwendungen zu entwickeln, welche die Einschränkungen bestehender Technologien überwinden. Die neue Website enthält Details zum Cold Spray R&D Center und dessen aktuelle Projekte.

www.impact-innovations.com



7. JAHRESFORUM FÜR ADDITIVE FERTIGUNG

In und nach der Krise beschäftigt Unternehmen vor allem die Frage, wie sie einerseits effizient das bestehende Geschäft optimieren und andererseits die digitale Produktion vorantreiben sowie den Einsatz neuer Technologien fördern können. Konkrete Anwendungen, die das Potenzial und den sinnvollen Einsatz von Additiver Fertigung im Unternehmen darlegen, werden beim 7. Austrian 3D-Printing Forum präsentiert und diskutiert.

Es erwarten die Teilnehmer Erfahrungsberichte über Metall-, Kunststoff-, Medizinanwendungen sowie innovative Verfahrenstechnologien von etablierten Unternehmen, Institutionen und Forschungseinrichtungen. In allen Räumen und Networkingzonen sind ausreichend physische Abstände möglich und vorgesehen. Für die Einhaltung und Umsetzung der Maßnahmen kümmert sich vor Ort eine zertifizierte Covid-19-Beauftragte aus dem Veranstaltungsteam.



Interaktive Webinare, 3D-Drucken in der industriellen Fertigung

www.succus.at

7. Austrian 3D-Printing Forum

Termin: 22. Oktober 2020
 Ort: Wien (A)
 Link: www.3d-printing-forum.at



REINVENT THE WHEEL. AND HOW YOU MAKE IT.

HP JET FUSION 3D PRINTING
www.hp-3d.at www.bibus.at



keep reinventing



Besichtigen und testen Sie die neuesten 3D-Technologien im BIBUS Austria 3D-Democenter. Folgen Sie dem Link zu unseren attraktiven Demogeräten <https://www.bibus.at/3d-democenter>

FORMNEXT 2020 STELLT SICH DER CORONA-HERAUSFORDERUNG

Mit einem überarbeiteten innovativen Messeformat, das auch umfangreiche Maßnahmen zum Gesundheitsschutz sowie eine digitale Ergänzung umfasst, wird die formnext 2020 zum geplanten Zeitpunkt vom 10. bis 13. November 2020 in Frankfurt stattfinden. Damit setzt die weltweite Leitmesse der Additiven Fertigung und der modernen industriellen Produktion ein wichtiges Zeichen für die additive Fertigungswelt und die Messewirtschaft.

Das komplette Szenario im November ist natürlich noch nicht absehbar, aber unser Commitment steht. Für uns ist es wichtig, dass die Messe stattfindet und wir beteiligen uns gerne an der Weiterentwicklung des Konzepts.“, so Dr. Christoph Schumacher, Arburg GmbH + Co KG, Mitglied des Messebeirats.

_ Vielseitiges Maßnahmenpaket zum Gesundheitsschutz

Mit dem umfangreichen Konzept zum Gesundheitsschutz, das zusammen mit der Messe Frankfurt GmbH erarbeitet wurde, gehen die Messeveranstalter über die gesetzlichen Vorgaben hinaus und zielen auf den höchsten Schutz für Aussteller, Besucher und Mitarbeiter. Das Konzept basiert auf einem Maßnahmenpaket, bei dem Hygiene (u. a. höhere Reinigungsintervalle), striktere Abstandsregeln (u. a. professionelles Crowdmanagement) und eine höhere Frischluftzufuhr (u. a. mehrmaliger Austausch der Hallenluft pro Stunde) wichtige Faktoren sind.

Für Besucher ist eine Vollregistrierung sowie Tickets, die nur an bestimmten Tagen gültig sind, geplant. Durch das vollständig elektronische Registrieren und Bezahlen werden unnötige Kontakte reduziert. Eine Selbsterklärung, z. B. über den aktuellen Gesundheitszustand, ist zudem verpflichtend.

_ Gänge und Standbau neu konzipiert

Auch bei der Planung der Messehallen und Stände geht die formnext buchstäblich neue Wege: So werden die Gänge zwischen den Ständen deutlich verbreitert (von drei auf sechs Metern) und zusätzlich durch einen ein Meter breiten Kommunikationsstreifen an jeder Seite flankiert. Per Videotechnik und geschultem Personal in der Halle wird zudem überwacht, ob die Corona- und Abstandsregeln eingehalten werden. Insgesamt liegt dem Abstandskonzept die Berechnung zugrunde, bei der eine ausreichend große Ausstellungsfläche pro Besucher gewährleistet wird. Entsprechend werden auch die Standbaurichtlinien angepasst und Empfehlungen z. B. für die Bewirtung gegeben. Darüber hinaus bietet die formnext Ausstellern schlüsselfertige Messestandpakete, die sämtliche Anforderungen bezüglich der Abstandsregeln und des Gesundheitsschutzes bereits



berücksichtigen. „Mit unserem Maßnahmenkonzept gehen wir über die gesetzlichen Sicherheitsvorgaben deutlich hinaus und ermöglichen gleichzeitig, dass sich Menschen auf einer Messe wieder begegnen, um sich auszutauschen, Innovationen voranzutreiben und Geschäfte zu machen“, so Sascha F. Wenzler, Vice President formnext, Mesago Messe Frankfurt GmbH. „Auch wenn wir digitale Arbeits- und Kommunikationsmodelle nutzen, ist doch die Begegnung von Mensch zu Mensch nicht zu ersetzen und ermöglicht die vielen bekannten Vorteile einer wirklichen Messe. So werden neben den Messeständen auch Sonderschauen, Vorträge und weitere Events real erlebbar sein.“

Rainer Lotz, Vorsitzender des Ausstellerbeirats, Renishaw GmbH, unterstreicht: „In einer ungewissen Zeit muss man Projekte pragmatisch angehen. Das Konzept der Formnext 2020 ist tragfähig und alle Mitglieder des Ausstellerbeirats unterstützen die Messe. Corona zwingt uns alle zu einem hohen Maß an Flexibilität und erfordert die Bereitschaft, Dinge anzugehen und auf den Weg zu bringen.“

Auch dieses Jahr will die formnext wieder **Drehscheibe der internationalen AM-Gemeinde** sein. Das neue Messekonzept sorgt für Sicherheit und Hygieneschutz auf höchstem Niveau. (Bild: Mesago Messe Frankfurt/Mathias Kutt)

formnext 2020

Termin: 10. - 13. November 2020

Ort: Frankfurt (D)

Link: www.formnext.com



ADDKON 2021 – FACHKONFERENZ FÜR ADDITIVE FERTIGUNG IN ÖSTERREICH

Vom 24. bis 25. Juni 2021 wird die ADDKON im Palais Kaufmännischer Verein in Linz ihre Tore öffnen und den Teilnehmern eine breite Palette an Informationen und Neuigkeiten im Bereich der Additiven Fertigung bieten. Die Fachkonferenz ermöglicht Interessierten und Experten Raum zum fachlichen Austausch und Netzwerken auf höchstem Niveau.

Die ADDKON 2019 war geprägt von Grundlagen zur Additiven Fertigung – Experten der Branche haben einen Einblick gegeben, was die Technologie kann, welche Verfahren, Materialien und begleitenden Themen eine Rolle spielen und auch, welche Möglichkeiten und Grenzen die Additive Fertigung in sich birgt.

Daran anknüpfend steht die ADDKON 2021 ganz im Zeichen der praktischen Anwendung generativer Verfahren. Material- und branchenspezifische Fachvorträge bieten einen Einblick in die additive Prozesskette und ihren jeweiligen Anforderungen.

In der begleitenden Fachausstellung, die es auch auf der ADDKON 2021 wieder geben wird, können sich die Teilnehmer aus erster Hand informieren und im direkten Gespräch mit den Branchenexperten Erfahrungen austauschen oder in Workshop-Sessions Hands-on erste Schritte in der Additiven Fertigung erproben.

www.addkon.at

Programmverlauf

Tag 1, vormittags: Keynotes zu den Themen: Wo steht die Additive Fertigung heute? Überblick über den Markt der Additiven Fertigung. Positionierung der Additiven Fertigung in Krisenzeiten und die Chancen daraus.

Tag 1, nachmittags: Parallelsessions zu den Großbereichen Metall- und Kunststoffteilefertigung. Der Schwerpunkt liegt auf den speziellen Anforderungen und Entwicklungen in den beiden großen Materialsektoren.

Tag 2: Parallelsessions zu verschiedenen Branchen: u. a. Medizintechnik, Werkzeug- und Formenbau, Betriebsmittel, Luft- und Raumfahrttechnik, Energietechnik, Automotive, Konsumgüterindustrie, Maschinenbau u. v. m. Die Vorträge führen die Teilnehmer durch die additive Prozesskette der jeweiligen Anwendung. Es wird gezeigt, welche Schritte von der Konstruktion bis zum Finish der Teile zu beachten sind.



links Fachvorträge geben Einblick in Technologie und Anwendung der Additiven Fertigung.

rechts In der begleitenden Fachausstellung erleben Teilnehmer die Additive Fertigung hautnah und haben die Möglichkeit, sich mit Fachexperten zu vernetzen.



Auf dem Laser-Schutzglas bildet sich während dem Bauprozess ein Staubniederschlag, der im Laufe des Baujobs die Strahlqualität beeinträchtigt.

SAUBER BLEIBEN

Bekannte Probleme innovativ lösen. Eines der Probleme im SLS-Verfahren ist die Verschmutzung des Laser-Schutzglases, das die Laseroptik vom Bauraum trennt. Dass es auch hierfür eine clevere Lösung gibt, beweist die Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH mit einer Bauraumabsaugung für ihre WLS 3232-Systeme. **Von Georg Schöpf, x-technik**

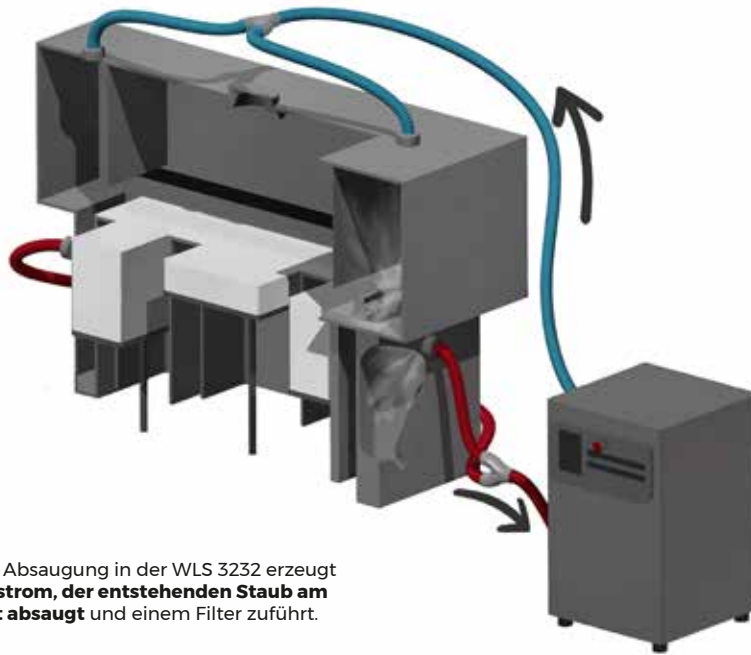
Wir haben unser System ja von Grund auf neu entwickelt. Dabei haben wir von vornherein einige der bekannten Probleme beim Selektiven Lasersintern berücksichtigt und eliminiert. Das thermische Entkoppeln der Scannereinheit vom Bauraum über eine wassergekühlte Zwischenschicht sowie

eine freie Strahlfokussierung sind hierbei wohl die auffälligsten Features“, erzählt Günter Weirather, Geschäftsführer der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH aus Reutte in Tirol. Das WLS 3232-System der Tiroler besticht durch seinen soliden Maschinenbau und einige technische Besonderheiten, die schon manchen Fachmann aufmerksam werden ließen.



„Durch die Absaugung ist es uns gelungen, eine Verschmutzung des Glases zwischen Scannereinheit und Bauraum wirksam zu verhindern. Das wirkt sich unmittelbar auf die Bauteilqualität aus.“

Günter Weirather, Geschäftsführer der Weirather Maschinenbau und Zerspanungstechnik GmbH



Die neue, aktive Absaugung in der WLS 3232 erzeugt einen **Volumenstrom, der entstehenden Staub am Entstehungsort absaugt** und einem Filter zuführt.

Problemthema Staub

„Wir haben uns recht intensiv damit beschäftigt, was die Problemzonen gängiger SLS-Anlagen sind. Viele davon konnten wir schon recht früh ausfindig machen und beim grundlegenden Design der Maschine

berücksichtigen. Manche dagegen haben sich erst im Betrieb gezeigt und stehen jetzt für die Verbesserungen an“, ergänzt der Geschäftsführer. Eines dieser Themen ist die Verschmutzung des Laser-Schutzglases zwischen Scanner und Bauraum. Beim Aufbringen >>

JEDE SCHICHT ZÄHLT.



www.ophiropt.com/photonics

formnext

Frankfurt am Main, 10. – 13.11.2020

Besuchen Sie uns in
Halle 12.0, Stand A121

BeamWatch AM

Fokusshift in Echtzeit

Erstmals erhalten Sie direkt vergleichbare Messergebnisse wesentlicher Strahlparameter – selbst über unterschiedliche AM-Anlagen oder längere Zeiträume hinweg. Laserstrahl und Messgerät beeinflussen sich in keiner Weise. Das System arbeitet in Echtzeit, Unregelmäßigkeiten lassen sich sofort erkennen.

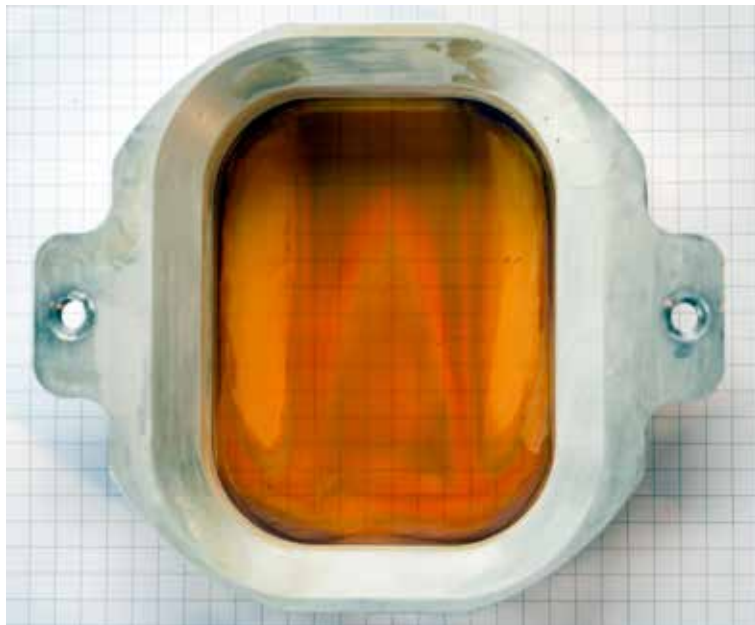
- Kurze Rüstzeit von Minuten
- Erste Messergebnisse in Sekundenschnelle
- Integrierte Leistungsmessung
- Komplette Strahlkaustik-Beschreibung pro Messung
- Zeigt die räumliche Anordnung des Strahls
- ISO 11146-konform



der Pulverschichten kommt es im Wesentlichen in zwei Situationen zu Aufwirbelungen von Pulver. Einerseits führt beim Recoat selbst die Bewegung des Recoaters zu leichten Aufwirbelungen. Andererseits entsteht eine Staubentwicklung, wenn das Restpulver abgestreift wird und in den Überlaufbehälter fällt. Feinste Staubablagerungen auf dem Schutzglas beeinträchtigen mit der Zeit die Strahldurchlässigkeit des Glases und damit die Strahlqualität.

_Materialniederschlag wirksam verhindern

„Schon innerhalb eines Baujobs kann das zu einer Verschlechterung der Qualität in den späteren Bau-schichten führen. Zusätzlich sorgt die Temperatur im Bauraum noch dafür, dass das Pulver, das sich auf dem Glas niederschlägt, mit der Zeit braun wird, was den Effekt noch verstärkt“, geht Weirather ins Detail. Für die Lösung dieses Problems wurde eine Absaugung in die bestehende Maschine integriert. Bislang wurde zur Verminderung des Problems, wie bei anderen Systemen auch, die Glasplatte lediglich mit einem Schutzgas gespült. Bei der WLS 3232 ist dies Stickstoff. Jetzt wird im Bereich des Baufeldes, und zwar genau an den Stellen, an denen die Staubentwicklung geschieht, aktiv abgesaugt und das Gas über einen Filter in den Spülkreislauf zurückgeführt. „Wir erreichen mit dieser Technik einen gezielt geführten Volumenstrom, der von der Glasplatte weggeführt. Dieser nimmt Schwebepartikel mit und führt sie der Filteranlage zu. Damit gelingt es, die Partikel abzutransportieren, bevor sie überhaupt das Glas erreichen können“, präzisiert der Geschäftsführer. In der WLS 3232 wird die Absaugung mechanisch durch einen Lüfter unterstützt, da ein reines Ausblasen mittels Stickstoff nicht genügend Volumenstrom erzeugt, um auch wirklich den Großteil der Partikel zum Filter zu transportieren. „Wir haben verschiedene Varianten



erprobt und sind zu dem Ergebnis gekommen, dass nur eine aktive Absaugung das gewünschte Ergebnis zeigt. Außerdem ist es dadurch möglich, einen Gaskreislauf zu erzeugen, der gleichzeitig effizient und ressourcenschonend ist“, so Weirather.

oben Durch die Temperatur im Bauraum trübt sich der Staubbiederschlag zusätzlich ein.

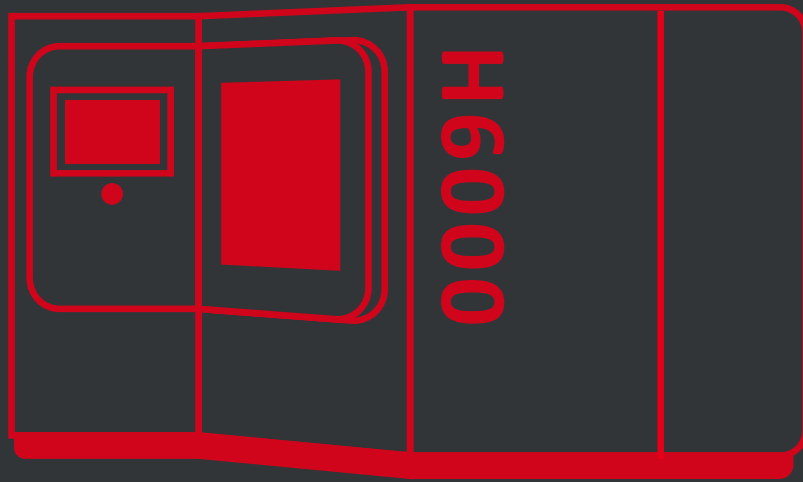
_Bauteilqualität verbessert

In ersten Versuchen konnten bereits signifikant bessere Ergebnisse bei den Teilen erzielt werden. „Es ist klar erkennbar, dass die Teile homogener sind. Das lässt sich vor allem in den Randbereichen und an den Oberflächen ablesen. Die Streueffekte sind in der Vergangenheit nämlich genau dort am ehesten erkennbar gewesen. Dass dieses Problem auch Auswirkung auf die innere Bauteilqualität hatte, ist klar und wir sind froh, dieses Problem in den Griff bekommen zu haben“, ergänzt er.

unten Durch die Absaugung und das gleichzeitige Spülen des Glases mit Stickstoff wird der Staubbiederschlag nahezu eliminiert. Im Vergleich dazu rechts ein gereinigtes Schutzglas.

www.weirather.com





HIRTISATION®

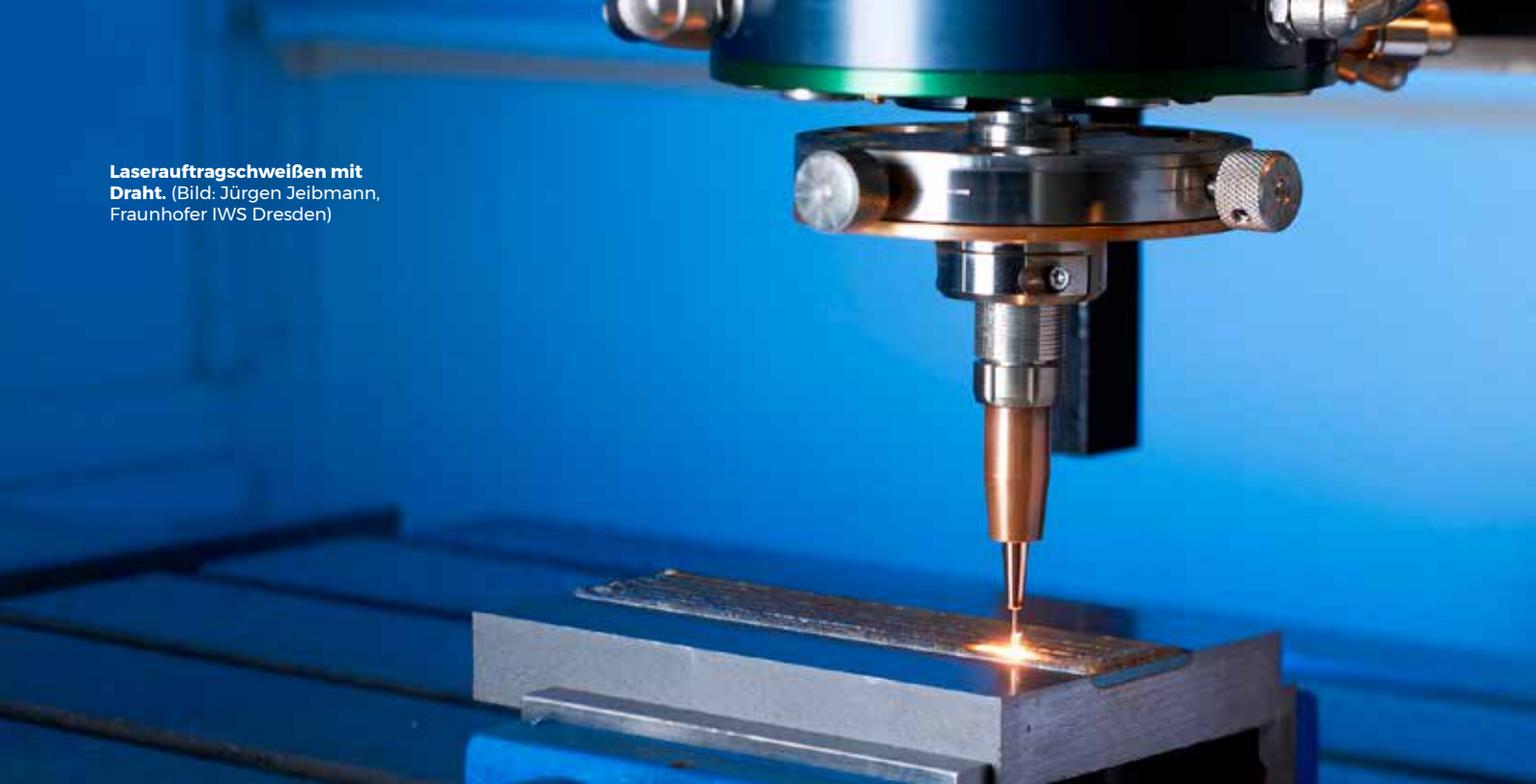
R | E | N | A | .

**Hirtisation® goes
RENA**

RENA Technologies Austria GmbH
Leobersdorfer Strasse 31-33
2552 Hirtenberg
Austria

Rena.com

Laserauftragschweißen mit Draht. (Bild: Jürgen Jeibmann, Fraunhofer IWS Dresden)



ERSTER 3D-METALLDRUCKER MADE BY CHIRON

AM Cube feiert Premiere auf der OPEN HOUSE ONLINE: Mit dem AM Cube entwickelt die Chiron Group, Spezialist für die CNC-gesteuerte, vertikale Fräs- und Drehbearbeitung, jetzt erstmals einen 3D-Drucker für die Fertigung größerer und komplexer Bauteile. Er eignet sich für die Beschichtung und Reparatur von Bauteilen sowie für die endkonturnahe Fertigung von Halbzeugen. Damit ergänzt der CNC-Spezialist mit Hauptsitz in Tuttlingen seine Kernkompetenzen, die Metallbearbeitung und die Automation, um die Additive Fertigung. Chiron zielt darauf ab, attraktive Komplettlösungen aus einer Hand anzubieten, die auch dieses neue, dynamisch wachsende Marktumfeld umfassen. Der AM Cube zählt zu den Produkt-Highlights, die die Chiron Group im Rahmen der OPEN HOUSE ONLINE vom 14. bis zum 19. Mai vorgestellt hat.

Der Bereich Additive Manufacturing ist ein Startup innerhalb unserer Unternehmensgruppe“, erklärt Axel Boi, Head of Additive Manufacturing bei der Chiron Group. „Mit dem 3D-Metalldrucker made by Chiron realisieren wir eine Anlage für die Fertigung größerer Bauteile mit langen Beschaffungszeiten und hohen Materialpreisen. Im Maschinenbau, in der Werkzeugherstellung, in der Energieerzeugung oder im Aerospace-Sektor kann diese Technologie erfolgreich eingesetzt werden. Allesamt wichtige Zielbranchen der Chiron Group“, ergänzt der Experte.

_ Intuitive Bedienung und Programmierung

Der neue AM Cube ist genauso wie ein CNC-Bearbeitungszentrum an ein klassisches, kartesisches Koordinatensystem angelehnt. Bedienung und Programmierung des neuen AM Cube sind intuitiv. Programmiert wird die Anlage entweder mit normiertem DIN-ISO-Code

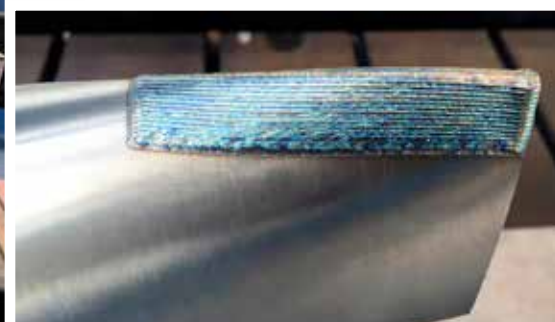
oder, bei komplexen Bauteilen, mit einem CAD-/CAM-Software-Tool. Die Steuerung lässt sich vollkommen durchgängig mit bewährten Siemens-Komponenten



Freut sich auf den Fachdialog: **Axel Boi, Head of Additive Manufacturing** Chiron Group. (Bild: Chiron)



Reparatur einer Turbinenschaufel durch Laserauftragsschweißen. (Bilder: Chiron)



bewerkstelligen: von der Hardware über die HMI bis hin zur Programmierung des AM Cube.

Anders als bei anderen 3D-Metalldruckern kann beim AM Cube von Chiron der Auftragskopf während des laufenden Fertigungsprozesses gewechselt werden. Durch diese Möglichkeit können mit dem AM Cube verschiedene Prozessanforderungen kombiniert werden: So lässt sich etwa mit einem Auftragskopf eine hohe Oberflächengüte, mit einem anderen ein hohes Auftragsvolumen erreichen. Durch den automatischen Kopfwechsel lassen sich diese Eigenschaften in einem Werkstück kombinieren. Auch hier haben die Profis von Chiron ihr umfassendes Prozess-Know-how und ihre jahrelange Praxiserfahrung aus dem Einsatz von Werkzeugmaschinen einfließen lassen. Aufgrund der kleinen Stückzahlen, die mit diesem Verfahren gefertigt werden, ist eine hohe Flexibilität in jeder Branche ein entscheidender Faktor. Der AM Cube ist mit insgesamt drei Auftragsköpfen ausgestattet und ermöglicht zusätzlich den Wechsel des Auftragsmaterials. Draht und Pulver können innerhalb eines Fertigungsprozesses in unterschiedlichen Phasen der Produktion mit dem AM Cube aufgetragen werden.

_Auftragsschweißen mit unterschiedlichen Rohmaterialien

Mit einer Anlage, die für beide gängigen Auftragsmaterialien – Draht und Pulver – konzipiert wurde, hat sich der Werkzeugmaschinenhersteller außerdem eine vollkommen neue Technologie patentieren lassen. Beide Verfahren haben ihre Berechtigung: Während das Beschichten mit Pulver als das am meisten verbreitete innerhalb der Industrie gilt, bietet das Laserauftragsschweißen mit Draht ein besseres Sicherheitshandling und überzeugt zudem durch weniger Verlustmaterial. Draht hat nicht zuletzt den Vorteil, dass jede Art des Auftragsmaterials für die Fertigung eingesetzt werden kann.

Die Anlage ist als Plattform ausgelegt und lässt sich mit relativ geringem Aufwand von vierachsige auf fünfachsiges Bearbeitung umrüsten. Ausgestattet mit modernster Sensorik, erfüllt der AM Cube alle relevanten Sicherheitsanforderungen für einen Betrieb ohne Überwachung durch den Bediener. Werden besonders reaktive Materialien, wie etwa Titan, mit dem AM Cube verarbeitet, so kann die gesamte Anlage zur Verringerung

der Oxidation mit Schutzgas geflutet werden und ermöglicht so ein mehrstündiges Fertigen unter Schutzgasatmosphäre.

_OPEN HOUSE als virtuelle Messe

Um die Industrietauglichkeit der neuen Lösung zu gewährleisten, wird aktuell ein intensiver Feldtest des AM Cube bei einem Pilotkunden durchgeführt. Premiere feierte die neue Technologie am 14. Mai bei der OPEN HOUSE ONLINE, die aufgrund der aktuellen Situation als virtuelles Event durchgeführt wurde.

www.chiron.de

NEXT LEVEL IN METAL

IHRE LÖSUNG FÜR 3D-DRUCK IN METALL

- ++ Schulung und Support entlang der Prozesskette
- ++ Siemens Software AM – Smart Expert ++ Aus der Praxis für die Praxis ++ Erfahrung in High-End Industrien seit 30 Jahren

+ Mehr Details: www.AM-bitious.de

AMbitious
POWERED BY toolcraft



Das Genera-System basiert auf der DLP-Technologie, welche durch schnelle Belichtung bei hoher Detailtreue präzise Teile in kurzer Zeit ermöglicht.

MIT DEM G2/F2 KOMPLETT-SYSTEM ZUR ADDITIVEN SERIENFERTIGUNG

Stereolithografie und DLP-basierte 3D-Drucksysteme haben den Ruf, schmutzig und geruchsintensiv zu sein. Dass das nicht so sein muss, beweist die Genera Printer GmbH aus Wien mit ihrem G2/F2-Maschinensystem. Solider Maschinenbau gepaart mit innovativem Design und kreativen Prozesslösungen bieten dem Anwender höchsten Bedienungskomfort bei maximaler Präzision. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Nur wer mit seinen Lösungen den Bedarf der Industrie trifft, hat langfristig eine Chance, sich am Markt gut zu positionieren. Diesem Grundsatz folgend hat Dr. Klaus Stadlmann Ende 2015 die Genera Printer GmbH gegründet. Im Vordergrund der Überlegungen stand neben der Beseitigung der dirty

secrets im DLP 3D-Druck auch der Anspruch, ein System zu entwickeln, das für die industrielle Serienproduktion geeignet ist. „Wir haben uns intensiv im Markt umgehört, was denn die größten Hindernisse seien, Additive Fertigung einzusetzen. Die Quintessenz dieser Untersuchungen war, dass Kunden sich ein System wünschen, das eine hohe Präzision bietet, einfach zu



|| Eine digitale Technologie kann doch nicht am manuellen Post-Processing scheitern. Das Ziel war, sich nicht mehr die Hände schmutzig zu machen und wiederholbar hochqualitative Bauteile herzustellen.

Dr. Klaus Stadlmann, CEO der Genera Printer GmbH



Die Shuttle-Box dient gleichzeitig dem verschmutzungsfreien Transport sowie als Behälter für die Reinigung der Teile.

bedienen ist und bei dem idealerweise ein fertiges Teil von der Maschine fällt“, erinnert sich Stadlmann. „Außerdem haben wir sehr früh gelernt, dass ein großes Manko bei vielen AM-Systemen ist, dass für die Bedienung Schutzausstattung erforderlich ist, oder mit Chemikalien hantiert werden muss, die eine Nutzung in einer Büroumgebung nahezu unmöglich machen. Von den Risiken für die Mitarbeiter ganz zu schweigen“, ergänzt Martin Schöppl, Managing Director bei der Genera Printer GmbH und Stadlmann bestätigt: „Die Handhabung der Flüssigkeiten mit Handschuhen

hat mich immer schon gestört und das Postprocessing mit IPA (Anm.: Isopropylalkohol) und Ultraschall macht wirklich keinen Spaß.“

„Bewährte Grundlagentechnologie

Grundlage für das System wurde die DLP-Technologie. Diese aus der Projektionstechnik abgeleitete Technologie ist gut ausgereift und liefert robuste, wiederholbare Ergebnisse. „Die DLP-Technik bietet gleich mehrere Vorteile. Einerseits ist die Auflösung der Lichtquelle und damit die >>



Genau auf die Kundenbedürfnisse abgestimmte Materialkonzepte gewährleisten anwendungsgerechte Bauteileigenschaften.



Liegt gut in der Hand: der Prototyp für die neue Akku-Grasschere von Gardena.

1zu1 manufacturing 3D-Druck – genau wie das Original

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

Neueste Technologien machen realistische Bauteile möglich – originalgetreu und reif für die Serie.

Sie wollen Ihre Entwicklungsprozesse sicherer und schneller gestalten? Nehmen Sie Kontakt zu Ihrem persönlichen 1zu1-Berater auf!

www.1zu1.eu



„3D-Druck erklimmt laufend neue Gipfel.“
 Markus Schrittwieser,
 Leiter 1zu1-RP-Center und
 Hobby-Skitouren-Geher



Das G2/F2 Maschinenkonzept beinhaltet einen vollautomatisierten Gesamtprozess vom STL-File bis zum fertigen, gereinigten und ausgehärteten Teil.

Detailgenauigkeit des Bauteils sehr hoch und der Einsatz von UV-LEDs garantiert eine lange Lebensdauer des optischen Systems. Auch lässt sich die Belichtungsintensität sehr gut steuern. Klar definierte Bildpunkte machen es einfach, eine Auflösung und eine genaue Abgrenzung zu definieren und nicht zuletzt erlaubt die Technologie sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten, weil eine Bauschicht immer auf einmal belichtet wird“, erklärt Stadlmann und ergänzt: „Überdies kann man dadurch auch sehr einfach wählen, ob man größere Teile mit etwas niedrigerer Auflösung herstellen möchte oder aber der Fokus auf kleinen, hochpräzisen Teilen liegt – da in unserem System auch die Pixelgröße eingestellt werden kann und nicht nur die Schichtdicke!“ Das G2-System beinhaltet folglich die Prozesseinheit für den eigentlichen Bauprozess mit einer offenen Materialbibliothek als auch der entsprechenden Software für die Prozessaufbereitung.

_ Gesamtprozess im Fokus

Das Besondere am Genera-Lösungskonzept aber ist, dass man sich nicht nur um den Bauprozess selbst gekümmert

hat. Es wurden auch die Nachfolgeprozesse berücksichtigt. Die zum Gesamtsystem gehörende F2-Einheit beherbergt die Reinigung der Teile und das nachfolgende Aushärten. Eine Schlüsselkomponente der beiden kombinierten Einheiten ist ein handschuhloses Handhabungssystem, das auf Generas patentierter Shuttle-Lösung basiert. Die 3D-gedruckte Komponente bleibt hierbei während des gesamten Produktionsprozesses in einer Box aufbewahrt. Das Shuttle nutzt hierfür RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) und fungiert auch als Kommunikationsschnittstelle zwischen den G2- und F2-Einheiten. „Dieser RFID-Chip begleitet das Teil durch den gesamten Prozess. Sämtliche zum Teil gehörenden Informationen werden darauf mitgeführt. Das gewährleistet die Rückverfolgbarkeit und die Wasch- und Nachhärtungsphasen stimmen mit dem Bauteil überein“, geht Stadlmann ins Detail.

_ Offenes Materialkonzept

Stadlmann, dessen Background im Maschinenbau liegt, ist bestens vertraut mit den Anforderungen und speziellen Gegebenheiten von unterschiedlichsten Kunst-



3D-Druck muss neben dem Spritzguss oder subtraktiven Verfahren ein Standard in der Produktion werden. Mit dem G2/F2 Konzept bieten wir eine durchgängige Lösung für eine industrielle Serienproduktion.

Mag. Martin Schöppl, Managing Director Genera Printer GmbH

stoffen und deren Verarbeitung. „Es war uns von Anfang an wichtig, auf dem Materialsektor ein offenes Lösungskonzept anzubieten, das den Anforderungen der Industrie gerecht wird. Deshalb haben wir auch gezielt nach Partnern für die Materialentwicklung gesucht“, verrät der CEO. Diese Partner hat man schließlich in namhaften Materialherstellern wie Henkel, BASF, Arkerma, Detax und Dreve gefunden. Materiallösungen werden dabei in der Regel auf die jeweiligen Bedürfnisse des Kunden abgestimmt.

_Automatisierung inbegriffen

Dass die G2/F2 Maschinenkombination das Zeug für die additive Serienproduktion hat, zeigt sich in den Leistungsdaten. Die Printerlösung zeichnet sich durch einen hohen industriellen Reifegrad aus. Das System ist mit integrierter Automation ausgelegt. Die Fertigungszelle G2 verfügt über einen Bauraum von 384 x 216 x 320 mm (x/y/z) bei einer Belichtungseinheit mit 3.840 x 2.160 4k Bildpunkten. Die Auflösung kann zwischen 40 und 100 µm gewählt werden. Das System erreicht damit eine Belichtungsintensität von bis zu 20 mW/cm² woraus eine Aufbauleistung von bis zu 3 mm/min, je nach gewähltem Material, resultiert. Ein automatischer Plattformwechsel ermöglicht einen durchgängigen Bauprozess mehrerer Baujobs. Die Bauplattform wird nach dem Baujob im Transport-Shuttle abgelegt. In der direkt verknüpfbaren F2 Finisher-Einheit wird dieser Transport-Shuttle übernommen. Die Bauteilreinigung erfolgt dann im Wasch-Shuttle mithilfe eines speziell entwickelten Reinigungsfluids. Danach wird die Bauplattform zur Nachbelichtung in die Post-Curing Chamber eingelegt. Auch eine Abtrennung von der Bauplattform kann automatisch erfolgen. Somit ist die Kombination aus den beiden Einheiten G2 und F2 perfekt für eine kontinuierliche Teilefertigung geeignet.

_Offizieller virtueller Produktlaunch

Für die Markteinführung habe man sich bewusst genug Zeit gelassen, um auch anhand zahlreicher Praxistests



Einfachste Bedienung und hoher Handhabungskomfort standen von Beginn an im Fokus des Maschinenherstellers.

eventuelle Schwachstellen zu entdecken und Prozessabläufe zu optimieren. „Für die Herstellung des Basisystems haben wir die oberösterreichische Fill GmbH als erfahrenen Sondermaschinenbauer ausgesucht. Das gewährleistet soliden Maschinenbau ohne Kompromisse. Ergebnis ist ein absolut stabiles System, das die Anforderungen der Industrie an Wiederholgenauigkeit, Bedienerfreundlichkeit und Sicherheit vollumfänglich erfüllt. Darum können wir jetzt auch ruhigen Gewissens dem offiziellen virtuellen Produktlaunch am 22. September, und dann am 24. September nochmal in englischer Sprache, entgegenblicken“, fasst Schöppl abschließend zusammen. Anmeldung zur Produktvorstellung unter:

www.genera3d.com

Anmeldung zum Produkt-Launch:



In 1 Minute online konfiguriert

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

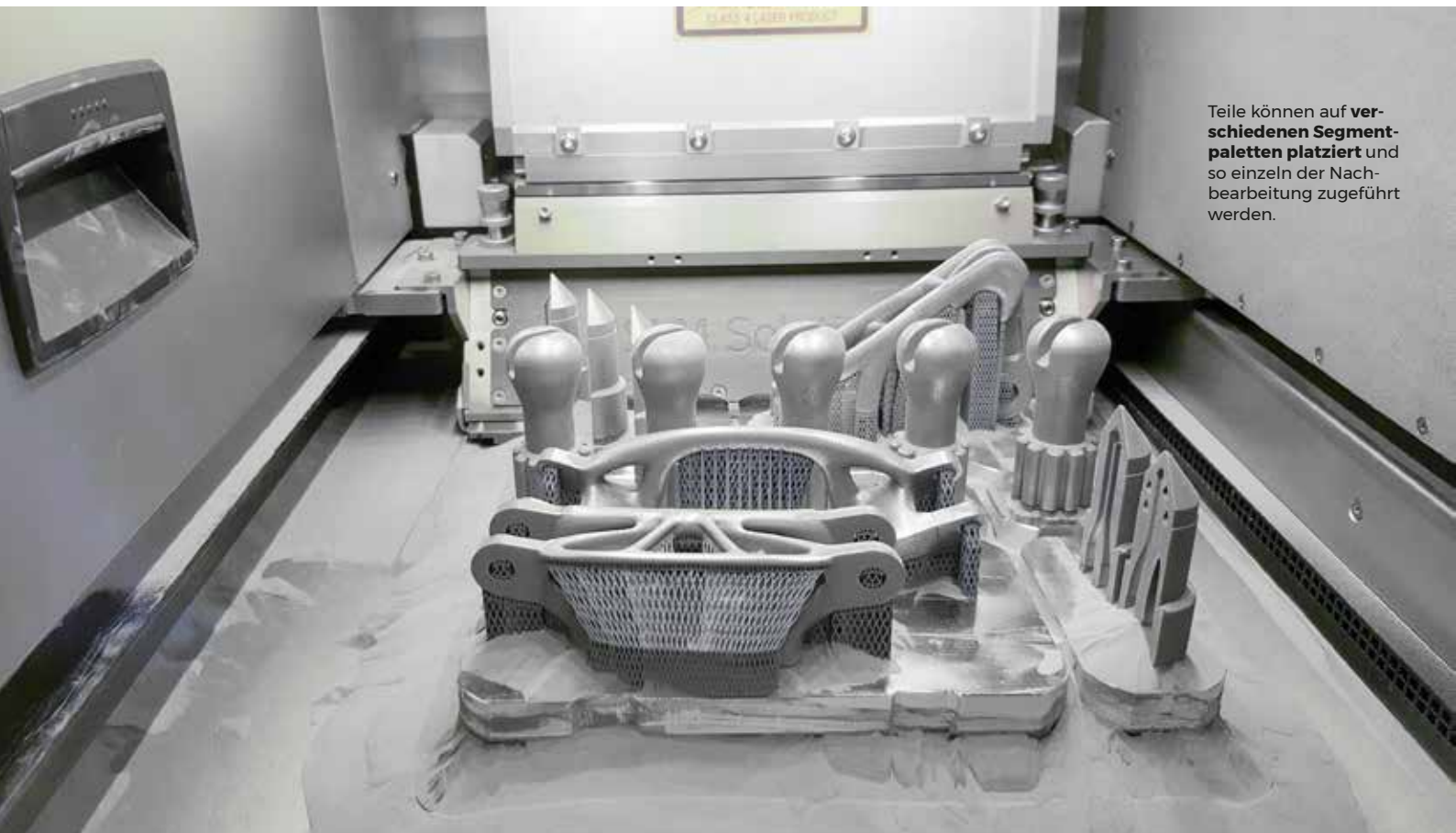


Kein aufwändiges Konstruieren von Zahnrädern mehr: Individuelles hochabriebfestes Zahnrad in 60 Sekunden online konfigurieren und sofort bestellen. Keine Werkzeugkosten durch 3D-Druck, effizient ab Stückzahl 1.

* im Vergleich zu POM-Zahnrädern. Schneckenrad-Tests mit 5 Nm Drehmoment und 12 U/min im 2.750 qm igus® Testlabor.

Besuchen Sie uns auf www.igus.at/virtuellemesse

igus.at/3DZahnrad
 igus® polymer Innovationen GmbH Tel. 07662-57763 info@igus.at plastics for longer life®



Teile können auf **verschiedenen Segmentpaletten platziert** und so einzeln der Nachbearbeitung zugeführt werden.

AUF DEN FLUSS KOMMT ES AN

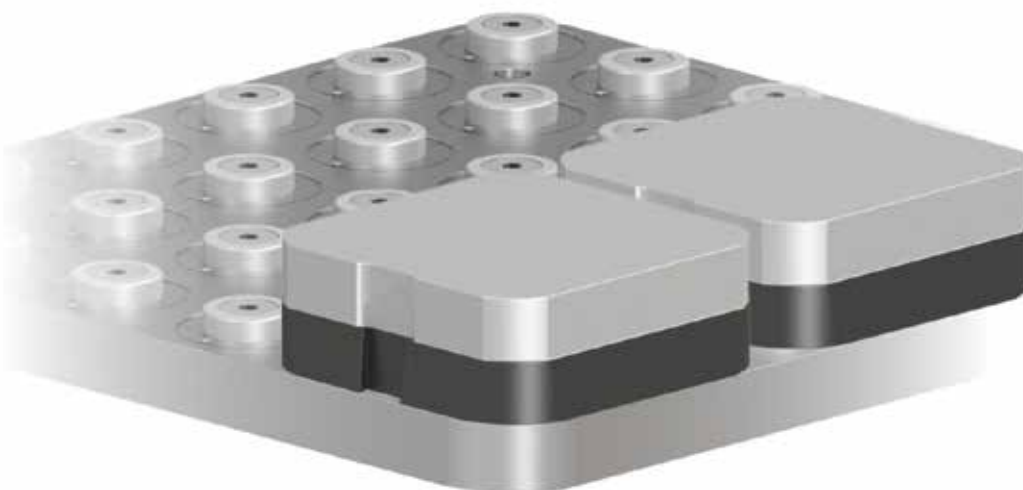
pL Lehmann stellt mit AM-Lock ein Nullpunktspannsystem für die Additive Fertigung vor. Das Besondere daran: Es ist durchgängig für die gesamte Prozesskette einsetzbar – von der Vorbereitung über den eigentlichen 3D-Druck bis zur Nachbearbeitung durch Zerspanung, Messen, Glühen bis 650° C etc. Das Resultat: AM-Lock sorgt für einen reibungslos fließenden und deutlich beschleunigten Fertigungsprozess. Dadurch wird der Gesamtprozess deutlich verkürzt und die Prozesskosten erheblich gesenkt.

Generative Fertigungsverfahren stehen vor dem Durchbruch. Aus den vielen verschiedenen Technologien scheint sich für metallische Bauteile neben dem Pulverauftragsschweißen (LMD oder DED) auch das selektive Laserschmelzen (SLM) bzw. das pulverbettbasierte Laserschmelzen (LPBF) durchzusetzen. Doch mit einem industrietauglichen additiven Herstellverfahren allein ist es nicht getan. Hansruedi Lehmann, Geschäftsführer des Schweizer Familienunternehmens pL Lehmann, erklärt: „Additive Manufacturing muss eingebettet sein in ein Fertigungsumfeld, in dem sich Daten und Material in einem ausbalancierten Fluss befinden. Die vorhandenen Kapazitäten müssen ausnivelliert werden. Dabei ist Automation nicht überall sinnvoll. Unser spezielles, durchgängiges Nullpunktspannsystem AM-Lock ermöglicht einen rationellen manuellen Betrieb und lässt sich jedoch auch

jederzeit automatisieren.“ Er verweist außerdem auf den Softwarepartner CADS Additive, der für verschiedene Systeme AM-Lock Plug-ins entwickelt hat und damit einen durchgängigen Datenfluss ermöglicht. „In der Gesamtheit aus unserem AM-Lock-System und den Softwaretools wird die Produktion metallischer Teile im 3D-Druck beschleunigt. Zusätzlich werden die Kosten gesenkt und die Bauteilqualität erhöht“, argumentiert Lehmann.

AM im industriellen Einsatz

Vor dem Einsatz additiv erzeugter Teile müssen diese meist nachbearbeitet werden. Es sind Stützstrukturen zu entfernen und Fräsbearbeitungen auszuführen, damit bestimmte Flächen den Anforderungen an Präzision und Oberflächengüte genügen. Zum Teil sind auch nachfolgende Wärmebehandlungen, Messungen oder Beschichtungen erforderlich.



Die Rasterplatte ermöglicht das thermische Spannen der Segmentpaletten ohne zusätzlicher Druckluft oder elektrischer Anschlüsse.

Doch bislang ist der Wechsel vom AM-System auf weitere Maschinen und Geräte ein aufwendiges, händisch zu erledigendes Unterfangen, das einer wirtschaftlichen Serienfertigung im Wege steht. pL Lehmann hat eine Lösung für dieses Problem entwickelt: Das additivfähige Nullpunkt- und Positioniersystem AM-Lock, welches auf gängige AM-Maschinen von namhaften Herstellern passt und unverändert auch auf Bearbeitungszentren etc. eingesetzt werden kann.

_ System aus Rasterplatte und Segmentpaletten

Das pL Nullpunktspannsystem AM-Lock besteht auf der additiven Seite im Wesentlichen aus Rasterplatten und darauf aufsetzenden Segmentpaletten. Die Rasterplatte, die auf die Bauplattform der AM-Maschine montiert wird, enthält in einem kompakten 50 mm-Raster zahlreiche Zentrierzapfen (On-top-Version). Alternativ können Pins direkt in die Bauplattform eingearbeitet werden (Built-in-Version). Auf diesem Rastersystem lassen sich die Segmentpaletten, die es in verschiedenen Ausführungen und Größen gibt, beliebig positionieren.

Segmentpaletten bestehen stets aus zwei Teilen: einer einfach austauschbaren Substratplatte aus Aluminium, Stahl oder Titan und einer Grundpalette mit Lochraster für die Nullpunktspannung auf der Rasterplatte. Besonders vorteilhaft ist, dass sich mehrere Segmentpaletten in der AM-Maschine auf einer Rasterplatte kombinieren lassen. Das schafft die Möglichkeit, unterschiedliche Bauteile in einem einzigen Job zu erzeugen. Für die Nachbearbeitung (glühen, messen, röntgen, erodieren, fräsen usw.) können dann die Segmentpaletten einzeln dem jeweils erforderlichen Prozess zugeführt und dort auf dem AM-Lock-Spannfutter direkt oder mittels Adapter-Spannzapfen auf verschiedenen Nullpunktspannsystemen gespannt werden, ohne den Nullpunkt zu verlieren.

Die Nutzer des AM-Lock-Systems können aber auch eine Vielzahl fremder, bereits bestehender Nullpunktspannsysteme für die Nachbearbeitung weiterhin nutzen.

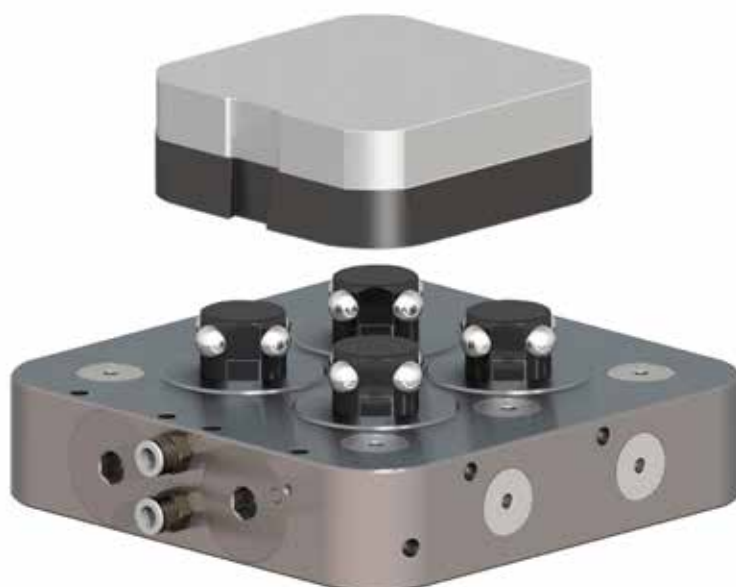
pL Lehmann bietet dafür entsprechende Adapter an. Für Schunk, Erowa, System 3R, AMF, Lang, Gressel und Zeroclamp sind passende Spannzapfen bereits erhältlich. Als weiteres Zubehör sind Hand- und Robotergreifer verfügbar, die für eine sichere Entnahme der noch heißen Segmentpaletten sorgen.

_ Ideale Spannvorrichtung für die AM-Maschine

Es gibt viele verschiedene Nullpunktspannsysteme auf dem Markt. Das AM-Lock-System von pL Lehmann ist insofern ein ganz besonderes, da es die Durchgängigkeit von der Additiven Fertigung der Bauteile zu jeglicher Form ihrer Nachbearbeitung gewährleistet. Das zentrale AM-Lock-Element für die AM-Maschine ist das patentierte Thermo-Lock-Positionier- und Spannprinzip.

Die Thermo-Lock-Rasterplatte enthält 6 mm hohe Pins, die durch die unterschiedliche Wärmeausdehnung im >>

Die Segmentpaletten passen auf die **pL Lehmann Ball-Lock-Spannfutter**.





Ohne Umspannen oder Abtrennen von den Segmentpaletten direkt in die thermische Nachbehandlung.

Vergleich zu den Aufnahmebohrungen für eine spielfreie Spannung sorgen. Konkret heißt das, dass die Segmentpaletten bei Temperaturen unter 70° C gelöst sind und über 80° C bis 100° C auf der Thermo-Lock-Rasterplatte in den gespannten Zustand übergehen. Die geometrische Gestaltung der Pins sorgt bei der thermomechanischen Spannung für eine Selbstzentrierung, die eine prozesssichere Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,005$ mm gewährleistet. Im gelösten Zustand ist eine Reinigung der Thermo-Lock-Rasterplatte durch Abblasen vorgesehen. Anschließend findet eine Reinigungs- und Anwesenheitskontrolle mittels Drucküberwachung statt, wofür das im AM-Prozess häufig verwendete Argon genutzt wird, das von unten die Rasterplatte und Pins durchströmt. Ist der Staudruck gering, bedeutet das, dass ein Durchfluss von Argon zwischen Pin und Segmentpalette stattfindet: Die Palette liegt nicht auf bzw. ist nicht gespannt. Ist der Staudruck hoch, liegt die Palette fest an; es ist also gespannt und der 3D-Druck kann starten.

_ Vorteilhaftes thermisches Verhalten

Das AM Lock-System funktioniert grundsätzlich auch ohne Heizsystem. Das Passungsspiel mit zwischen 0,015 mm und 0,025 mm bringt bereits ohne Thermo-Lock eine Wiederholgenauigkeit im $\pm 0,01$ mm-Bereich, womit die Druckgenauigkeit der Maschine immer noch deutlich unterschritten wird. Ist maschinenseitig eine Heizung vorhanden, sorgt die kompakte Bauhöhe und großflächige Auflage für ein schnelles, gleichmäßiges Erwärmen des gesamten Systems. Schon nach dem Heizbeginn herrscht auf der Substratplatte eine fast identische Temperatur wie an der Hubplattform.

Weitere Vorteile: Da beim Thermo-Lock-System weder Rasterplatte noch Segmentpalette mechanisch bewegte Teile enthalten, werden zur Betätigung weder Druckluft oder Öl benötigt, noch sind Dichtungen vorhanden. So können weder Dichtungen kaputtgehen noch Mechanikbauteile verkleben. Durch das thermomechanische Prinzip ist auch keinerlei Strom- oder Druckluftzuführung erforderlich. Und das System funktioniert dank hochwärmefester Materialien bis 500° C.

_ Mit Ball-Lock auf das BAZ oder zur Wärmebehandlung

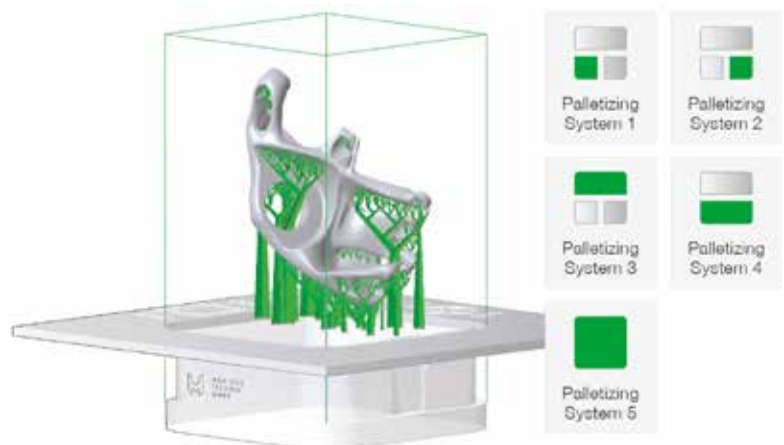
Für die Nullpunktspannung im BAZ oder auf einer Messmaschine etc. bietet pL Lehmann die Spannutter Quattro und UNO an, die auf dem von pL Lehmann entwickelten Ball-Lock-System beruhen. Diese Rasterplatten spannen entweder manuell oder pneumatisch mit bis zu 40 kN, wodurch auch eine hohe Zerspannungsleistung ermöglicht wird. Dadurch dass AM-Lock-Paletten bis 650° C wärmebeständig sind, können gedruckte Teile ohne vorherige Trennung von der Palette direkt der Wärmebehandlung zugeführt werden.

_ Maßgeschneidertes Software Plug-in

Zur AM-Lock-Hardware von pL Lehmann gibt es auch eine passende Software: den AM-Lock-Konfigurator von CADS Additive, der zurzeit als Plug-in von Ansys und Creo zur Verfügung steht. Es bietet die digitale Basis, die Segmentierung der Baufläche mit verfügbaren, unterschiedlichen Paletten festzulegen und die Stützstrukturen für subtraktive Nachbearbeitung zu optimieren. Paletten-Nullpunkte und Rasterabstände werden dann automatisch berücksichtigt. Selbst die notwendigen Nachfolgeprozesse lassen sich mit dem AM-Lock-Konfigurator vorbereiten – Schnittstellen zu kundenspezifischen Drittsoftwarekomponenten vorausgesetzt.

www.plehmann.com

Der AM-Lock-Konfigurator von CADS Additive ermöglicht eine optimale Baujob-Vorbereitung.





Im Techsoft-Labor finden Kunden die gesamte Prozesskette kompakt an einem Platz.



NEUE WEGE GEHEN!?

Mit einem völlig neuen Geschäftsmodell will die Linzer Techsoft GmbH interessierten Unternehmen den Einstieg in die Additive Fertigung erleichtern. Mieten statt kaufen. Aber nicht nur die Maschine, sondern gleich das ganze AM-Tech-Labor. Ein Ansatz, der was kann?

Interessierte der Additiven Fertigung können ein komplettes Labor für die Fertigung mieten und müssen noch nicht gleich voll in die Technologie investieren. In Zeiten geringerer Investitionsbereitschaft, aber erhöhten Innovationsdrucks ist die Miete des Labors ein ideales Geschäftsmodell, um die Additive Fertigung nutzen zu lernen“, erzählt Daniel Plos, der bei Techsoft für das AM-Business zuständig ist. Ende März hat sich das Linzer Systemhaus entschieden, das Labor inkl. umfangreichem Know-how als Mietmodell zur Verfügung zu stellen. Unternehmen können von der Teileentwicklung über die Optimierung bis zum Finish die Infrastruktur nutzen. Das Spektrum richtet sich von Prototypen bis zur Kleinserienentwicklung für Kunststoffbauteile.

Equipment und kundenspezifische Leistung

Ausgestattet ist das AM-Tech-Labor mit einer HP Multi Jet Fusion 5200-Anlage mit 2 Build Units, einer Dye-Mansion Powershot C für die automatische Bauteilreinigung sowie der erforderlichen Rechnerinfrastruktur. Die Unternehmen werden auf die 3D-Druck Technologie HP Multi Jet Fusion eingeschult und erhalten bei

Bedarf Engineering-Unterstützung für die Additive Fertigung. Es können Workshops im Bereich FE-Berechnung, Additives Engineering, Topologieoptimierung und Bauteilaufbereitung dazugebucht werden. Während der Benutzung stehen kompetente 3D-Druck-Experten zur Seite. „Unser Angebot beinhaltet die Miete für das Labor, Schulungen und die verbrauchten Materialien. Das Angebot wird bedarfsbezogen an jeden Kunden angepasst“, verspricht Plos und lädt ein, ihn bei Fragen direkt zu kontaktieren.

www.techsoft.at



Der direkte Kontakt zu **Daniel Plos**: Per Mail an dplos@techsoft.at oder telefonisch unter Tel. +43 664-8169780.



Perfekte Oberflächen sind hier entscheidend. So wurde der Prototyp für die Produktbilder von Gardena verwendet. (Bild: Gardena)

RASANTER RELAUNCH EINER DESIGN-IKONE

Die akkubetriebene Gras- und Strauchschere von Gardena ist ein Klassiker. Das Modell Accu 6 von 1974 befindet sich sogar im Museum of Modern Art in New York. 1zu1 durfte für den Relaunch dieser Design-Ikone in 3D-Druck die schicke Hülle produzieren.

Vor der Nachbearbeitung werden die Maße der Bauteile mit den CAD-Solldaten verglichen.

Als erstes kabelloses Modell revolutionierte die Rasenkantenschere Accu Grande von Gardena die Gartenarbeit. Das 1961 gegründete Unternehmen mit Sitz in Ulm ist mittlerweile Teil der Husqvarna-Gruppe. Mit Systemlösungen entwickelte es sich zum Inbegriff für innovative Gartengeräte und setzt heute damit etwa 800 Millionen Euro jährlich um. Was die Akku-Grasscheren betrifft, so braucht natürlich

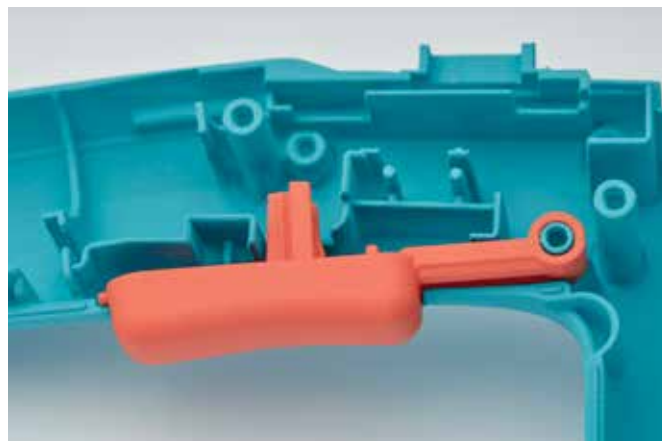
auch ein Klassiker von Zeit zu Zeit eine Überarbeitung. Für die letzte zeichnete bei Gardena Fritz Laible verantwortlich. Er ist Konstrukteur, Schwabe und Profi. Über technologische Entwicklungen im 3D-Druck informiert er sich auf Fachmessen und in Fachmedien. Er weiß, was läuft und wer was kann. Darum arbeitet er seit über 15 Jahren mit 1zu1 zusammen.

Genau Passform und Schnelligkeit waren gefragt

Das Dornbirner Hightech-Unternehmen durfte auch die Gehäuseteile für den Prototypen der aktuellen Version der Akku-Grasschere im selektiven Lasersintering (SLS) fertigen. Beim Relaunch konnte Gardena auf bewährte technische Komponenten zurückgreifen. Das Gehäuse musste also um das Innenleben herum neu konstruiert werden. Dafür brauchte das Ulmer Unternehmen einen Prototypenbauer, der die Teile in Bezug auf Optik und Haptik in perfekter Qualität liefern konnte. Außerdem drängte die Zeit: Der Markteinführungstermin stand an und natürlich wuchsen auf dem Weg dorthin die Anforderungen.

Fritz Laible und seine Kollegen lieferten dank ihrer jahrelangen Erfahrung in der 3D-Konstruktion perfekte Daten. 1zu1 fertigte mittels selektivem Lasersintern





insgesamt 29 unterschiedliche Teile für zwei Prototypen, einen mit statischem Griff und einen mit Griff zum Abwinkeln. Binnen fünf Werktagen waren alle Teile fertig. „Wenn es darauf ankommt, müssen wir uns auf das Ergebnis verlassen können“, sagt Fritz Laible. „Das ist auch der Grund, warum wir 1zu1 ausgewählt haben.“ Was er gar nicht mag, ist ein „mit wenig Aufwand nichts erreicht“. Die Teile müssen für den Zusammenbau passen, gut aussehen und sich im Handling ebenso gut anfühlen.

_ Spezielle Herausforderungen

Wie jedes Projekt hielt auch dieses spezielle Herausforderungen für das Dornbirner Hightech-Unternehmen bereit. Es gab beispielsweise Bedienelemente, die sich aus zwei Teilen zusammensetzten. Dabei muss beim Druck auf dieselbe Baurichtung – flach oder liegend – geachtet werden. Ansonsten ergeben sich durch den schichtweisen Aufbau Bauteile, die auch in der Nachbearbeitung nicht mehr passgenau gemacht werden können.

Als Material wurde Polyamid gewählt, weil es in seinen mechanischen Eigenschaften den Spritzguss-Serienteilen sehr nahe kommt. Durch SLS als Druckverfahren wird die Oberfläche auch nicht extrem glatt, sondern greift sich angenehm an.

_ Präzision in der Nachbearbeitung

Nach dem Druck wurden die Teile vom Pulver befreit, glaskugelgestrahlt, saubergemacht und vermessen. Danach ging es in die Oberflächenbehandlung. In diesem Fall wurde in den Corporate-Design-Farben von Gardena – dunkelgrau, türkis und orange – lackiert. „Dabei ist beispielsweise auf Schattenfugen zu achten. Der Lackauftrag kann einen Zehntel Millimeter ausmachen. Das ist bei der Konstruktion zu berücksichtigen, damit die Passform nicht leidet“, sagt der Leiter des 3D-Drucks bei 1zu1, Markus Schrittwieser. Auch hier wusste Fritz Laible, was er bekommt: „Beim Lackieren zeigt sich ein

weiteres Mal die Qualität des 3D-Drucks. Wenn wie bei 1zu1 High-End-Technik zum Einsatz kommt, werden etwa Kanten und Konturen nicht verfälscht.“

Alternativ zum Lackieren könnte auch das Ausgangsmaterial eingefärbt werden. Das ist aber aufwendig und rentiert sich daher erst bei größeren Stückzahlen.

_ Auf Herz und Nieren geprüft

Nach dem Zusammenbau – der, wie zu erwarten, problemlos geklappt hatte – wurden die Prototypen bei Gardena vom Produktdesign, vom Produktmanagement und der Qualitätssicherung auf Herz und Nieren geprüft. Weil zu diesem Zeitpunkt naturgemäß noch keine Serienteile verfügbar waren, benötigte das Marketing die Prototypen, um Fotos für Kataloge und Verpackungen anzufertigen, da diese Dinge immer eine lange Vorlaufzeit haben. Auch so helfen seriennahe Prototypen, die Time-to-Market zu beschleunigen.

www.1zu1.eu



Eine Gehäusehälfte **vor**, die andere **nach dem Lackieren**.

links Bei dem zweiteiligen Bedienelement ist **auf die gleiche Ausrichtung** beim 3D-Druck zu achten.

rechts Der orange Schalter ist mittels Gleitlager am Gehäuse befestigt. Hier kommt es auf die **genaue Passform** an, damit er gut gleitet.



Die zweiteilige ineinandergreifende Kabelklemme von Spanlite verringert die Zuglast auf das Kabel und bietet gleichzeitig Schutz vor den Kanten des Aluminiumgehäuses.

3D-DRUCK STICHT SPRITZGUSS

HSS-Polymerteilproduktion sogar in der Serienfertigung: Der britische LED-Lösungsanbieter Spanlite hat sich auf maßgeschneiderte LED-Beleuchtung spezialisiert. Um das Kabelmanagement seiner LED-Panels zu optimieren und Beschädigungen der Kabel zu reduzieren, benötigte der Hersteller eine zweiteilige ineinandergreifende Kabelklemme. Im ersten Schritt wollten die Briten einen Prototyp zur Funktionsbewertung herstellen. Dafür wandte sich Spanlite an die Spezialisten für 3D-Druck von voxeljet UK.

Das Unternehmen bietet mit seinem HSS-Prozess die passende Technologie, um schnell und kostengünstig funktionale Prototypen aus Polymeren herzustellen. Im Falle der von Spanlite benötigten Kabelklemmen kann voxeljet diese sogar kostengünstiger produzieren als der Wettbewerb mit alternativen 3D-Drucktechnologien oder konventionellen Fertigungsmethoden. Auch bei der technischen Funktionsbewertung können die mit HSS gefertigten Klemmen voll und ganz mit ihren konventionell in Spritzguss gefertigten Pendanten mithalten!

3D-Druck für feinste Strukturen

Beim HSS Prozess handelt es sich um eine dem Binder-Jetting ähnliche Technologie, bei der haarfeine Schichten Pulvermaterial (hier: Polyamid 12) auf der Bauplattform selektiv vom Druckkopf mit einer Infrarotlicht absorbierenden Tinte benetzt werden. Durch die Bestrahlung mit Infrarotlicht verschmelzen die mit Tinte eingefärbten Bauteilpartien, während das ungefärbte Pulver lose bleibt. In der Praxis werden meist mehrere Bauteile in einer einzigen Jobbox produziert, um höchste Effizienz in der Produktion zu erreichen. Bei dem Auftrag von

Spanlite ging es speziell um kantenbeleuchtete Funktionswände und individuelle LED-Beleuchtungen für das Gastgewerbe, den gewerblichen Bereich und den gehobenen Privatkundenmarkt. Das Ziel: die Lebensdauer und Haltbarkeit der Beleuchtungstafeln verbessern. Die zweiteilige ineinandergreifende Kabelklemme führt das Kabel durch eine 90 Grad-Biegung innerhalb des montierten Gehäuses, verringert die Zuglast auf das Kabel und bietet gleichzeitig Schutz vor scharfen Metallkanten des äußeren Aluminium-Strangpressprofils.

Kein Widerspruch: kostengünstige Produktion und 3D-Druck

Wenn das finale Design mittels Additiver Fertigung entwickelt wurde und es sich um ein Bauteil handelt, welches in Stückzahlen weit jenseits der Hundert benötigt wird, wählen Hersteller häufig konventionelle Fertigungsmethoden wie den Spritzguss. Doch dagegen kann voxeljet mit seinem HSS-Verfahren punkten, wie es der Fall Spanlite beweist. Spanlite benötigt rund 8.000 solcher Kabelklemmen pro Jahr. Durch die geringe Größe und trotz des recht geringen Komplexitätsgrades der Bauteile, lassen sich die Klemmen kostengünstiger über den HSS-Prozess herstellen als mit

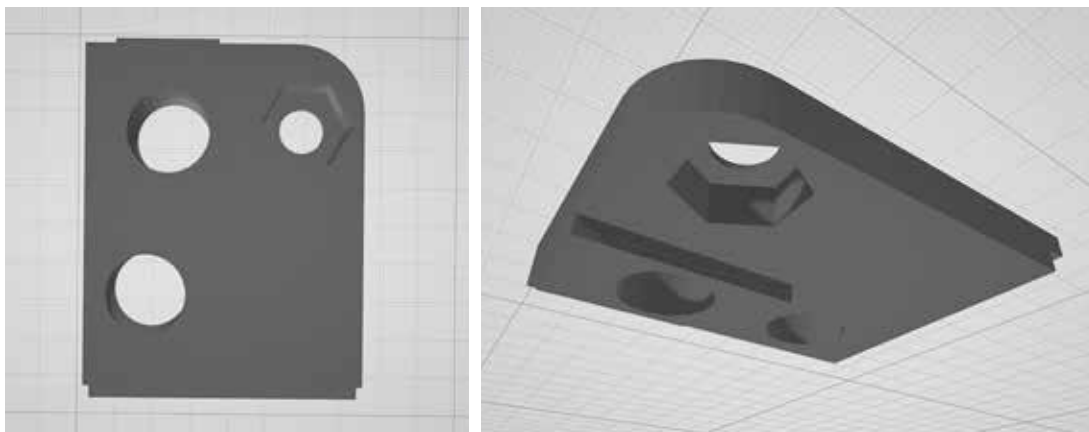


Abbildung der Unterplatte. Auch bei scheinbar trivialen Bauteilen kann der **3D-Druck wirtschaftlich sinnvoll** sein.

anderen 3D-Drucktechnologien oder konventionellen Fertigungsmethoden. Denn die VX200 HSS von voxeljet kann in nur einer Jobbox rund 500 Kabelklemmen herstellen. Die Produktion wickelte Spanlite über den HSS on demand Service von voxeljet ab. In seinem Friedberger Dienstleistungszentrum bietet der 3D-Druckexperte seit neustem auch die Full-Service-Produktion von Polymerbauteilen inklusive Oberflächenveredelung und Färbung an.

_ Vorteil in Konstruktion und Serienproduktion

Für Spanlite eine ganz neue Erfahrung, schließlich hatte das Unternehmen 3D-Druck bislang kaum eingesetzt. Adrian Bowker, Managing Director bei Spanlite: „Von Anfang an waren wir von voxeljets technischer Kompetenz und Reaktionsfähigkeit beeindruckt. Nach einer kurzen Testphase zur Perfektionierung von Form und Funktion konnten wir schnell in die vollständige Produktion und Montage übergehen. Und wir sind uns sicher, dass die Klemmen erst der Anfang waren. Wir sind bereits dabei, neue Bauteile für den 3D-Druck zu identifizieren. Die Technologie bietet uns sowohl in der Konstruktion als auch in der Serienproduktion der von uns benötigten Bauteile diverse Vorteile. Wir sind gespannt, wohin die Reise geht.“

Die erste Herausforderung war die Definition der richtigen Abmessungen, um die richtige Klemmkraft für das verwendete Kabel zu erreichen. Diese Projektphase umfasste verschiedene Designiterationen des Bauteiles, bis der LED-Hersteller in enger Zusammenarbeit mit voxeljet eine geeignete Bauteilgeometrie entwickelt hatte. Die Entwicklung

eines ersten Prototyps kann sich mit konventionellen Methoden über Wochen hinziehen. Dank des HSS-Prozesses konnte Spanlite jedoch verschiedene Prototypen der Klemmen gleichzeitig produzieren und testen, um das geeignete finale Design festzulegen.

_ Mechanisch hoch belastbar

Eine weitere Herausforderung war, dass die Klemmen gerade beim Zusammenstecken hohen mechanischen Ansprüchen genügen müssen. Doch dies konnte einfach durch die Anpassung der Orientierung der Bauteile innerhalb des Bauraumes optimiert werden. „Das Schöne am 3D-Druck von voxeljet lag für uns darin, dass nicht nur ein anfänglicher Bedarf, die Kabelzugentlastung, gedeckt werden konnte, sondern dass wir auch gleich zusätzliche Formen und Funktionen in das Bauteil integrieren konnten, ohne zusätzliche Kosten zu verursachen“, so Bowker.

Die Vorteile, die der 3D-Druck hinsichtlich der geometrischen Freiheit, dem schnellen Prototypenbau und der Individualisierung von Produkten bietet, sind bereits weit verbreitet und bekannt. Doch auch bei Bauteilen, die auf den ersten Blick optisch und geometrisch trivial erscheinen, bietet der 3D-Druck eine sinnvolle Produktionsalternative. Es müssen also nicht immer komplexe oder scheinbar paradoxe Geometrien sein. Auch bei einfachen Bauteilen verschiebt der 3D-Druck die Grenzen des konstruktiv Möglichen immer weiter und stößt dabei einen Wandel im konstruktiven Denken an.

www.voxeljet.de

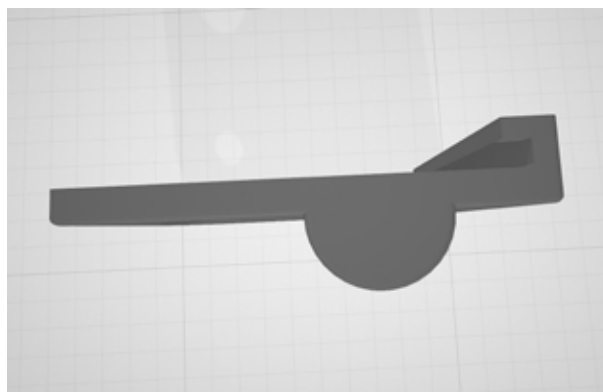
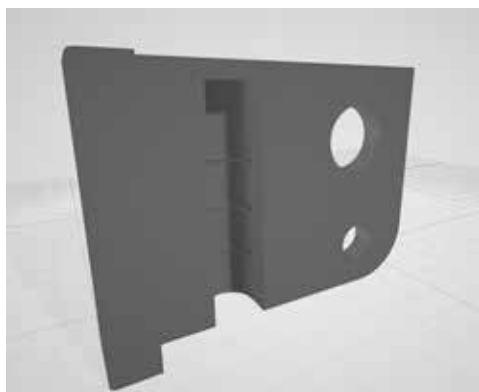


Abbildung der Oberplatte: **Dank des HSS-Prozesses von voxeljet** konnte Spanlite verschiedene Prototypen der Klemmen gleichzeitig produzieren und testen, um das geeignete finale Design festzulegen.



Die WAAM-Anlage nutzt Lichtbogenschiweißen zum schichtweisen Aufbau des Bauteils. Ein Metalldraht wird mithilfe eines Schweißbrenners an der richtigen Stelle verschmolzen und formt so das gewünschte Rohteil. (Bild: FIT AG/Lisa Kirk)

ADDITIVE FERTIGUNG ALS LEBENSADER DER INNOVATION

Die Corona-Krise hat uns vor Augen geführt, wie wichtig es ist, im Bedarfs- und Notfall reaktionsfähig zu sein. Nur mit einer hohen Innovationsbereitschaft kann sich die Industrie schnell an neue Rahmenbedingungen anpassen. Ein Technologiepionier, der sich auf Innovation durch Additive Fertigung spezialisiert hat, ist die FIT Additive Manufacturing Group, die im wichtigen Metallbereich neben Laserschmelzen und Elektronenstrahlschmelzen auf innovative Verfahren zur Effizienzsteigerung und Kostenreduktion setzt.

Die verschiedenen Verfahren zeigen dabei in unterschiedlichen Anwendungsfeldern ihre jeweiligen Stärken. Ein breites Anlagenspektrum bietet die Möglichkeit, das jeweils geeignetste Verfahren auszuwählen.

sehr hoch, denn durch den Krümmer strömt ein flüssiges Sauerstoff-Methan-Gasgemisch mit hohem Druck in den unteren Teil der Brennkammer. Der streng qualitätskontrollierte Bauprozess mit dem Material Inconel® nimmt 56 Stunden in Anspruch. CNC-Fräsen bringt das

_Mit WAAM endkonturnah fertigen

Beim Drahtauftragsschweißverfahren Wire Arc Additive Manufacturing wird Metalldraht computergesteuert in Lagen verschweißt. Die großvolumigen Freiformobjekte sind porenfrei, ihre charakteristisch grobe Oberflächenstruktur ergibt sich aus den Schweißraupen. Durch die 3- oder 5-achsige drehbare Bauplattform sind komplexe Strukturen und Hohlräume möglich.

Eingesetzt wird WAAM bei FIT für einen Flüssigkeitsverteiler im Auftrag der ArianeGroup. Für das Vulcain 2-Triebwerk der Trägerrakete Ariane 6 sollen bei gesteigerter Leistungsfähigkeit die Fertigungskosten im Vergleich zum Vorgänger deutlich verringert werden. Die Qualitätsanforderungen an den Flüssigkeitsverteiler sind



Mittels **WAAM-gefertigter Flüssigkeitsverteiler** für das Triebwerk der Trägerrakete Ariane 6 sollen bei gesteigerter Leistungsfähigkeit die Fertigungskosten im Vergleich zum Vorgänger deutlich verringert werden. (Bild: FIT AG/Lisa Kirk)



SP3D-gefertigter Schlauchanschluss im Auftrag der Royal Australian Navy. (Bild: SPEE3D & RAN)

endkonturnah gebaute Teil materialeffizient in Form.

__ Mit Schallgeschwindigkeit

Neu im Servicerepertoire der FIT ist das Kaltschweißverfahren Supersonic 3D Deposition. Dazu wird für endkonturnahe Komponenten Metallpulver aus einer Raketendüse in dreifacher Schallgeschwindigkeit auf das Substrat gefeuert. Die Verbindung der Pulverpartikel resultiert dabei nicht aus einem Schmelzvorgang, sondern aus der extrem hohen kinetischen Energie des Ausstoßes. Der Schichtauftrag erfolgt oxidfrei und verändert das Substratmaterial nicht.

Die Royal Australian Navy hat SP3D erfolgreich für die Ersatzteilbeschaffung eines Schlauchanschlusses erprobt. Die korrosionsanfälligen Anschlüsse werden für motorbetriebene Pumpen in verschiedensten Größen und Ausführungen benötigt und müssen häufig ersetzt werden. Im Test wurde ein Typ-C-Modell für Löschwasser mit einem Gewicht von 660 g in 24 Minuten aus Aluminium hergestellt, dann nachbearbeitet und an Bord eines Patrouillenboots der Armidale-Klasse praktisch erprobt. Das fertige Teil erfüllt den geltenden Militärstandard in vollem Umfang.

__ Entwicklungspartner-schaft für neues AF-Verfahren

Eine interessante Neuentwicklung ist das Layered Powder Metallurgy-Verfahren, das aus einer integrierten vierteiligen Prozesskette besteht. Dazu werden erst die Bauteilkonturen mit Thermotinte gedruckt, dann erfolgen Pulverauftrag und die Komprimierung der Schicht. Supports sind nicht nötig. Der ganze Block

wird anschließend in der kalisostatischen Presse bei hohem Druck verdichtet. Im Dewaxingofen werden die Trennlinien aus Wachs durch Erhitzen aufgelöst und der Block kann nach dem Abkühlen einfach auseinandergenommen werden. Abschließend werden die Bauteile bei 620° C gesintert und erhalten dadurch die endgültige Dichte und Festigkeit. Im Unterschied zu den vorgenannten Verfahren WAAM und SP3D zeichnet sich LPM dank seiner 110 µm feinen Schichten neben einer hohen Fertigungseffizienz auch durch eine hohe Genauigkeit und Auflösung aus. Als strategischer Entwicklungspartner von Stratasys hat FIT eine Alpha-Version der LPM-Plattform in Testbetrieb genommen. Im Rahmen einer Entwicklungspartnerschaft mit FIT können interessierte Unternehmen die Stärken des innovativen Verfahrens noch vor dessen Markteinführung kennenlernen und sich so einen Technologievorsprung sichern.

__ Breites Spektrum an AF-Verfahren

Mit dieser gezielten Innovationsstrategie positioniert sich FIT als kompetenter Entwicklungspartner für Industriekunden. Die Verfahrensbreite erlaubt es, fein abgestimmte Lösungen herstellerunabhängig anzubieten. Um interessierten Unternehmen in der gegenwärtigen sensiblen Wirtschaftsphase den Einstieg in die Additive Fertigung zu erleichtern, bietet FIT auf ausgewählte Material- und Verfahrenskombinationen einmalig einen sogenannten Innovationsbonus an. Geschäftskunden erhalten bei der Erstbestellung eines additiv gefertigten Metallteils einen Zuschuss in Höhe von 80 Prozent auf die reine Fertigung.

www.fit.technology



Der große Vorteil der LMD-Technologie besteht darin, auf bestehende Grundkörper **Geometrien materialsparend und endkonturnah** aufbringen zu können, die danach durch Zerspanung in die finale Form gebracht werden.

FERTIGUNGSLÜCKEN FÜLLEN

Die MBFZ toolcraft GmbH gilt als Vorzeigebetrieb der Additiven Fertigung. Auch in Corona-Zeiten zeigen Christoph Hauck und sein Team, dass Investitionen in neueste Technologien sinnvoll sind und einen Vorsprung im Markt bedeuten können. Fertigungslücken schließen und neue Technologiefelder eröffnen, das verspricht man sich mit der Einführung einer LMD-Anlage und einer LPBF-Anlage mit grünem Laser von Trumpf für die Herstellung von Kupferteilen. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Dass die MBFZ toolcraft GmbH im bayrischen Georgensgmünd immer für Innovationen gut ist, weiß man in der Branche längst. Bestätigen konnten das die Franken erst kürzlich wieder durch die Einführung der *Grüner Laser*-Technologie, wie sie von Trumpf auf der formnext letztes Jahr vorgestellt wurde und einer Investition in eine TruLaser Cell LMD-Anlage. „Auch und besonders in herausfordernden Zeiten wie diesen muss darauf geachtet werden, dass man

sich einen Wettbewerbsvorsprung erhält bzw. diesen ausbaut. Als Anbieter einer breiten Fertigungspalette in unterschiedlichsten Branchen versuchen wir immer, zumindest eine Nasenlänge vorn zu sein. Es gibt ein paar Kundenanforderungen, die wir im AM-Bereich bislang nur bedingt erfüllen konnten. Da war einerseits die Verarbeitung von Kupfer und andererseits die Fähigkeit, Bauteile mittels LMD-Technologie zu reparieren, additiv zu ergänzen bzw. zu fügen sowie die Aufbringung von Hochleistungsbeschichtungen mittels



» Mit der Einführung der beiden neuen Systeme haben wir unseren AM-Maschinenpark dahingehend ergänzt, dass wir jetzt auch Themen wie Beschichten, Reparieren und die additive Herstellung von Kupferteilen anbieten können. Das, verknüpft mit unserer Zerspanung, lässt kaum mehr Wünsche offen.

Christoph Hauck, Geschäftsführer der MBFZ toolcraft GmbH



Im **Umfeld der Medizintechnik** ist die Additive Fertigung etabliert. Speziell der Implantatsbereich profitiert von der Technologie.

Shortcut



Aufgabenstellung: Additive Verarbeitung hochreflektierender Werkstoffe und Pulver-Laserauftragsschweißen.

Material: Reinkupfer und CuCrZr – Hartmetall, Werkzeugstähle, Stellite, Nickelbasislegierungen, Aluminiumbronze.

Lösung: TruPrint 1000 Green Edition und TruLaser Cell 3000.

Nutzen: Komplexe Geometrien auch in Kupfer durch Grüner Laser-Technologie und die Möglichkeit für die Reparatur und Beschichtung von Bauteilen sowie Materialkombinationen für neue Anwendungen.

EHLA-Verfahren. Beider Themen haben wir uns angenommen und ermittelt, mit welchen Lösungen wir diese Aufgaben bewältigen können“, erklärt Christoph Hauck, Geschäftsführer bei toolcraft. Hauck, der seit 2018 Vorstandsvorsitzender der Arbeitsgruppe

Additive Fertigung im VDMA und seit kurzem auch Sprecher des Expertengremiums *Additive Fertigung für Bayern* ist, sieht sich als Botschafter der Additiven Technologien und bestätigt: „Mir ist wichtig zu vermitteln, dass die Additive Fertigung mehr ist als >>

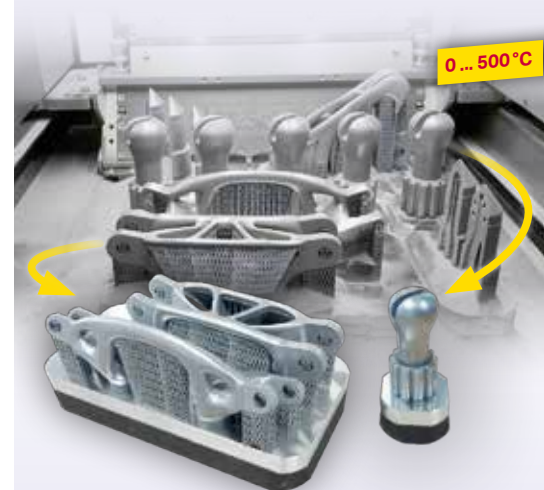


Die **TruLaser Cell 3000** bei Toolcraft verfügt über eine zusätzliche A-Achse für die Erstellung und Beschichtung von Rotationskörpern.

NEW

Segmentierte 0-Punkt-Spannung im Pulverbett bis 500°C

Patent pending



+ Raster nur 50 mm

Paletten ab 50 x 50 mm bis 400 x 400 mm

+ Thermo-Lock – keine Dichtung

Keine bewegte Mechanik

+ Positions-Wiederholgenauigkeit ± 0.005 mm

Bei Raumtemperatur ± 0.02 mm,
ab ca. 100°C ± 0.005 mm

+ Einsatzbereich bis 500 °C

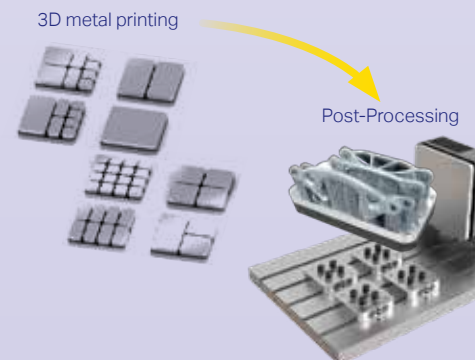
Formstabil, ohne vorzeitige Materialermüdung

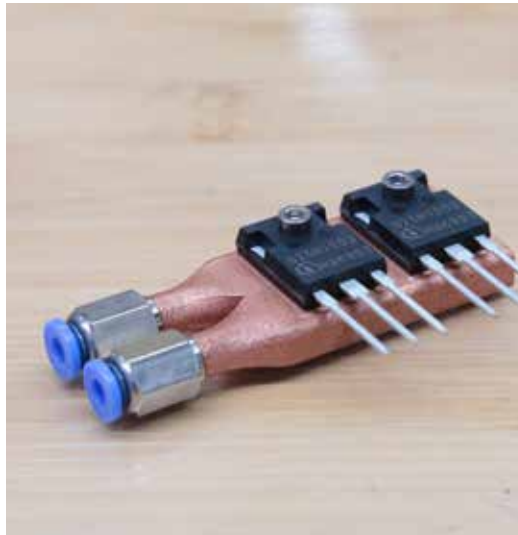
+ Wärme-Nachbehandlungen

Abhängig von Material, da Substratplatte
leicht demontierbar

+ Mikro-Palettierung

z.B. für Dentaltechnik





links Komplexe Kupferbauteile erhalten eine Wärmebehandlung und werden durch das anschließende Finish wieder metallisch blank.

rechts Die TruPrint 1000 Green Edition wurde im Wesentlichen für die **Herstellung von Komponenten für die Elektronikindustrie** gekauft. Mittlerweile findet sie aber zahlreiche weitere Anwendungen.

ein technologischer Hype, sondern bei gezielter Anwendung einen enormen Mehrwert bieten kann.“

_ Es grünt so grün

„Das Thema Verarbeitung von Reinkupfer ist für uns im Zerspanungsumfeld nichts Neues, darum war es eine logische Entwicklung, dass wir Reinkupfer auch additiv verarbeiten wollen. Viele Anwendungen, bei denen dieser Werkstoff punktet, zeichnen sich durch komplexe Geometrien aus, die sich geradezu anbieten additiv hergestellt zu werden“, so Hauck. Für die Anwendung mit Reinkupfer wurde in eine Trumpf TruPrint 1000 mit grünem Laser investiert. Diese steht seit Dezember 2019 in der hochmodernen Produktionshalle des AM-Zentrums bei toolcraft. Verarbeitet wird auf dieser Maschine neben Reinkupfer auch CuCr1Zr, eine aushärtbare Kupferlegierung mit hohen Festigkeitswerten, auch bei höheren Temperaturen. Zudem lässt sich über gezielte Wärmebehandlungen die Leitfähigkeit und Festigkeit regulieren. „Damit sind wir in der Lage, ganz spezielle Komponenten für die Luft- und Raumfahrt und alle Bereiche, wo eine komplexe Wärmeableitung erfolgen muss, herzustellen. Das spielt in der Elektronikindustrie, in der E-Mobilität und speziell auch in der Halbleitertechnik eine wichtige Rolle“, weiß Hauck. „Unsere Innovationsbereitschaft kann man schon daran erkennen, dass die TruPrint 1000 Green Edition, die bei uns steht, die Seriennummer 0001 trägt“, schmunzelt er.

_ Herausforderung Qualitätssicherung

„Die grundlegende Parameterentwicklung hat noch bei Trumpf stattgefunden. Wir entwickeln bei uns jetzt den Prozess weiter und verfeinern die Parametersätze. Dabei sind bei additiv gefertigten Kupferteilen auch in der Nachbearbeitung und der Qualitätssicherung neue Wege zu gehen. Beispielsweise musste für die metallographische Untersuchung ein eigenes Präparationsrezept entwickelt werden, damit brauchbare Messergebnisse erzielt werden können. Nimmt man die üblichen Verfahren und Vorgehensweisen, bekommt man verfälschte Ergebnisse, die ein untersuchtes Teil zu gut aussehen lassen, was sich im Einsatz dann fatal auswirken kann“, geht der Geschäftsführer ins Detail und freut sich, höchstqualifizierte Mitarbeiter im AM-Bereich zu haben, die auch diese Tücken herausfinden und verstehen und damit zu guten Lösungen kommen.

_ Was der grüne Laser kann

Die TruPrint 1000 verfügt über eine Bauplattform mit 100 mm Durchmesser und einer Bauhöhe von ebenfalls 100 mm. Der eingesetzte grüne Laser ist ein gepulster TruDisc 1020 Scheibenlaser mit 515 nm Wellenlänge und 2 kW Pulsspitzenleistung. Damit ist eine hohe Absorptionsrate des Laserlichts bei hochreflektierenden Werkstoffen gewährleistet. Die üblicherweise im LPBF-Verfahren verwendeten Laser arbeiten in der Regel im Wellenlängenbereich zwischen 900 und 1.100 nm.



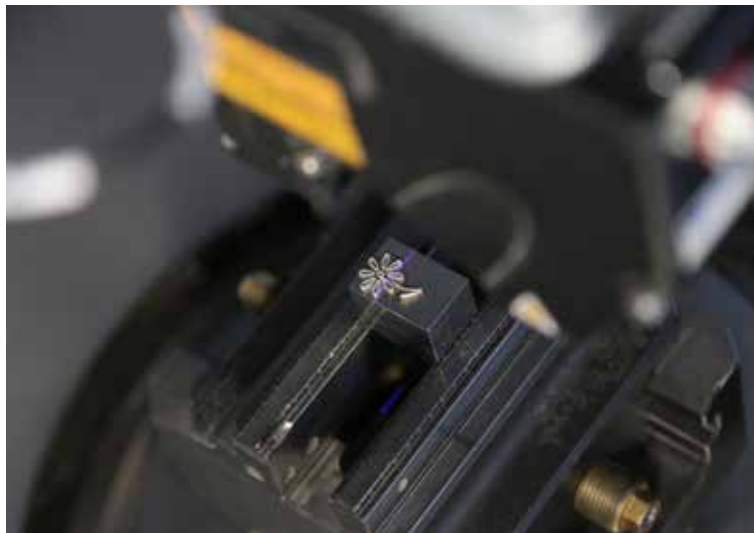
■ Mit dem LMD-Verfahren eröffnen sich für uns neue Möglichkeiten. Wir können unterschiedliche Materialien geschickt kombinieren und so komplett neue Lösungen für unsere Kunden bereitstellen, die konventionell nicht realisierbar wären.

Jonathan Krauß, Verfahrenstechniker und Systemverantwortlicher LMD bei MBFZ toolcraft GmbH

Diese Wellenlängen werden von Kupfer beispielsweise zu stark reflektiert, um einen effizienten Energieeintrag zu gewährleisten. Speziell Reinkupfer ist somit mit herkömmlichen Laserquellen schwer bis gar nicht verarbeitbar.

LMD als Lückenschließer

Eine der Forderungen der Industrie für SLM-Teile liegt in der Bereitstellung großer Bauteile. Große Bauteile in einem Stück auf einer Laserschmelzanlage im Pulverbett zu fertigen, ist meist mit einigen Herausforderungen verbunden. Bei großen Bauteilen kommt die Verzugsproblematik sehr stark zum Tragen und auch eine gleichmäßige Gefügestruktur über das gesamte Bauteil ist meist nur mit einer entsprechenden Wärmebehandlung zu erzielen. Oftmals lassen sich derartige Probleme dadurch lösen, dass man ein großes Bauteil aus mehreren kleineren additiv hergestellten Komponenten fügt. Hierzu hat man bei toolcraft nun mittels LMD eine zusätzliche Möglichkeit geschaffen (neben diversen manuellen Schweißverfahren und Vakuumlöten). Dieser Ansatz ist nach Angaben von Jonathan Krauß noch recht neu, der seit Beginn des Jahres mit einem weiteren Kollegen das Equipment programmiert und bedient. Weitere Vorteile der LMD-Anlage liegen in der Beschichtung von Bauteilen sowie natürlich im



Aufbringen zusätzlicher Geometrien auf Bestandteile. Das wiederum bietet im Bereich der Reparatur von Komponenten enorme Vorteile. „Die Steuerung der Anlage ist mit unserer Siemens NX-Lösung verknüpft. Dadurch sind wir in der Lage schadhafte Teile, die zunächst auf der Maschine 3D-gescannt werden, direkt in Siemens NX zu importieren, die entstandenen Fehlstellen additiv aufzufüllen und danach die Reparaturstelle wiederum zerspanend nachzubearbeiten. Und >>

Für die Positionierung und Vermessung von Bauteilen kann ein **Linien-scanner** eingeschwenkt werden.



Der **Maschinenpark in der AM-Halle bei toolcraft** lässt in der additiven Metallteileherstellung kaum Wünsche offen.



HOSOKAWA ALPINE
Process technologies for tomorrow.

3D-DRUCK DER EXTRAKLASSE

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

>> **PROFITIEREN SIE JETZT DAVON!**

>> **POLYMERE**
MAHLEN & SICHTEN



NEUE
CW 250 II
ZUR CRYO-
MAHLUNG

>> **METALL**
SICHTEN



PREMIUM
SOLUTION
TTSP



Der LMD-Prozess eignet sich bestens für hybride Anwendungskonzepte.

das alles in ein und derselben Softwareumgebung“, schildert Krauß begeistert die neuen Möglichkeiten.

_ Beschichten und mehr

Für die Bearbeitung und Erstellung rotations-symmetrischer Teile ist die Anlage bei toolcraft mit einer zusätzlichen A-Achse ausgestattet und für die Positionierung und Vermessung gespannter Teile mit einem einschwenkbaren 3D-Laser-Profilscanner versehen. Das bietet vor allem bei der Herstellung und Instandsetzung von komplexen Schnecken-geometrien, diversen Walzensystemen und ähnlichen Anwendungen enorme Vorteile. Im Wesentlichen werden Nickelbasislegierungen, Cobalt-Chrom-, diverse Wolframverbindungen und Werkzeug- sowie Edelstähle auf der Anlage verarbeitet. Aber auch Versuche mit Aluminium-bronze und Hartmetallsubstitutionen zeigen vielversprechende Ergebnisse. „Es gelingt uns beispielsweise, sehr harte Geometrie-Features auf einen Werkzeugstahl-Träger aufzubringen. Das ermöglicht es, hochverschleißfeste Hybrid-Werkstoffsysteme wirtschaftlich herzustellen und auch wieder zu reparieren. Für unsere Kunden ein enormer wirtschaftlicher Nutzen“, eröffnet Krauß den Blick auf die umfangreichen Anwendungsspektren, die sich für toolcraft mit der Anlage erschließen. Je nach verwendeter Düse kann dabei zwischen präzisiertem Auftrag für dünne Wandstärken oder maximalem Materialauftrag gewählt werden. Zusätzlich verfügt toolcraft über einen EHLA-Auftragskopf, der vom Fraunhofer ILT und der RWTH Aachen entwickelt wurde. Mit diesem lassen sich sehr schnell Beschichtungen mit Schichtstärken ab 0,01 mm aufbringen. Damit ist eine wirtschaftliche Alternative zu dem seit September 2017 stark beschränkten Hartverchromen gegeben.

_ Leistungsspektrum komplettiert

Auf jeden Fall ist toolcraft durch die beiden neuen Systeme bestens für die Anforderungen aus dem Markt gerüstet. „Es ist gelungen, damit ein paar Lücken in unserem Streben, unseren Kunden alles aus einer Hand bieten zu können, zu schließen. Dass sich daraus zusätzliche Marktchancen ergeben, ist ein schöner Nebeneffekt. Unser Know-how als Experten für die Additive Fertigung von Metallteilen stellen

wir seit diesem Jahr dem Markt aber auch unter der Marke *Ambitious – powered by toolcraft* als Smart Expert Partner im Bereich Siemens NX AM, aber auch als unabhängige Industrieberatung zur Verfügung. Damit schließt sich der Kreis, neben der Dienstleistung der Additiven Fertigung, unseren Kunden auch die erforderlichen Werkzeuge für eine effiziente Datenaufbereitung und einer durchgängigen digitalen Prozesskette bieten zu können. So wird Additive Fertigung auch in ambitionierten Zeiten wie diesen wirtschaftlich interessant. Ein klarer Mehrwert für unsere Kunden“, fasst Hauck die Ereignisse der letzten Monate zusammen.

www.toolcraft.de



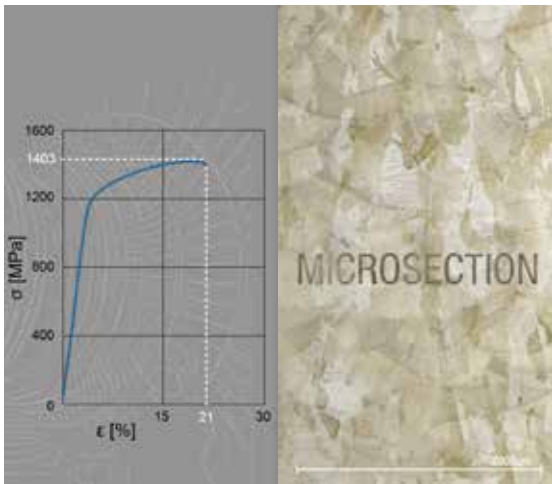
Zum Unternehmen



Die MBFZ toolcraft GmbH ist Vorreiter in zukunftsweisenden Technologien wie dem 3D-Druck in Metall und dem Bau von individuellen Roboterlösungen. Als Partner für Komplettlösungen bietet das Unternehmen die gesamte Prozesskette von der Idee über die Fertigung bis zum qualifizierten Teil im Bereich der CNC-Zerspanung, des 3D-Drucks in Metall sowie dem Spritzguss und Formenbau. Zu den Kunden zählen Marktführer aus den Bereichen der Halbleiterindustrie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, optische Industrie, des Spezialmaschinenbaus sowie Motorsport und Automotive. Die gesamte additive Prozesskette kann inhouse abgebildet werden – von der Konstruktion und Simulation inkl. Topologieoptimierung und FEM-Berechnung über die Fertigung, Wärmebehandlung (Vakuumofen) bis zur Nachbearbeitung und Qualitätsvermessung. Dabei entspricht der gesamte Prozess den Anforderungen nach Nadcap. Auch der TÜV Süd hat sein Qualitätssiegel vergeben. Das innovative Verfahren sorgt durch die Kombination mit bewährten Kernkompetenzen für entscheidende Mehrwerte. Diese liegen vor allem im Bereich CNC-Drehen und -Fräsen schwer zerspanbarer Materialien und der Herstellung von Dreh-Fräsbauteilen.

SIMULATIONS SOFTWARE FÜR ADDITIVE FERTIGUNG

ANSYS Software unterstützt Sie bei der Realisierung anspruchsvoller AM-Bauteile. Optimieren Sie Ihre Prozessparameter für die Minimierung von Verzugseffekten und erreichen Sie eine ideale Design-Topologie.



Mit einer Zugfestigkeit von 1.400 MPa liegen die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Nickelbasis-Superlegierung Waspaloy oberhalb der aktuell am häufigsten im AM-Prozess verwendeten Nickelbasislegierungen.

WASPALOY FÜR AF ZERTIFIZIERT

Die Rosswag GmbH, ein führendes Unternehmen mit einmaliger Prozesskette in den Bereichen der Schmiedetechnologie und Additiven Fertigung, hat sich schon früh auf die effiziente Qualifizierung bestehender und neuentwickelter Metalllegierungen für die Additive Fertigung spezialisiert. Rosswag Engineering gelang es nun, die Nickelbasis-Superlegierung Waspaloy im additiven Fertigungsprozess defektfrei zu verarbeiten.

Mit der firmeninternen Prozesskette von Rosswag Engineering kann ein Werkstoff innerhalb weniger Wochen initial für den LPBF-Prozess qualifiziert werden. Die haus-eigene Verdünnungsanlage für kleine Mengen Sondermetallpulver und das umfassend ausgestattete Materiallabor sind dabei neben mehreren SLM-Anlagen und dem jahrelangen Know-how die Schlüsselfaktoren für effiziente und erfolgreiche Qualifizierungsprojekte. In diesem Zusammenhang wurden in den letzten Jahren schon über 35 Legierungen für den LPBF-Prozess qualifiziert.

Die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Nickelbasis-Superlegierung Waspaloy liegen in den ersten Testreihen mit einer Zugfestigkeit von 1.400 MPa oberhalb der aktuell am häufigsten im AM-Prozess verwendeten Nickelbasislegierungen, wie beispielsweise dem Inconel 718. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Additive Fertigung von funktionsoptimierten Bauteilen unter hohen mechanischen und thermischen Belastungen, beispielsweise in Gasturbinen.

www.rosswag-engineering.de



COVID-19
CADFEM GEHT
NEUE WEGE
Neben unseren Webinaren
werden auch die SEMINARE
bis auf Weiteres
ONLINE angeboten!
[www.cadferm.net/
additive](http://www.cadferm.net/additive)

CADFEM GmbH
Marktplatz 2
85567 Grafing b. München
Deutschland

MULTIMATERIAL-BAUTEILE IN LASER-STRAHLSCHMELZQUALITÄT

Am Standort Augsburg forscht das Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik (IGCV) zwischenzeitlich seit über zehn Jahren an der simultanen Verarbeitung von zwei Metalllegierungen in einem Aufbauprozess beim Laser-Strahlschmelzen. Derzeit wird die Multimaterialverarbeitung im Rahmen der Großprojekte Multimaterial-Zentrum Augsburg (seit Juli 2017) sowie Multimat II (seit Januar 2020) mit Nachdruck zur Industriereife weiterentwickelt. Der vorliegende Artikel gibt Einblicke in die aktuelle Technologiereife und Anwendungs-ideen. **Gastkommentar von Prof. Dr.-Ing. Christian Seidel, Fraunhofer IGCV Augsburg**



Die Additive Fertigung hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung für die Produktionstechnik gewonnen. Im Besonderen das Laserstrahlschmelzen (LBM) hat es bereits, z. B. in der Luftfahrtindustrie, der Medizintechnik, der Werkzeugindustrie und im generellen Maschinen- und Anlagenbau, in die Serienproduktion geschafft. Dabei wurden stets Bauteile aus jeweils einem Werkstoff hergestellt, z. B. Halterungen aus Titanlegierungen oder Wartungsöffnungen (Boroskopauge) aus Nickelbasislegierungen.

Multimaterialanwendungen erwünscht

Da die Schichtbauverfahren durch ihre Kostenstruktur und die relativ geringe Aufbaurrate ohnehin überwiegend für Hightech-Anwendungen infrage kommen, wächst der Wunsch, möglichst zwei oder drei verschiedene Werkstoffe in einem Bauteil zu verarbeiten.

Dadurch können werkstoffspezifische Vorteile den Bauteilanforderungen entsprechend ideal genutzt werden. So kann zum Beispiel für einen Spritzgusseinsatz ein abriebfester Werkzeugstahl mit einer gut wärmeleitfähigen Kupferlegierung kombiniert werden, wodurch sich Zykluszeiten bei der Fertigung von Kunststoffbauteilen mit hohen Aspektverhältnissen deutlich reduzieren lassen. Die Kombination aus Aluminium- und Kupferlegierungen bieten Möglichkeiten für Kosteneinsparungen im Elektromotorenbau. Des Weiteren wird am Beispiel eines Dentalimplantats der Vorteil der Kombination einer Titanlegierung mit Tantal gezeigt.

Das Fraunhofer IGCV befasst sich seit vielen Jahren mit pulverbettbasierten additiven Fertigungsverfahren wie dem LBM (gleichbedeutend mit LPBF), zur Herstellung von metallischen Hochleistungsbauteilen. Beim LBM werden mithilfe eines Laserstrahls dünne Schichten aus Metallpulver selektiv aufgeschmolzen und verfestigt.

Eigenschaften verschiedener Metalllegierungen. Beispiel für ein Dentalimplantat als Multimaterialbauteil auf Titanbasis mit Tantalstrukturen, die spezifische Vorteile hinsichtlich der Osseointegration bieten.

Material	Eigenschaft & Vorteil		Eigenschaft & Vorteil	Material
Ti6Al4V	Biokompatibilität Korrosionsbeständigkeit Spezifische Festigkeit	Ti-basiertes Dentalimplantat (a, c) mit Ta-Strukturen (b) <small>Quelle: Zimmer Biomet</small>	Biokompatibilität Korrosionsbeständigkeit Spezifische Festigkeit	Ti6Al4V
CuCr1Zr	Thermische Leitfähigkeit Wärmeleitfähigkeit Duktilität		Thermische Leitfähigkeit Wärmeleitfähigkeit Duktilität	CuCr1Zr
AlSi10Mg	Spezifische Festigkeit Elektrische Leitfähigkeit		Spezifische Festigkeit Elektrische Leitfähigkeit	AlSi10Mg
Ta	Osseointegration Biokompatibilität		Osseointegration Biokompatibilität	Ta
1.2709	Mechanische Festigkeit Härte		Mechanische Festigkeit Härte	1.2709
...



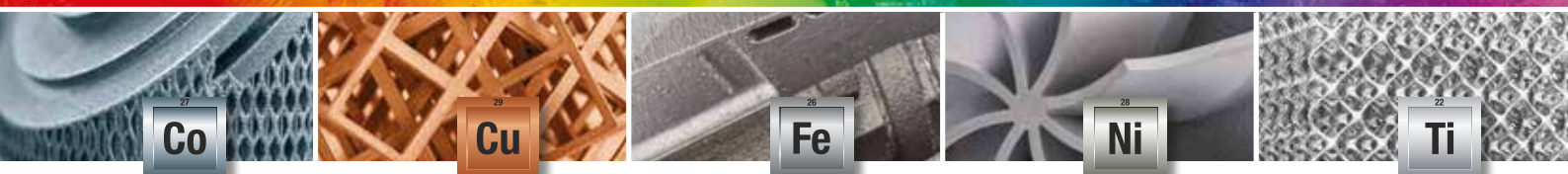
Die Multimaterialverarbeitung hat sich in den letzten Jahren entscheidend weiterentwickelt. Jetzt schlägt die Stunde der Pioniere in der Anwendung. Erste industrielle Applikationen haben das Potenzial eindrucksvoll unterstrichen.

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

Derzeit können mit diesem Verfahren Bauteile aus einem Werkstoff, sog. Monomaterialbauteile, hergestellt werden. Multimaterialbauteile hingegen zeichnen sich durch mindestens zwei unterschiedliche Werkstoffe

aus, die fest miteinander verbunden sind. Die Fertigung von 2-D-Multimaterialbauteilen, bei welchen ein Materialwechsel zwischen aufeinanderfolgenden Schichten erfolgt, kann bereits heute bei vielen >>

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 across AM industry
- Custom alloys and particle sizing available
- Aerospace-grade

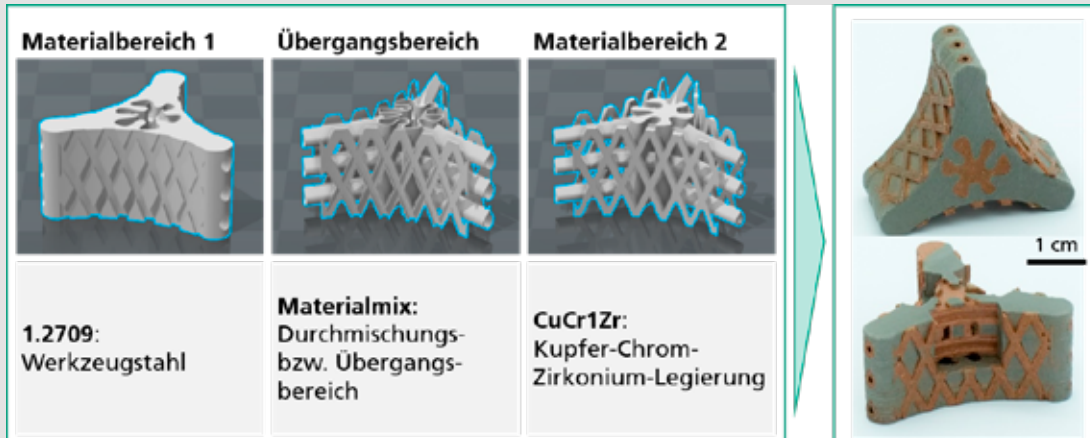


Tru2Spec™ is the leading custom alloy formulation process for OEMs looking to go beyond conventional powders.

Learn more: praxairsurfacetechologies.com/am
To order: Praxair Surface Technologies GmbH
 Am Mühlbach 13, 87487 Wiggensbach
 Germany
 Tel: +49 (0) 837 0 9207 0
 Fax: +49 (0) 837 0 9207 20
 Email: AME_Europe@praxair.com

A Linde company





Mittels Laser-Strahlschmelzen gefertigtes **Multi-materialbauteil** aus Werkzeugstahl und einer Kupfer-Legierung mit komplexer Werkstoffverteilung.

marktüblichen LBM-Anlagen durch einen zeitaufwendigen manuellen Materialwechsel erfolgen. Dies ist bei einem dreidimensionalen Multimaterialbauteil heute typischerweise nicht möglich, da hier innerhalb einer Schicht beide Werkstoffe vorliegen müssen. Zur Fertigung dieser Bauteile ist es notwendig, kommerziell verfügbare Laser-Strahlschmelzmaschinen soft- und hardwareseitig zu erweitern, um die Ablage eines zweiten Werkstoffes in der Pulverschicht zu ermöglichen. Hierfür liegen am Fraunhofer IGCV zahlreiche Konzepte vor.

Technologiereifegrad steigt stetig

Der Technologiereifegrad des Multimaterial-Laser-Strahlschmelzens ist heute erwartungsgemäß noch geringer als der des Monomaterial-Laser-Strahlschmelzens. Zwischenzeitlich konnte aber gezeigt werden, dass die Technologie für spezifische Werkstoffpaarungen, wie beispielsweise Kupfer und Stahl, funktioniert. Dies liegt zum einen daran, dass der Fertigungsprozess selbst beherrscht werden kann. Ebenso relevant ist zum anderen, dass bei dieser Materialpaarung gezeigt werden konnte, dass sich die prozessbedingt durchmischten Pulverwerkstoffe im Nachhinein wieder mit einer Reinheit von nahe 100 Prozent sortieren und damit wiederverwenden lassen. In diesem Fall wurde hierfür eine magnetische Sortierung der Pulverwerkstoffe zunächst im Labormaßstab und im Anschluss in einer industriellen Lösung mit einer Sortierrate von mehreren Kilogramm pro Stunde umgesetzt. Die Wiederverwendbarkeit der Pulver wird meist als zentrales Kriterium angesehen, da es die Wirtschaftlichkeit deutlich beeinflusst.

Zusammengefasst ist der aktuelle Stand der Multimaterialverarbeitung hinreichend reif, um Industrieapplikationen konkret zu untersuchen. Es ist zwischenzeitlich in weiten Teilen bekannt, was funktionieren kann und was nicht. Beispielsweise ist es nach heutigem

Stand schwer möglich, Werkstoffe zu kombinieren, die sich in jeglicher Hinsicht – beispielsweise Dichte, Magnetisierbarkeit, Korngrößenverteilung – sehr ähnlich sind. In diesem Fall wird eine Pulversortierung schwer möglich sein und damit die Multimaterialverarbeitung wenig wirtschaftlich. Zugleich mag hier aber die Frage berechtigt sein, welchen Vorteil eine Multimaterialverarbeitung bieten würde, sind die Werkstoffe sich doch sehr ähnlich. Auch die Kombination von Metalllegierungen mit technischen Keramiken erscheint derzeit wenig sinnvoll, da die Qualität der laserbasiert verarbeiteten Keramiken (bspw. Al_2O_3) nicht den typischen Anforderungen genügt und die Verarbeitung wenig prozessstabil möglich ist. Für elektrisch isolierende (dünne) Bahnen in Metallbauteilen konnte wiederum eine Eignung nachgewiesen werden.

Zahlreiche neue Anwendungsfelder entstehen

Gemeinsam mit ersten Anwendern aus der Industrie werden am Fraunhofer IGCV branchenübergreifend Machbarkeitsstudien zur Multimaterialverarbeitung durchgeführt. Die Nachfrage wuchs dabei im Jahr 2019 sprunghaft an, denn mit den ersten erfolgreichen Machbarkeitsstudien entstehen bei den Konstrukteuren weitere kreative und innovative Anwendungs-ideen. Für die Jahre 2020 und 2021 haben wir bereits Zusagen zahlreicher Partner, Machbarkeitsstudien im Rahmen des Multimaterial-Zentrums Augsburg umsetzen zu können, bei denen die Ergebnisse veröffentlicht werden dürfen. Wir freuen uns daher auf Untersuchungen im Bereich der Energieerzeugung, der Raumfahrt, der Greif- sowie Messtechnik und danken für das entgegengebrachte Vertrauen. Wir werden gerne an dieser Stelle über Ergebnisse berichten und freuen uns, wenn zwischenzeitlich weitere Use Cases an uns herangetragen werden.

www.igcv.fraunhofer.de

IHR KOMPETENTER
HERSTELLER VON
**3D LASER-
SINTERANLAGEN**



DIE NEUE GENERATION:

WLS 3232



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



WEIRATHER
MASCHINENBAU 3D LASER-SINTERING

Mithilfe verschiedenster Geometrie-Features wurden für die gängigsten AM-Werkstoffe zahlreiche Nachbearbeitungsverfahren auf die Anwendbarkeit für komplexe AM-Bauteile geprüft. (Alle Bilder: Fraunhofer IAPT)



NACHARBEIT ALS SCHLÜSSEL ZUR ERFOLGREICHEN ADDITIVEN PRODUKTION

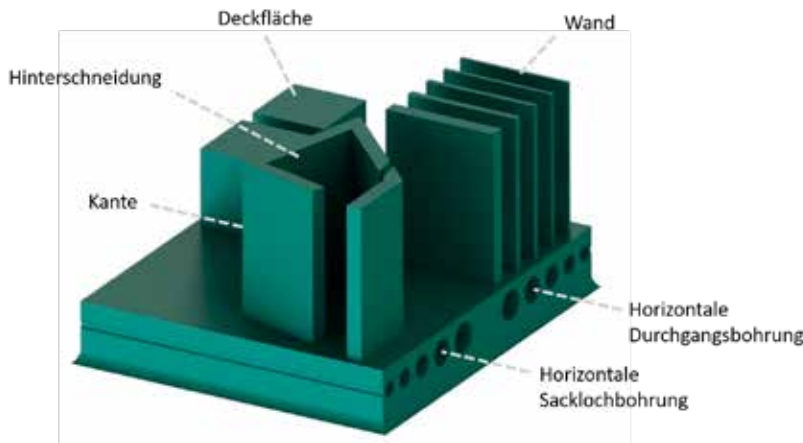
Complexity for free – Dieses Versprechen der additiven Produktion stellt für die Nacharbeit von AM-Bauteilen eine der größten Herausforderungen dar. Dies gilt erst recht, da die Oberflächenbearbeitung, ebenso wie der Fertigungsprozess selbst, einen signifikanten Einfluss auf die Qualität des Fertigteils hat. Nur wer die Vor- und Nachteile der zahlreichen Bearbeitungsverfahren hinsichtlich der Anwendung auf AM-Bauteile kennt, kann diese auch gezielt einsetzen und schon beim Bauteildesign berücksichtigen.

Hierbei spielen nicht nur die erreichbaren Oberflächenqualitäten oder die Wirtschaftlichkeit, sondern auch die Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften eine entscheidende Rolle. In mehreren Studien hat die Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien IAPT daher speziell die Nachbearbeitung von komplexen AM-Bauteilen untersucht und stellt anwendungsnahe Entscheidungshilfen zur Verfügung, um so die Industrialisierung der additiven Produktion weiter voranzutreiben.

Die Herausforderungen bei der Nachbearbeitung von additiv gefertigten Bauteilen

Unter dem Sammelbegriff der Additiven Fertigung verbergen sich eine Vielzahl von unterschiedlichen Verfahren zur

schichtweisen Generierung von Bauteilen. Im Metallbereich ist das laser powder bed fusion (LPBF) die etablierteste Variante. Das Verfahren unterliegt neben vielen Vorteilen auch einigen Fertigungsrestriktionen hinsichtlich der Auflösung, welche durch die Schichtstärke und die Schmelzbadbreite bestimmt wird. Diese Auflösung und einhergehende Treppenstufeneffekte, Unterschiede im Wärmehaushalt oder die Angliederung einer Stützstruktur beeinflussen dabei die resultierende Oberflächenqualität. Ein AM-Bauteil weist somit meist eine sehr heterogene Oberfläche mit vielen verschiedenen Rauheiten in den unterschiedlichen Bauteilsegmenten auf. Auch stellt die Komplexität ein Problem in Bezug auf die Erreichbarkeit für Schleifmittel oder andere abtragende Medien dar. Sowohl die Heterogenität als auch die gewonnene Designfreiheit von AM-Bauteilen stellen damit höchste Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der Nachbearbeitungsverfahren.



Eines der drei Demonstrator-Designs mit **verschiedenen Geometrie-Features**.

Welches Nachbearbeitungsverfahren ist geeignet?

Das Fraunhofer IAPT hat sich zum Ziel gesetzt, einen möglichst umfassenden Überblick über die Stärken und Schwächen von derzeitigen Marktlösungen zur Oberflächenglättung von AM-Bauteilen zu erarbeiten, um dem Anwender eine Entscheidungshilfe für ein geeignetes Nachbearbeitungsverfahren zu geben. Dazu wurden insgesamt acht verschiedene Glättungsverfahren unter gleichen Bedingungen und Voraussetzungen untersucht. Neben bereits stark etablierten Verfahren waren auch relativ junge Verfahren und Sonderanwendungen Teil der Untersuchungen.

Diese Materialien und diese Merkmale wurden untersucht

Um bei den Untersuchungen auch werkstoffspezifische Unterschiede zu ermitteln, wurden die drei etablierten Legierungen AlSi10Mg, 1.4404-Stahl und TiAl6V4 gewählt und hinsichtlich der Kriterien Oberflächenrauheit, Härte, Abtragsrate, Kantenverrundung, Eindringtiefe, Lesbarkeit und Kosten geprüft. Hierfür wurden drei spezielle Geometriedemonstratoren entwickelt, welche durch ein passendes Design eine Vielzahl an unterschiedlichen Formen sowie eine einfache Auswertung der Proben ermöglichen.

Auszüge aus den Ergebnissen

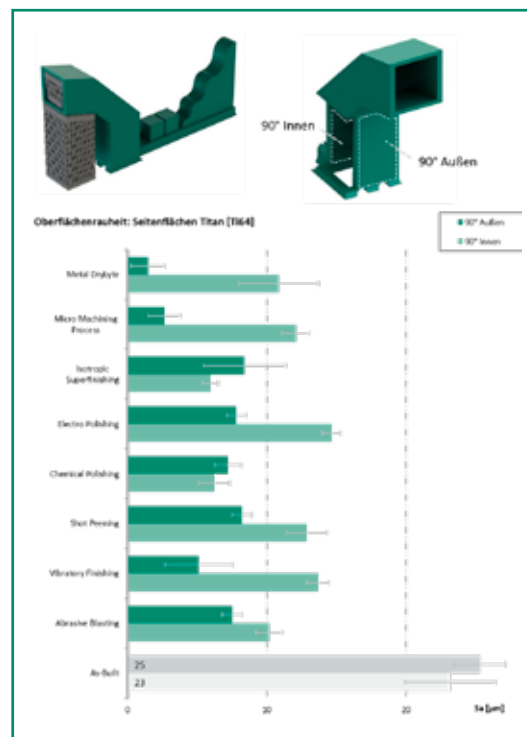
Die Ergebnisse der Studien geben einen detaillierten Einblick in die Stärken und Schwächen der einzelnen Verfahren in Hinblick auf die untersuchten Kriterien. Es zeigte sich, dass sich durch die Wahl eines geeigneten Nachbearbeitungsprozesses die Oberfläche des Titangrundkörpers maßgeblich verbessern lässt. Während die Rauheit mithilfe von klassischem, abrasiven Strahlen bereits mehr als 50 Prozent auf ca. 7 µm (mittlere arithmetische Höhe) reduziert wurde, konnten durch andere Verfahren sogar Rauheiten von bis zu 1 µm erreicht werden. An diesem beispielhaften Auszug der Studieninhalte werden auch die deutlichen Unterschiede zwischen innen- und außenliegenden Flächen sichtbar, welche die Zugänglichkeit für die jeweiligen glättenden Medien und damit auch die Eignung eines Verfahrens für eine bestimmte Geometrie und Anwendung verdeutlichen. Diese und zahlreiche weitere Ergebnisse sowie eine Einordnung der Kosten und Skalierbarkeit der Verfahren sind in der IAPT-Studie erhältlich und sollen durch

eine unabhängige und transparente Ausarbeitung eine leichtverständliche Entscheidungshilfe für alle Anwender der Additiven Fertigung, Konstrukteure, Entwicklungs- und Fertigungsingenieure bieten.

Optik ist nicht alles!

Neben den bereits betrachteten Kriterien sind aber auch die Auswirkungen der Nachbearbeitungsverfahren auf die mechanischen Eigenschaften von zentraler Bedeutung für die Auswahl des passenden Prozesses. Aus diesem Grund befindet sich aktuell eine weitere IAPT-Studie in der Ausarbeitung, welche sich der Untersuchung der Einflüsse von Nacharbeitsverfahren auf die Dauerfestigkeit der Bauteile widmet. Eine Partizipation am Studienverlauf ist bereits jetzt vor der Veröffentlichung der Ergebnisse im November 2020 möglich. Bei Interesse wenden Sie sich an das Surface Team des Fraunhofer IAPT.

iapt.fraunhofer.de



Rauheit der betrachteten Verfahren an den Seitenflächen eines Titangeometriedemonstrators.



Das H3000 Finishing-Modul ist der Einstieg in das vollautomatisierte Post-Processing Hirtisieren® nach dem 3D-Druck.

HIRTISATION® GOES RENA

Rena übernimmt erfolgreiche Hirtisation®-Technologiesparte von der Hirtenberger Group: Der Hersteller von Produktionsanlagen für die nasschemische Oberflächenbehandlung aus Gütenbach in Deutschland übernahm mit Wirkung zum 27. Juli 2020 das bisherige Unternehmen Hirtenberger Engineered Surfaces (HES) und begründet damit das neue Marktsegment Rena Additive Manufacturing (AM). Gemeinsam mit dem bestehenden Team werden das ausgezeichnete Prozess-Know-how und die führende Technologie Hirtisieren® in die Rena Unternehmensstruktur als global aufgestelltes Unternehmen eingebettet.

Die neu gegründete Rena Technologies Austria (Rena AT) fungiert damit als Zentrale der Aktivitäten im neuen Marktsegment Additive Manufacturing. Zusätzlich wirkt die Rena AT als Technologie- und Entwicklungszentrum für alle Schwerpunkte der elektrochemischen Oberflächennachbearbeitung.

Intelligente Ergänzung

Die Technologie des Hirtisieren® bildet dabei das Kernstück der neuen Rena Technologie: ein leistungsfähiges Werkzeug für die Nachbehandlung von 3D-gedruckten Metallteilen. Entscheidend bei der modernen 3D-Drucktechnologie ist die nachgelagerte Oberflächenbearbeitung, um den späteren Einsatz der 3D-Werkstücke zu ermöglichen. Das Verfahren stellt eine präzise, automatisierte und massenproduktionstaugliche Alternative zur herkömmlichen Nachbearbeitung im metallischen 3D-Druck dar.

„Das fundierte Know-how und die effiziente Umsetzung in moderne, auf die Kundenanforderungen zugeschnittene

Produktionsanlagen haben uns sofort beeindruckt“, so Peter Schneidewind, CEO von Rena. „Die Technologie Hirtisieren® ist für Rena eine perfekte Ergänzung des Marktportfolios.“ Auch aus Sicht der HES war die Verbindung zu Rena der logische nächste Schritt, um die Technologie global zu vermarkten und die internationalen Zukunftsmärkte zu beliefern. „Wir freuen uns sehr auf die Zusammenarbeit mit den neuen Kollegen der Rena“, ergänzt

Rena Headquarter in Gütenbach im Schwarzwald (DE).





HES wird Rena Additive Manufacturing: Mitarbeiterin entwickelt neue Prozesse im Technology Center in Hirtenberg bei Wien.

Dr. Wolfgang Hansal, Geschäftsführer der HES und künftiger Geschäftsführer der Rena AT, „da wir die weltweit vernetzte Rena Struktur als starke Basis für die globale Vermarktung unserer Technologie perfekt nutzen können. Die ersten Industriemaschinen sind erfolgreich im Markt eingeführt und unter Rena können wir die Etablierung unserer zukunftssträchtigen Technologie weiter beschleunigen.“

„Additive Manufacturing entwickelt sich zum echten Baustein industrieller Herstellungsketten. Mit der Rena Additive Manufacturing gestalten wir diese Entwicklung aktiv mit und stellen unsere Weichen auf Wachstum“, freuen sich Michael Escher, zweiter Geschäftsführer der neugegründeten Rena AT, und Peter Schneidewind, der ergänzt: „mit dem neuen Segment wird ein aussichtsreiches neues Kapitel mit großem Wachstumspotenzial in der Rena aufgeschlagen.“

_ Rena AT

Die ehemalige HES, die im Juli zur Rena Technologies Austria wurde, mit Sitz in Hirtenberg bei Wien, Österreich, hat ihren Schwerpunkt auf der dynamischen elektrochemischen Oberflächentechnik. Die in den letzten Jahren auf dieser Basis entwickelten kompakten Finishing Module H3000 und H6000 sind die weltweit ersten vollautomatisierten Maschinen zum Post-Processing 3D-gedruckter

Metallteile. Sie beruhen auf dem patentierten elektrochemischen Prozess Hirtisieren, gänzlich ohne Einsatz von mechanischen Bearbeitungsschritten, und wurden speziell an die Anforderungen der 3D-Druckindustrie angepasst. Durch die beliebige Skalierbarkeit und die hohe Durchsatzrate sind der Prozess des Hirtisieren und die verschiedenen Finishing-Module die optimale Lösung für die industrielle Nachbearbeitung 3D-gedruckter Metallbauteile.

_ The Wet-Processing Company

Die Rena Technologies GmbH ist ein weltweit führender Hersteller von Produktionsanlagen für die nasschemische Oberflächenbehandlung. Rena-Produkte werden in zukunftsweisenden Anwendungsfeldern wie Halbleiter, MedTech, Erneuerbare Energien und der Glasindustrie eingesetzt. Mit Rena-Systemen werden Oberflächen etwa von Halbleiterwafern, Solarzellen, optischen Substraten, Zahnimplantaten und anderen Hightech-Produkten durch nasschemische Prozesse behandelt oder modifiziert. Rena bietet sowohl bewährte Standardmaschinen als auch kundenspezifische Lösungen, Prozessunterstützung und chemische Performance-Additive.

www.rena.at

3D Druck Full Service Dienstleister

NEU

**Online Preiskalkulation
und Bestellung**



SERVICE 4U

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die Art und Weise wie ein Bauteil konstruiert wird. Wir beraten über mögliche 3D-Druck Technologien und unterstützen Ihre Konstruktion.

3D PRINTING 4U

Orthopädie, Maschinenbau, Vorrichtungen, Gehäuse...
Ob Prototypen oder Kleinserien, mit unserer HP Multi Jet Fusion drucken wir Ihre hochauflösenden 3D-Modelle in kürzester Zeit.

FINISHING 4U

Sie erhalten Ihre Teile einbaufertig. Hochwertige Oberflächen durch Strahlen, Färben, Glätten oder auch Lackieren.
Weitere Möglichkeiten im Haus:
CNC Nachbearbeitung,
3D Vermessung und Assembling!

Ihre Wünsche und Anforderungen sind bei uns in erfahrenen Händen.
Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.



Testaufbau der Baukammer für Parameterstudien.

NEUER STERN AM VERFAHRENSHIMMEL?

Das Powder Layer Fusion (PLF)-Verfahren der TU Graz: In der Additiven Fertigung gibt es eine Vielzahl an Verfahren, die sich mehr oder weniger gut für den industriellen Einsatz eignen. Kriterien hinsichtlich Genauigkeit oder Nachbearbeitungsaufwand, aber auch Themen wie Produktivität und Skalierbarkeit wirken oft begrenzend. An der TU Graz wird derzeit ein Verfahren entwickelt, das das Potenzial hat, allen Bedürfnissen der Industrie gerecht zu werden. Das Team rund um Univ.-Prof. DI Dr. techn. Franz Haas forscht an der Technologie für das Selective Light Emitted Diodes based Melting of Metals, kurz SLEDM, und transferiert die Methode in eine industriell nutzbare, auf Kundenwünsche anpassbare Maschinentechologie. Ein Startup steht unmittelbar vor der Gründung.

Von Georg Schöpf, x-technik

Speziell im Bereich der additiven Metallteilfertigung hat sich die Industrie stark auf das Laser Powderbed Fusion LPBF, oder auch SLM, konzentriert. Die Maschinen werden größer und leistungsfähiger und auch die Prozesse laufen mittlerweile relativ stabil. Damit ist das Verfahren, neben Electron Beam Melting EBM

und Binderjetting durchaus auch schon im Serieneinsatz anzutreffen. Freilich ist der Einsatz der Additiven Fertigung im Bereich der Einzelteil-, Prototypen- und Kleinserienfertigung eher gefragt, bildet aber in der Industrie mittlerweile schon eine feste Größe. Mit der Erschließung weiterer Materialien und auch effizienterer, bauzeitparalleler Nachbearbeitungsmethoden gewinnt



» Mit dem SLEDM-Verfahren ist es uns gelungen, bekannte Physik, bewährte Hochleistungstechnologie und innovatives Anlagendesign in einem neuen Additiven Fertigungssystem zu vereinen.

Univ.-Prof. DI Dr. techn. Franz Haas, Leiter des Instituts für Fertigungstechnik und Dekan der Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissen



SLEDM-Prototyp
für die
Medizintechnik.

Shortcut



Aufgabenstellung: Komplexe Metallteile mit LED-Lichtquellen aus reinem Pulver oder Pulvermischungen hochproduktiv herstellen.

Material: Sämtliche Metallpulver und Pulvermischungen.

Lösung: LED, aber auch Laser mit Fokussiereinheit schmilzt durch eine Glas- oder Keramikplatte selektiv Metallpulver auf. Das Bauteil entsteht von oben nach unten und wird durch die Bauplattform aus dem Pulver-Layer herausgezogen.

Nutzen: Einfacher Maschinenaufbau, Reduktion der erforderlichen Pulverfüllung auf das absolute Minimum, hoher Pulver-Ausnutzungsgrad, Energieeffizienz, Möglichkeit einer flächigen Belichtung.

die Technologie immer mehr an Bedeutung in der industriellen Fertigung.

Wozu also noch ein weiteres Verfahren? „Das Selektive Laserschmelzen im Pulverbett ist ganz gut etabliert. Es gibt dieses Verfahren mittlerweile lange genug, dass man die wesentlichen Kinderkrankheiten allmählich ausmerzen konnte. Trotzdem ist das Verfahren rein technologisch mit einigen Schwierigkeiten behaftet, die sich trotz aller Mühen nur sehr schwer überwinden lassen. Das hat in erster Linie mit den grundlegenden Regeln der Physik zu tun und ist sicherlich nicht den Ingenieuren anzulasten, die mit sehr cleveren Lösungen

versuchen, diese Probleme in den Griff zu bekommen. Da ist allen voran das Problem mit der Wärmeakkumulation im Pulverkuchen, die zu unschönen Effekten mit Ansinterungen, speziell in Hohlräumen, führt. Ebenso sind die Unterseiten von Strukturen und Überhängen in der Oberflächenqualität nicht ideal und die Erfordernis, Restpulver aus Hohlräumen entfernen zu müssen, stellt oft eine ziemliche Herausforderung dar“, beschreibt Univ. Prof. Dr. Franz Haas, Leiter des Instituts für Fertigungstechnik und Dekan der Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften der TU Graz die Ausgangslage in der additiven Metallteilfertigung. >>



_ Technologische Grenzen als Anreiz

„Wir haben uns Gedanken darüber gemacht, wie wir diesen begrenzenden Themen effektiv entgegenwirken können. Dazu haben wir uns die unterschiedlichsten Verfahren angesehen und jeweils die wesentlichen Vorteile herausgearbeitet und zusammengetragen, welche Kernkriterien zu diesen Vorteilen führen. Also eine klassische induktive Kriterienhebung. Begleitet von Untersuchungen zum Thema Hochleistungs-LEDs als Energiequelle entstand so eine technologische Kombination, die in der Konzeption des SLEDM-Verfahrens mündete“, präzisiert Haas. Wenn man das neue Verfahren unabhängig von der Energiequelle definieren möchte, also auf die Beifügung Laser oder LED verzichtet, eignet sich Powder Layer Fusion (PLF) als normungsgerechte Bezeichnung.

Das Grundkonzept besteht darin, wie auch bei anderen pulverbettbasierten Verfahren, das Ausgangsmaterial in einer dünnen Pulverschicht aufzutragen. Anders als bei den anderen Verfahren liegt die Bauplattform jedoch nicht unten, sondern wie bei einigen Maschinen der Stereolithografie oben. Das Pulver wird auf eine Glasplatte aus hochtemperaturbeständigem Glas aufgetragen, die Bauplattform auf das Pulverbett abgesenkt und anschließend von unten belichtet. Die Belichtung erfolgt über eine LED-Lichtquelle, die über ein spezielles Fokussiersystem gebündelt für einen frei fokussierbaren Energieeintrag sorgt. Dabei wird die Belichtungsquelle über ein kartesisches Achssystem unter der Bauplattform bewegt. Nach dem Belichten der Bauschicht wird die Bauplattform abgehoben, eine neue Pulverschicht aufgetragen und der Vorgang wiederholt sich, daher auch der neue Überbegriff Powder Layer Fusion (PLF).

_ Kleines Detail, große Wirkung

„In den Versuchen ist es gelungen, ein sauberes Aufschmelzen des Pulvers zu bewerkstelligen. Durch Verlagern des Fokuspunktes über die Glasplatte erfolgt ein maximaler Energieeintrag oberhalb dieser. Ebenso wird der Schmelztropfen durch die Kohäsionskräfte und die Oberflächenspannung nach oben zur Bauplattform oder bereits gebautem Teil gezogen. Damit bleibt die



Das allererste Teil, das mit dem neuen Verfahren hergestellt wurde.

Glasplatte intakt und erleidet keinen Schaden“, hebt der Institutsleiter hervor.

Wesentliche Vorteile des neuen Verfahrens bestehen darin, dass das Bauteil nicht wie sonst in einen Pulverkuchen eingebettet ist. Damit wird das sonst problematische Anhaften von Restpulver vermieden. Auch die Herstellung von Hohlräumen ohne Abflussöffnung für Restpulver ist damit möglich. Ebenso ist bei der Herstellung von Kanälen und Überhang-Geometrien ein Abstützen nicht erforderlich, was den Nachbearbeitungsaufwand enorm reduziert.

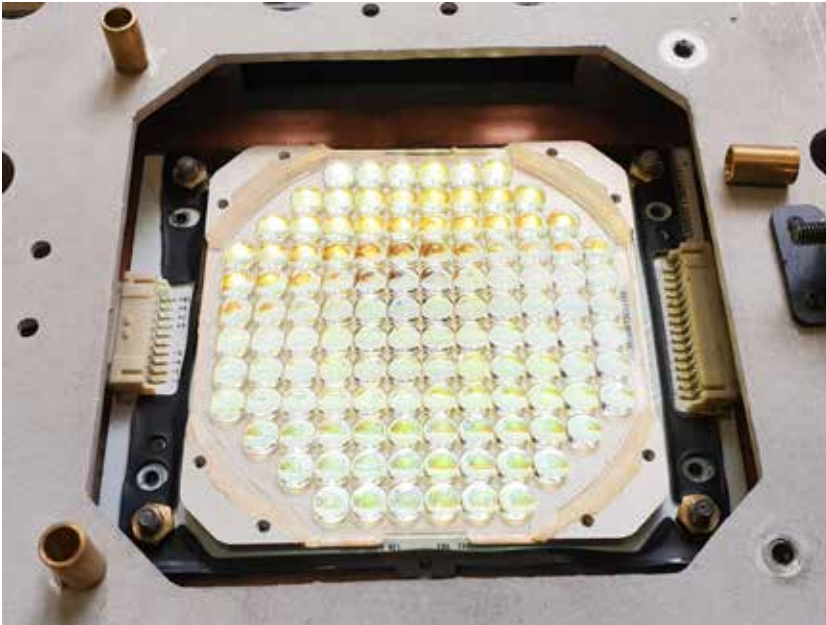
_ Freie Zugänglichkeit während dem Druckprozess

Einen besonderen Vorteil des Verfahrens macht Haas besonders stolz: „Da das Bauteil während des Druckprozesses in der Baukammer frei zugänglich ist, ergeben sich für dieses Verfahren eine dramatische Einsparung an der Menge an benötigtem Metallpulver sowie die Möglichkeit einer gezielten Wärmebehandlung des Bauteiles während des Druckprozesses. Das führt einerseits dazu, dass wir es mit wesentlich geringeren Verzugsproblematiken zu tun haben und bringt uns andererseits enorme

Zum Institut:

Am Institut für Fertigungstechnik der TU Graz sind derzeit insgesamt 39 Mitarbeiter und Kollegen tätig. Das Institut unterteilt sich dabei in vier wesentliche Betätigungsfelder: Die Zerspanungsforschung repräsentiert die Kernkompetenz des Institutes für Fertigungstechnik und gliedert sich in die Bereiche Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide und Hochleistungsschleifen. Im Fokus steht das Gesamtsystem aus Werkzeugmaschine, Vorrichtungsbau, Werkzeugorganisation und Automatisierung. Der Fachbereich Fluidtechnik bietet Beratungen sowie Berechnungen im Bereich Hydraulik und Pneumatik an. Auch Beratung bezüglich der Auslegung von Anlagen und Komponenten wird geboten. In seinen Laboratorien bietet das Institut für externe Personen Schulungen bezüglich Funktionalität, Sicherheit und Energieeffizienz von fluidtechnischen Anlagen an. Im Forschungsbereich Additive Manufacturing stehen innovative Fertigungs- und Informationstechnologien im Mittelpunkt. Diese ermöglichen eine hohe Effizienz und gleichzeitig große Flexibilität bei der Herstellung von Produkten. „Last but not least“ stellt die Smart Factory der TU Graz einen Technologie-Inkubator dar, der jüngst mit einem 5G-Campus-Netz ausgestattet wurde, um IIoT-Use-Cases zu entwickeln und zu testen.





Das LED-Array sorgt für den Energieeintrag. Das Testarray besteht aus **120 Einzel-LEDs**.

Vorteile in der Metallurgie des hergestellten Teils. Insbesondere die Gefahr der unerwünschten Martensitbildung kann damit gebannt werden.“ Dazu komme auch, dass durch die Temperaturführung kein Schmauch entsteht, wie man es sonst bei den schweißähnlichen Verfahren kennt und der grundsätzlich zu Problemen führt.

Hinsichtlich Produktivität verspricht das Verfahren weitere Vorteile. Die Optik für die Belichtung erlaubt eine hohe Varianz in der Fokussierung. Damit kann mit sehr engem Fokus und verringerter LED-Leistung eine feine Kontur abgefahren und die Flächen des jeweiligen Slices mit weitem Fokus und hoher LED-Leistung gefüllt werden. Eine Belichtungsfläche mit mehreren Quadratmillimetern und darüber hinaus ist damit realisierbar.

_ Neuartige Energietransmission

„Die verwendeten Hochleistungs-LEDs haben den großen Vorteil, dass das Licht mit technisch gut ausgereiften Kollimatoren parallelisiert werden kann. Das ermöglicht es, auch größere Arrays von LEDs zu bündeln, was einer möglichen Skalierung des Systems zugutekommt. Jede einzelne LED wird dazu mit einer TIR-Optik (Anm.: TIR = total-internal-reflection) ausgestattet, die die Funktion des Kollimators erfüllt. Eine kreisförmige Anordnung vieler Hochleistungs-LEDs bildet eine Matrix mit einer Leistung zwischen 0,6 – 1,0 kW. In diversen Versuchsreihen wurden mithilfe eines solchen LED-Scheinwerfers und Sammellinsen bereits Schmelztemperaturen von bis zu 1.000° C erreicht. Wir haben es hier mit bereits sehr ausgereifter Technologie zu tun, die einfach um ein Anwendungsfeld reicher wird“, beschreibt DI Patrick Aschauer, Dissertant am Institut für Fertigungstechnik.

Dadurch bietet die Verwendung von Hochleistungs-LEDs als Energietransmitter zusätzlich die Möglichkeit, fein abgestufte Leistungsgradienten bereitzustellen, da wahlweise LEDs zu- oder abgeschaltet werden können, ohne die Fokussierung anpassen zu müssen. „Damit ist es uns gelungen, bestehende Erkenntnisse aus der Physik, erprobte Technologie und innovatives Anlagen-design unter einen Hut zu bringen. Der nächste Schritt ist es, im Rahmen einer Unternehmensgründung diese bereits patentierte

Technologie zur Marktreife zu bringen und maßgeschneidert auf die Bedürfnisse und Anforderungen der unterschiedlichen Industriebranchen weiterzuentwickeln. Dafür sind wir aktuell auf der Suche nach Industriepartnern, die uns dabei aktiv unterstützen können“, fordert Geschäftsführer Dr. Stefan Griesser zusammenfassend zur Mitwirkung und Partnerschaft auf.

www.ift.TUGraz.at • www.smartfactory.tugraz.at

Lern, die Zukunft zu gestalten.



Additive Fertigung – Produktion neu denken

Ab sofort professionell 3D drucken.
Ab Herbst in den WIFIs Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Information und Anmeldung unter wifi.at

Jetzt anmelden!

WIFI. Wissen Ist Für Immer. | wifi.at

3D-DRUCK IN SCHWERELOSIGKEIT

Ein studentisches Team der Hochschule München hat sich erfolgreich für die Fly Your Thesis2020!-Kampagne der Europäischen Raumfahrtagentur ESA beworben. Anfang November 2020 werden in Bordeaux im Rahmen dessen 3D-Druck-Versuche in Schwerelosigkeit durchgeführt. Die acht Mitglieder des AIMIS-FYT Teams sind Studenten der Luft- und Raumfahrttechnik an der Hochschule München. Der Name AIMIS steht für Additive Manufacturing in Space. Ihr Projekt hat zum Ziel, ein 3D-Druckverfahren zu demonstrieren, mit dem Strukturen für Solarpaneele, Antennen oder andere Installationen im Weltraum hergestellt werden können.

In drei Parabelflügen sollen die Experimente im November durchgeführt werden. Pro Flug sind 30 Parabeln geplant, an denen von einem Wendepunkt über den Hochpunkt bis zum anderen Wendepunkt der Parabel 20 Sekunden Schwerelosigkeit herrschen und Versuche durchgeführt werden können. Das AIMIS-FYT

Team hat die Möglichkeit, insgesamt acht Experimente umzusetzen, um den 3D-Druckprozess unter Mikrogravitationsbedingungen zu untersuchen. Die Hauptparameter des Druckprozesses sind die Extrusions-Geschwindigkeit des Harzes, die UV-Lichtintensität, die UV-Lichtzeit und die Trajektorie des Druckers. Die Anzahl der Parabeln ermöglicht es, jedes Experiment mehrmals mit unterschiedlichen Parametereinstellungen zu wiederholen.



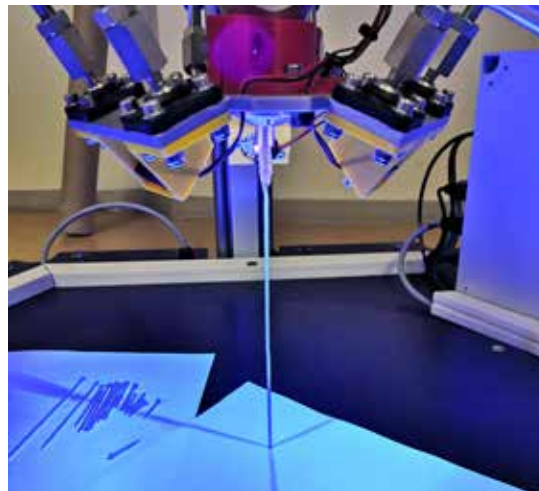
Der vipro-HEAD 5 Druckkopf von Viscotec hat sich bereits in zahlreichen Anwendungen mit viskosen Medien und Pasten bewährt.

_ Tests in der Schwerelosigkeit

Derzeit ist es nur in Verbindung mit hohen Kosten möglich, Geräte oder Ersatzteile in den Weltraum zu transportieren. Inspiriert von Herrn Prof. Markus Pietras, Raumfahrtprofessor an der Hochschule München, bietet nun die Fly Your Thesis2020!-Kampagne dem AIMIS-FYT Team die optimale Testumgebung für ihre Experimente. Torben Schaefer, Projektmanager des Wettbewerb-Teams, berichtet stolz: „Durch das Verfahren, welches wir erforschen, sollen die Möglichkeiten zukünftiger Raumfahrtmission erweitert und Kosten gesenkt werden. Heutige Missionen sind durch die hohen wirkenden Kräfte des Raketenstarts, die maximale Abflugmasse und das eingeschränkte Volumen innerhalb der Rakete stark begrenzt. Unser 3D-Druckverfahren kann direkt dreidimensionale Strukturen in den Weltraum drucken, mithilfe eines UV-härtenden Klebstoffes bzw. einer Vergussmasse. Die Kombination aus neuartiger Technologie und der schier grenzenlosen Freiheit an Formen und Anwendungsfällen begeistert unser gesamtes Team.“ Diese Begeisterung war ausschlaggebend für die weitere Erforschung dieser Technologie und den nächsten Schritt, die einzelnen Grundoperationen in der Schwerelosigkeit zu testen.

_ Qualifizierter Partner

Da das Druckmedium – im aktuellen Fall mittel- bis hochviskose Harze – ein zentraler Bestandteil des Druckprozesses ist, haben sich die Münchner zunächst für Harze mit schnellen Aushärtezeiten entschieden. Parallel wurden die Anforderungen an die Förderung und Dosierung des Mediums definiert, wie z. B. eine sehr präzise und konstante Förderung des Materials auch bei hoher Viskosität. „Nach eingehender Recherche ist aus unserer Sicht die Firma Viscotec eines der führenden Unternehmen im Bereich der



links Prototyp inkl. Druckkopf, Düse und LED-System.

rechts Druckvorgang eines Stabes mit dem Prototyp.

Förderung und Dosierung von mittel- bis hochviskosen Medien, sodass wir schnell den direkten Kontakt gesucht haben“, ergänzt Schaefer.

_ 3D-Druckkopf von ViscoTec

Gedruckt wird im Versuch mit dem vipro-HEAD 5. Der 1K-Druckkopf hat sich bereits in zahlreichen Anwendungen mit viskosen Medien und Pasten bewährt. Die Materialien werden rein volumetrisch gefördert. Das Endloskolben-Prinzip garantiert absolut präzise Druckergebnisse: Während der Übergänge zu einer neuen Linie können unerwünschte Fäden dank programmierbarem Rückzug vermieden werden. Auch Prozessschwankungen wie Viskosität, Druck und Temperatur werden innerhalb des Druckvorgangs nivelliert. Die Parameter sollten während des gesamten Prozesses konstant gehalten werden. Dies wird v. a. durch den genauen Schrittmotor, der optimierten Materialzuführung und Entlüftung und dem einfachen Luer-Lock Anschluss für beliebige Düsen gewährleistet. Der gesamte Druckkopf wiegt dabei weniger als 1 kg und hat eine kompakte Form, sodass er präzise im Raum bewegt werden kann, um die gewünschten Formen zu drucken.

_ Ideale Materialeigenschaften

Im Versuch des AIMIS-FYT Teams kommt ein photoreaktives Harz zum Einsatz. Das Harz wird extrudiert und durch UV-Licht gehärtet. Torben Schaefer geht dazu ins Detail: „Derzeit testen wir zwei verschiedene Materialien von der Firma Delo. Beide sind universell einsetzbar, lichtaushärtend in einem Wellenlängenbereich von 320 – 420 nm und weisen nach dem Aushärteprozess eine gute Stabilität und Festigkeit auf. Des Weiteren reagieren beide Materialien relativ schnell mit dem UV-Licht und haben somit eine ausreichend kurze Aushärtezeit.“

_ Ablauf des Experiments

Die Versuche orientieren sich an den vier Grundoperationen, die das AIMIS-FYT Team für das Drucken von Strukturen (z. B. Fachwerkstrukturen) in der Schwerelosigkeit identifiziert hat: gerader Stab, gerader Stab mit Start-/Stoppunkten, Freiform-Stab und Verbindungen zwischen Stäben. Durch Kombination dieser Grundoperationen soll in der Zukunft ermöglicht werden, komplexe

Gesamtstrukturen zu drucken. Schaefer erklärt weiter: „An drei Flugtagen werden in Summe 90 Parabeln geflogen und deshalb können wir insgesamt 90 Experimente durchführen. Die Experimente sind aufgeteilt in die vier Grundoperationen und innerhalb der einzelnen Grundfunktionen variieren wir verschiedene Parameter, um deren Einfluss auf das Druckergebnis zu identifizieren. Deshalb statten wir unser Experiment mit einer Vielzahl an Sensoren aus wie z. B. Wärmebildkameras, Luftdrucksensoren, Temperatursensoren, etc. Das Ergebnis sind 90 gedruckte Stäbe in unterschiedlichster Größe und Form, welche im Nachgang detailliert analysiert werden.“

_ Mehrwert für die (europäische) Luft- und Raumfahrt

Das Projekt der Münchner Studenten ist eine fortgeschrittene Technologiedemonstration der vier 3D-Druck-Grundoperationen. Die Erkenntnisse aus den Experimenten sollen dafür genutzt werden, den Druckprozess weiter zu optimieren und die primäre Funktionsfähigkeit der Additiven Fertigung in der Schwerelosigkeit zu beweisen. „In der Zukunft kann die Technologie dann weiter verbessert und vielleicht sogar im Weltraum erprobt werden. Denn die Technologie bietet die Chance, die Kosten für Satelliten und andere Weltraummissionen drastisch zu senken“, so Schaefer abschließend.

www.viscotec.de



Die acht Mitglieder des AIMIS-FYT Teams sind Studenten der Luft- und Raumfahrttechnik an der Hochschule München.



Mittels Laserauftragschweißen hergestellte Probe mit einer Abfolge an harten und weichen Schichten – wie ein Damaszener Stahl. Die Probe wird hier zur Analyse des Gefüges in ein Raster-elektronenmikroskop eingebaut. (Bild: Frank Vinken)

MODERNER DAMASZENER STAHL AUS DEM 3D-DRUCKER

Lokale Kontrolle des Gefüges in der Additiven Fertigung: Ein Team von Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Eisenforschung (MPIE) und des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik (ILT) hat ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, lokal das Gefüge während des Laserauftragschweißen zu beeinflussen. Die Forscher nutzen hierzu die intrinsische Wärmebehandlung während des Prozesses, um gezielt Ausscheidungsreaktionen hervorzurufen und so das Gefüge lokal zu härten. So konnten sie ein Verbundmaterial aus einer Abfolge von weichen und harten Schichten desselben Materials herstellen, ähnlich einem Damaszener Stahl. Die Ergebnisse wurden kürzlich im Journal Nature veröffentlicht (P. Kürnsteiner, M. B. Wilms, A. Weisheit, B. Gault, E. A. Jäggle, D. Raabe: High strength damascus steel by additive manufacturing. In Nature 582 (2020) 515, doi.org/10.1038/s41586-020-2409-3).

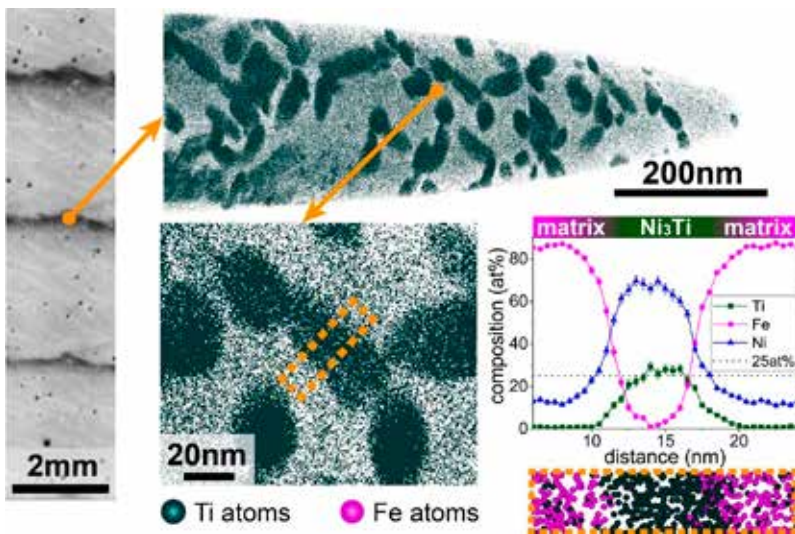
Konventionelle Legierungen, beispielsweise für Gussverfahren, wurden oft über Jahrzehnte auf genau diese Prozesse optimiert und zugeschnitten. Werden diese bekannten Legierungen nun in der Laser Additiven

Fertigung eingesetzt, führt das oftmals zu Problemen wie Heiß- oder Kaltrissbildung. Auch kann das volle Potenzial additiver Fertigungsverfahren hinsichtlich der speziellen Gegebenheiten und Möglichkeiten dieser Prozesse mit konventionellen Legierungen nicht voll ausgeschöpft werden.

Ist Ihre Idee **innovativ?**

Finden Sie es heraus:
www.fit.technology

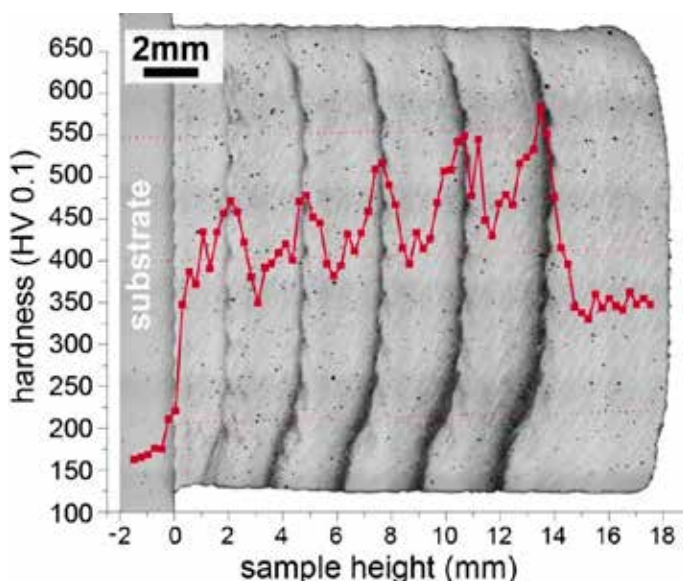
Jetzt bis zu 80%
Innovationsbonus
auf Metallteile sichern!



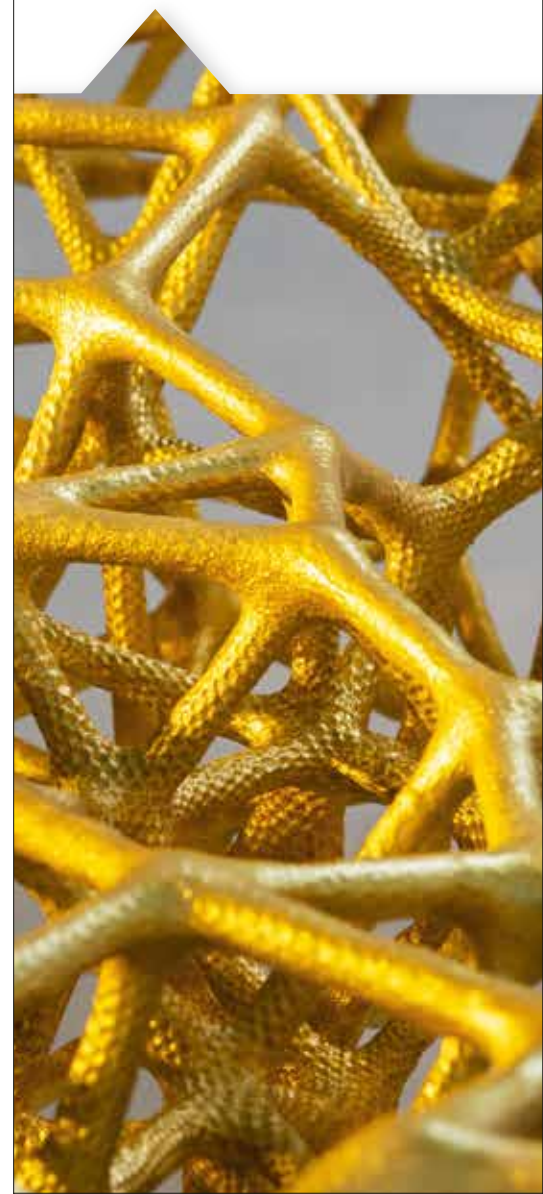
Analyse des Gefüges bis auf die atomare Skala mittels Atomsondentomographie. Nur in den dunklen, harten Bändern bilden sich fein verteilte Ni₃Ti Ausscheidungen mit einer Größe von einigen Nanometern. Diese Ausscheidungen behindern die Bewegung von Versetzungen durch das Kristallgitter bei der Verformung und verleihen dem Material damit eine höhere Festigkeit. (Bild: Philipp Kürnsteiner)

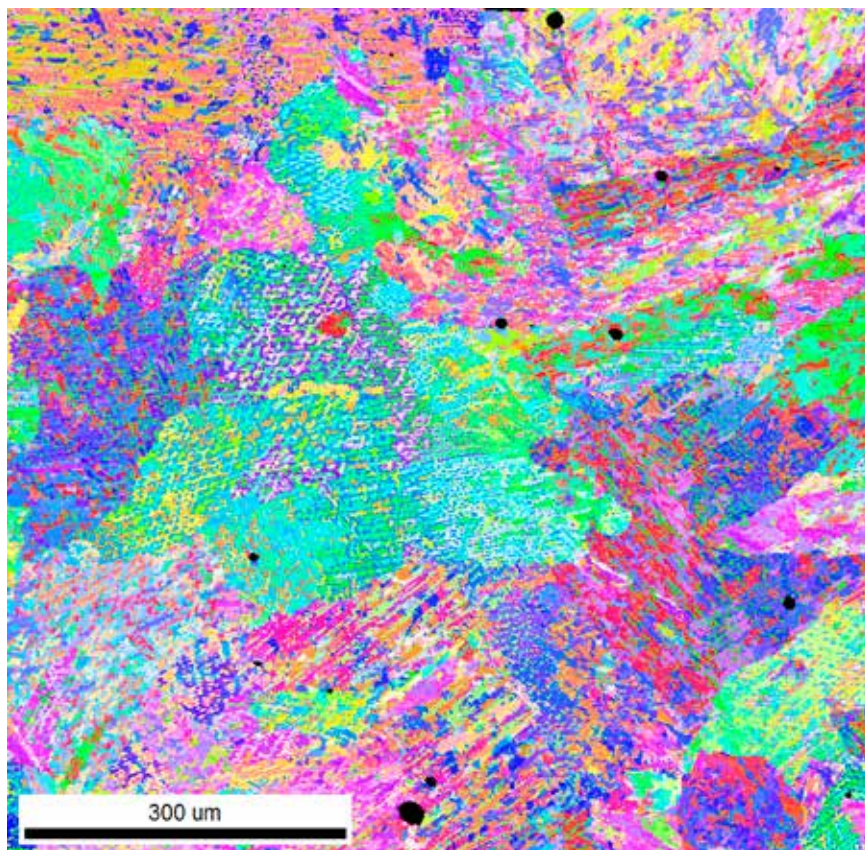
Maßgeschneiderte Legierungen

Es besteht also ein Bedarf, neuartige Legierungen zu entwickeln. „Wir haben eine Legierung, bestehend aus Fe, Ni und Ti entwickelt, die maßgeschneidert für die Laser Additive Fertigung ist. Diese Legierung weist eine sehr schnelle Ausscheidungskinetik auf, welche uns erlaubt, die spezielle Gegebenheit der intrinsischen Wärmebehandlung auszunutzen, um bereits während des Prozesses eine Ausscheidungsreaktion hervorzurufen“, erklärt Dr. Philipp Kürnsteiner, Erstautor der Studie und Postdoktorand am MPIE. Die intrinsische Wärmebehandlung ist die zyklische Wiedererwärmung, die während des Herstellungsprozesses auftritt, wenn eine Schicht nach der anderen mit dem Laser aufgebaut wird. „Zusätzlich zu den >>



Mikroskopie-Aufnahme, die den damaszenerartigen **Stahl mit schichtweisem Aufbau, bestehend aus einer Abfolge aus weichen und harten Lagen**, zeigt. Die rote Härte-Line zeigt einen deutlichen Anstieg der Härte in den dunklen, harten Bändern. Die höhere Härte kommt durch eine Ausscheidungsreaktion, die durch eine präzise Kontrolle der intrinsischen Wärmebehandlung nur in diesen Bereichen auftritt, zustande. (Bild: Philipp Kürnsteiner und Markus Benjamin Wilms)





Gefügeanalyse mittels Elektronenrückstreuung. Die verschiedenen Farben im Bild zeigen die Kristallorientierungen der einzelnen Körner des Gefüges, welche maßgeblich die Eigenschaften des Materials beeinflussen.

Möglichkeiten der in situ Ausscheidungshärtung bereits während des Herstellungsverfahrens, weist unsere Legierung eine Martensitstarttemperatur auf, die während des Prozesses gut zugänglich ist. Dies erlaubt uns, lokal die Phasenumwandlungen zu kontrollieren und dadurch das Gefüge und somit auch die mechanischen Eigenschaften einzustellen“, sagt Kürnsteiner. Die Martensitstarttemperatur ist jene Temperatur, unterhalb welcher sich Austenit in Martensit umwandelt.

Das Temperaturprofil kontrolliert die Phasenumwandlungen

Laser Additive Fertigungsverfahren weisen ein sehr spezielles Temperaturprofil auf: Zuerst wird die Metallschmelze im Schmelzbad sehr rasch abgekühlt und erstarrt schnell, gefolgt von der zyklischen Wiedererwärmung durch die intrinsische Wärmebehandlung. Kühlt das Metall während der Erstarrung auf unter 195° C (= Martensitstarttemperatur) ab, bildet sich Martensit.

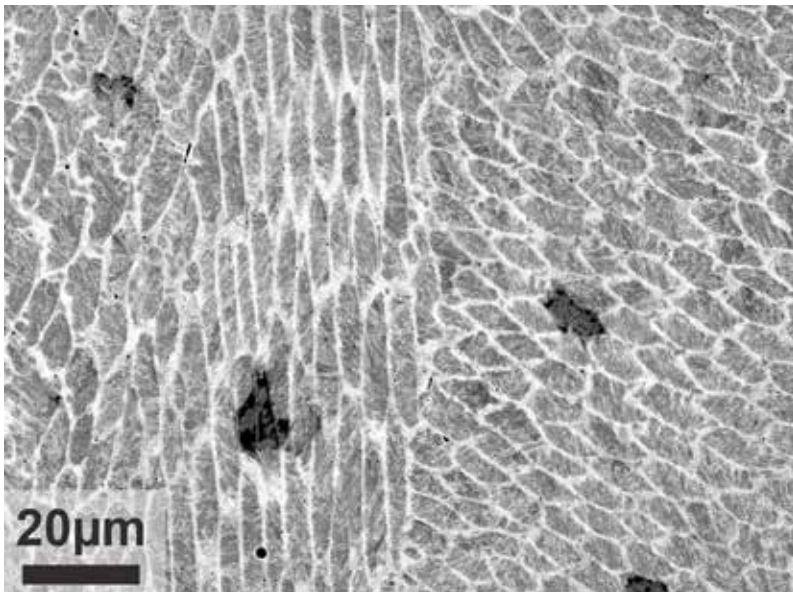
„Nur in dieser Martensit-Phase können sich die gewünschten Ni₃Ti Ausscheidungen bilden, die dem Material die zusätzliche Härte verleihen“, erklärt Kürnsteiner. Damit sich die Ausscheidungen auch tatsächlich bilden, ist eine erneute Erwärmung notwendig, welche über die intrinsische Wärmebehandlung der darauffolgenden Schicht erreicht wird.

Wird die Temperatur während des Prozesses lokal oberhalb von 195° C gehalten, erfolgt keine Phasenumwandlung in Martensit. Das Material liegt dann in der sogenannten Austenit-Phase vor. In dieser Phase kann keine Ausscheidungsreaktion hervorgerufen werden und somit wird das Material hier nicht über die intrinsische Wärmebehandlung gehärtet. „Dies ermöglicht uns, über eine präzise Kontrolle des Temperaturprofils zu entscheiden, ob wir unter die Martensitstarttemperatur abkühlen und folglich eine Ausscheidungsreaktion hervorgerufen, oder ob wir nicht härten“, präzisiert Kürnsteiner.



In der Gruppe Alloys for Additive Manufacturing am Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf entwickeln wir neuartige Legierungen, die maßgeschneidert für additive Herstellungsverfahren sind. Eines unserer Ziele ist es, mit diesen Legierungen die einzigartigen Prozessbedingungen wie rasche Erstarrung und intrinsische Wärmebehandlung optimal auszunutzen.

Dr. Philipp Kürnsteiner, Postdoktorand am MPIE



Rasterelektronenmikroskopie-Aufnahme die ein zellular/dendritisches Erstarrungsgefüge der Laser additiv gefertigten Probe zeigt.

_ Damaszenerartiger Stahl

Die Forscher haben dieses Prinzip genutzt, um mittels Laserauftragschweißen einen damaszenerartigen Stahl zu erstellen, welcher aus einer Abfolge von weichen und harten Schichten besteht und dadurch eine exzellente Kombination von Festigkeit und Duktilität aufweist: 1.300 MPa Zugfestigkeit bei einer Bruchdehnung von 10 %. „Wir haben die Prozessparameter so gewählt, dass bei einem kontinuierlichen Aufbau des Bauteiles Schicht für Schicht die Temperatur nicht unter die Martensitstarttemperatur sinkt. Somit würde keine Ausscheidungshärtung auftreten. Indem wir einen ganz simplen Prozessparameter verändern, nämlich die Pausenzeit zwischen zwei Schichten, können wir gezielt nach einer bestimmten Anzahl an weichen Lagen eine harte Lage erzeugen, indem das Material während der Pause abkühlt und sich in Martensit umwandelt. Die intrinsische Wärmebehandlung der Schicht nach der Pause erzeugt dann ein ausscheidungsgehärtetes Band von einigen Hundert Mikrometer Dicke – soweit reicht die intrinsische Wärmebehandlung in das Material“, führt Kürnsteiner aus.

_ Potenzielle weitere Anwendungen und Ausblick

Für den Damaszenerstahl wurde die Pausenzeit zwischen zwei Lagen variiert. Dies ist ein sehr simpler Prozess-

parameter, aber er lässt ein sehr intuitives Verständnis der Auswirkung auf das Temperaturprofil zu, da das Bauteil ohne Energiezufuhr des Lasers in der Pausenzeit einfach abkühlt. „Für Bauteile mit komplexen Geometrien und komplexerer Verteilung der gehärteten Bereiche als einfache Bänder, ist es unter Umständen notwendig, mehrere Prozessparameter gleichzeitig zu variieren, um lokal das gewünschte Temperaturprofil zu erreichen“, sagt Kürnsteiner.

Potenzielle Anwendungen des neuen Verfahrens, die über die bereits gezeigte Herstellung von lagenartigem Damaszener Stahl hinausgehen, könnten im Werkzeugbau liegen. „Durch die lokale Kontrolle des Gefüges ließen sich beispielsweise Werkzeuge mit einem weichen, duktilen Kern und einer harten, abriebfesteren äußeren Schicht herstellen – und das in einem einzigen Fertigungsschritt, ohne weitere Wärmebehandlung, Oberflächenhärtung oder Beschichtung. Auch bei geometrisch sehr komplexen Bauteilen, die beispielsweise über bionisches Design erstellt wurden, könnte das Verfahren eingesetzt werden, um lokal das Gefüge auf die auftretende mechanische Beanspruchung anzupassen“, stellt Kürnsteiner abschließend in Aussicht.

www.mpie.de

formnext

International exhibition and conference on the next generation of manufacturing technologies

Frankfurt am Main, 10. – 13.11.2020
Hybrid, sicher, gemeinsam erfolgreich.
formnext.de

Sie können nicht reisen?
 Nehmen Sie virtuell teil!

Die gesamte Welt des Additive Manufacturing



Die Additive Fertigung umgibt eine ganze Welt an Prozessen. Anstatt einer Weltreise benötigen Sie jedoch nur ein Ticket – für die Formnext!

Where ideas take shape.

 Offizieller Messehashtag #formnext
   

mesago
 Messe Frankfurt Group



Mit neuen Methoden und Verfahren lässt sich die **Werkstoffqualifizierung in wenigen Wochen** durchführen.

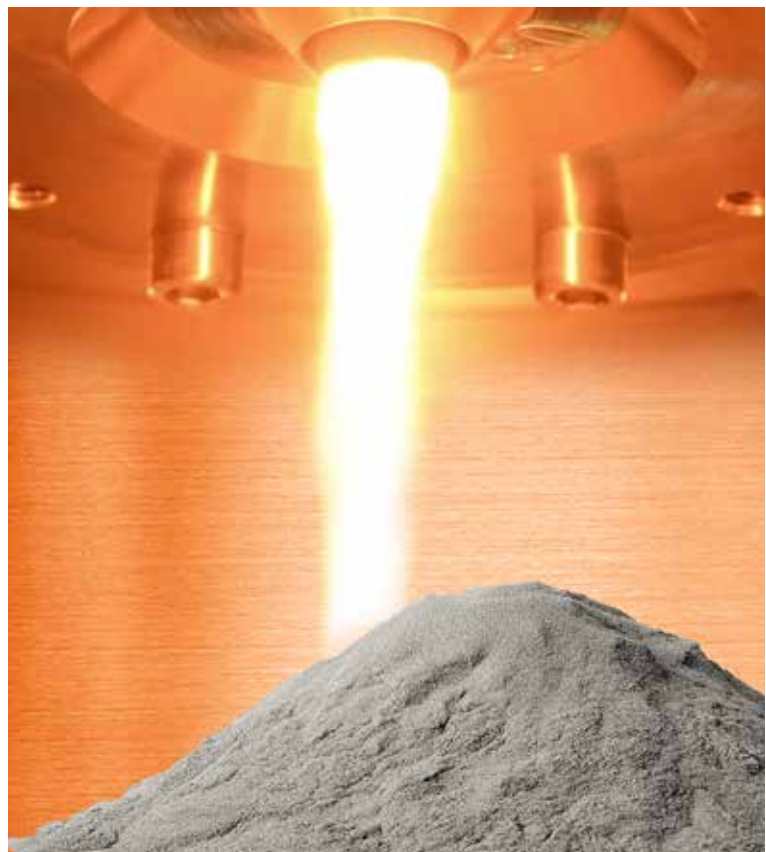
SIMULATION UNTERSTÜTZT MATERIALENTWICKLER

Der Metall-3D-Druck macht ständig Fortschritte. Dieser Erfolg beruht vor allem auf neuen Materialien und einem immer besseren Verständnis von Materialeigenschaften und Maschinenparametern. Da die physikalischen Vorgänge bei der Additiven Fertigung komplex und nicht direkt beobachtbar sind, ist die Simulation ein wichtiges Werkzeug, um schnell und ohne viele Fehlversuche zum gewünschten Teil zu kommen. In der Lösungssuite für Additive Fertigung von Ansys ist das Modul Additive Science dafür zuständig, neue Materialien so aufzubereiten, dass die Additive Fertigung gelingt. **Von Ralf Steck, freier Fachjournalist**

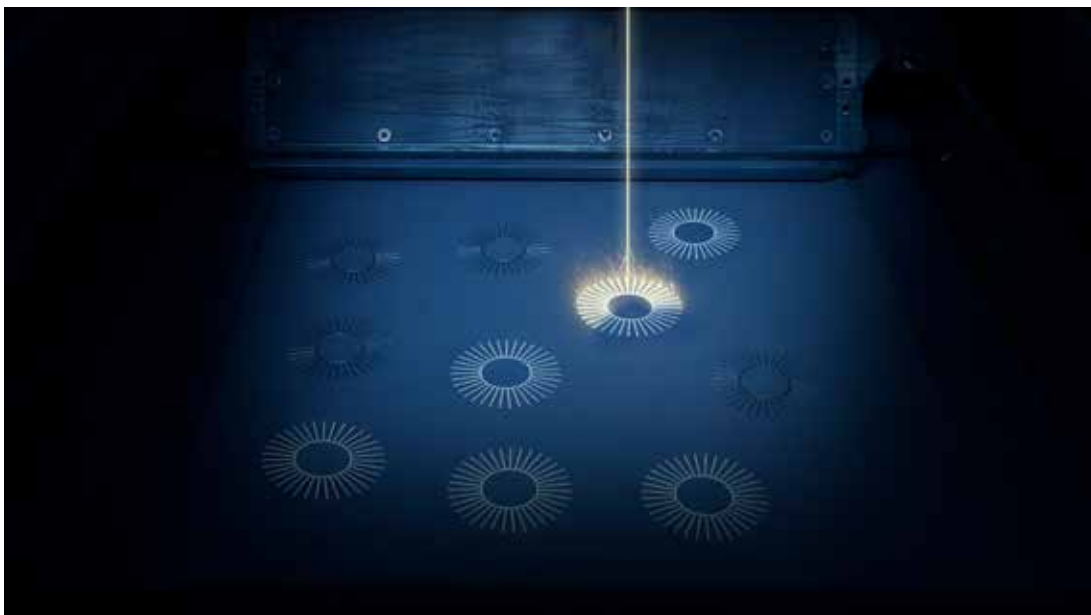
Beim LPBF-Verfahren (Laser Powder Bed Fusion) wird ein Laserstrahl über eine dünne Schicht Metallpulver, je nach Parameterwahl zwischen 20 µm und 100 µm dick, gelenkt. Dabei schmilzt er die Pulverpartikel nur lokal an den Stellen auf, wo das Bauteil entstehen soll. Dann wird eine weitere Schicht Pulver aufgetragen und wiederum an den gewünschten Stellen verfestigt. Allerdings sind sehr hohe Temperaturen notwendig, um Metall zu schmelzen – bei Aluminium um die 650 – 700° C, bei Edelstahl 1.300 – 1.500° C.

Parametervielfalt in den Griff bekommen

Dabei muss der Mikroschweißprozess speziell bei filigranen Geometrien sehr gut gesteuert werden, um die Details drucken zu können. Diese punktuell eingebrachten Temperaturspitzen erzeugen jedoch beim anschließenden Abkühlen hohe Spannungen im Material. Die Maschinenparameter – wie Laserintensität und -geschwindigkeit und die Abstände der Schweißbahnen voneinander, aber auch die Temperaturführung der Baukammer oder die Art des Inertgases in der Kammer – haben großen Einfluss auf das Druckergebnis. Ebenso wichtig ist die Druckvorbereitung mit Positionierung und Orientierung der Druckteile, Stützstrukturen sowie vielen anderen Einflussgrößen. Ansys bietet Werkzeuge für beide Bereiche, Additive Science für die Entwicklung von werkstoffspezifischen Maschinenparametern



Neue Materialien in der AF müssen qualifiziert und **entsprechende Parametersets** für die Verarbeitung entwickelt werden. (Alle Bilder: Rosswag Engineering, ANSYS)



Mit den richtigen Materialparametern, die anhand von Simulationen schnell und ziel-sicher ermittelt wurden, wird der **Druckprozess optimiert**.

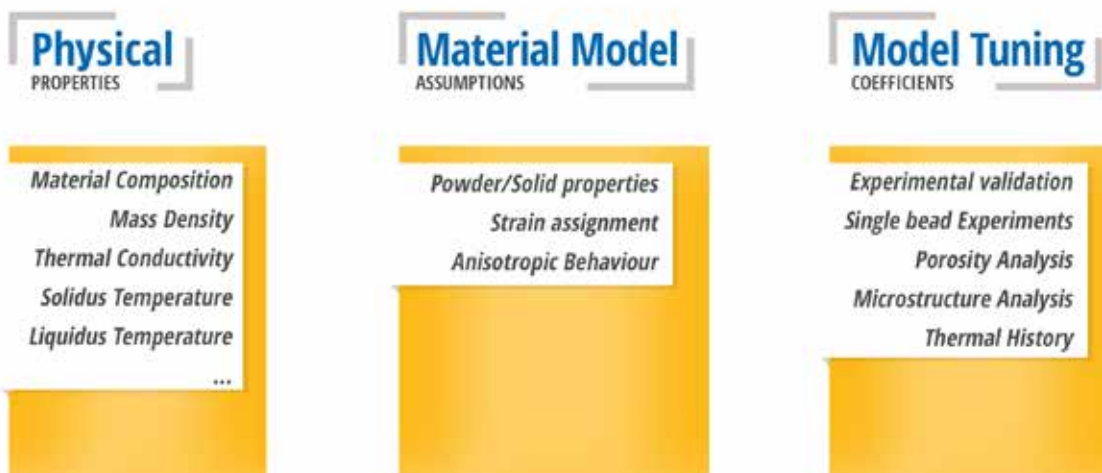
und Additive Print für die Druckvorbereitung, -simulation und -analyse. Bei der Entwicklung neuer Materialparametersets setzen verschiedene Unternehmen auf die Softwarelösungen von Ansys, darunter die Simulationsspezialisten von Cadfem in Grafing oder die Metall-3D-Druck Experten von Rosswag Engineering, einer Division der mittelständischen Rosswag GmbH in Pfinztal nahe Karlsruhe.

Simulation versus Trial & Error

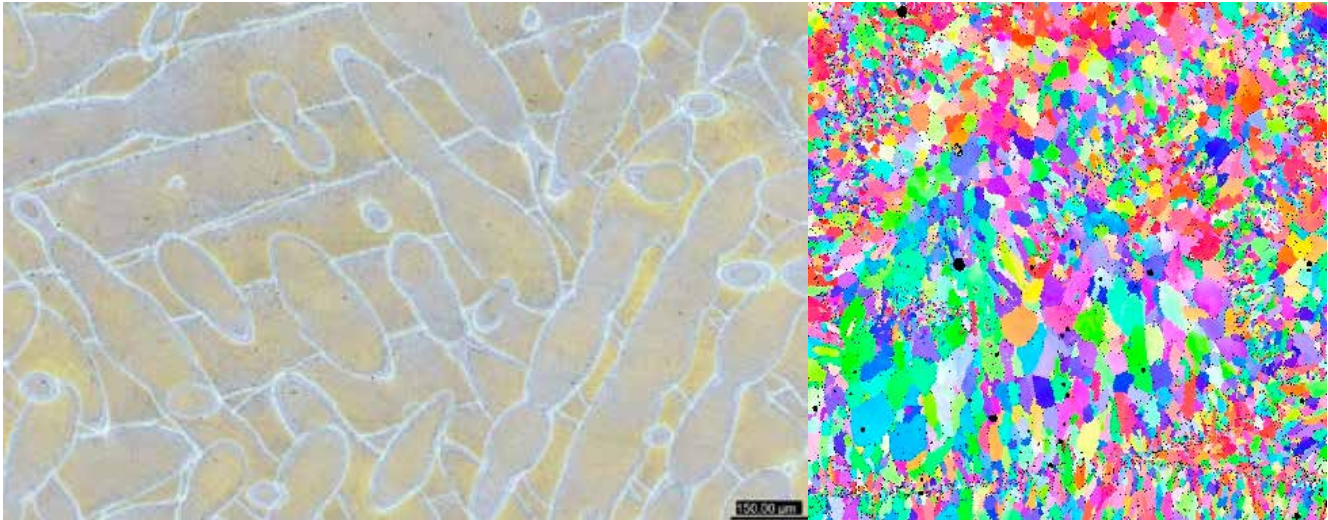
Um ein neues Material für die Verarbeitung in LPBF-Maschinen zu qualifizieren, muss eine Vielzahl von Prozessparametern erarbeitet und definiert werden. Früher dauerte dieser Vorgang sehr lange, weil die Prozessparameter per Trial-and-Error mühsam erkundet wurden. Der Materialentwickler druckte Dutzende von Proben, die dann mit den Mitteln der Metallurgie – Zugprobe, Gefügeuntersuchungen und vieles mehr – untersucht wurden, um die Druckparameter zu optimieren. Dann folgte die nächste Druckversuchsreihe, weitere Untersuchungen und so weiter. Da die Parameter sich

gegenseitig beeinflussen und die Abläufe beim Druck nur mittelbar beobachtet werden können, war dies ein sehr langwieriger Prozess. Hier bietet die Simulation unschätzbare Vorteile, weil sie es ermöglicht, aus wenigen bekannten Eigenschaften sinnvolle Parametersets herzuleiten, die dann wiederum die Basis für physikalische Versuche und die weitere Optimierung der Parameter bilden. Ansys Additive Science unterstützt diesen iterativen Prozess aus Simulation und Test.

Startpunkt der Parametersuche mit Simulation sind physikalische Werte wie Dichte, Wärmeleitfähigkeit, Solidus- und Liquidustemperatur. Auf Basis dieser Parameter, die sich in der Literatur und in Materialdatenblättern finden, kann Additive Science Basisparameter berechnen. In einer sogenannten Single Bead-Parameterstudie werden mit unterschiedlichen Parametern einfache, gerade Schweißnähte im Pulverbett erzeugt. In weiteren Versuchen legt der Laserstrahl Bahnen in unterschiedlichen Abständen und wiederum variierten Parametern nebeneinander. An diesen Proben >>



Bei der **Optimierung des 3D-Druckprozesses** sind vielfältige Parameter zu berücksichtigen.



Mit neuen Materialien können Mehrwerte im Werkstoffgefüge des Bauteils geschaffen werden, die mit konventionellen Fertigungsverfahren nicht darstellbar sind.

analysiert der Anwender die Verbindung zwischen diesen Bahnen beziehungsweise die Porosität der Schicht.

_Optimieren statt probieren

Additive Science nutzt die Ergebnisse dieser Versuche, um mithilfe der Funktion Material Tuner den im Hintergrund arbeitenden Thermal Solver mit den Ergebnissen der realen Tests anzupassen. So lassen sich die Ergebnisse der Simulation den realen Ergebnissen sehr genau angleichen. Auf Basis der in der Simulation gewonnenen, gewissermaßen getunten Maschinenparameter können dann weitere Tests gedruckt und deren Ergebnisse wiederum genutzt werden, um die Repräsentierung des Materials in der Simulation weiter zu perfektionieren – fundierte Optimierung statt Trial-and-Error. Mit diesen optimierten Materialparametern ist nun Additive Print in der Lage, den Druckprozess optimal zu simulieren.

Ansys Additive Science hilft Firmen wie Rosswag, mithilfe des beschriebenen, iterativen Prozesses neue LPBF-Materialien zu qualifizieren und nutzbar zu machen. Daraus resultierten in den letzten Jahren bei Rosswag über 30 neue Werkstoffe, die im additiven Fertigungsprozess auf Basis der ganzheitlichen und firmeninternen Prozesskette verarbeitet wurden. Cadfem wiederum unterstützt die Dienstleister mit Softwarelizenzen und Seminaren zu diesem Verfahren. Darüber hinaus bietet Cadfem Consulting an, um gemeinsam mit dem Kunden die richtige Anwendung sowie den Einstieg in den Metall-3D-Druck zu finden.

Neue Materialien erweitern die Einsatzbereiche von 3D-gedruckten Metallteilen in bisher ungeahntem Maße. So können noch mehr Unternehmen die Freiheit der Formgebung, die sich mit additiven Methoden eröffnet, nutzen.

www.cadfem.net/additive



Anwender



Die Rosswag GmbH ist hauptsächlich unter dem Namen Edelstahl Rosswag bekannt für die über 100-jährige Erfahrung beim Umgang mit Metallwerkstoffen. Gegründet im Jahr 1911 ist der familiengeführte Betrieb mit über 200 Mitarbeitern einer der weltweit führenden Anbieter für Freiformschmiedeprodukte bis 4,5 t Stückgewicht, die in einer ganzheitlichen Prozesskette firmenintern gefertigt werden. Die im Jahr 2014 gegründete Division Rosswag Engineering erweitert das Produktportfolio um Ingenieurdienstleistungen und innovative Fertigungsverfahren. Die Eingliederung des additiven Fertigungsverfahrens Selektives Laserschmelzen (SLM) ermöglicht die Herstellung funktionsoptimierter, metallischer Bauteile ergänzend zum Schmiedebetrieb. Das über Jahrzehnte aufgebaute Know-how im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik dient in Verbindung mit der ganzheitlichen, firmeninternen Prozesskette als Grundlage, um den Zukunftsbereich auf- und auszubauen. Die im Unternehmen integrierte Abteilung der Additiven Fertigung wurde im Jahr 2017 um die firmeninterne Metallpulverherstellung für die Materialentwicklung ergänzt.

Rosswag GmbH

August-Roßwag-Str. 1, D-76327 Pfinztal
Tel. +49 7240-9410-0

www.rosswag-engineering.de



Keno Kruse, Business Development Manager bei Cadfem.

GUT ZU WISSEN

Welchen Nutzen hat die additive Prozesssimulation? Durch die hohen Temperaturunterschiede beim pulverbettbasierten 3D-Druck kommt es oft zu Spannungen und Deformationen im Bauteil. Dies führt teilweise zu Bauteildefekten oder Bauabbrüchen, die meist verdeckt im Pulverbett auftreten und deren Ursachen selbst für erfahrene Anwender schwer zu identifizieren sind.

Genau hier setzt die additive Prozesssimulation an. Der 3D-Druckprozess kann anhand der 3D-Daten von Bauteil und Stützstruktur in der Softwareumgebung durchgespielt werden. So lassen sich sowohl Defekte als auch kritische Stellen vorab identifizieren, ohne hohen Zeit- und Materialaufwand und ohne eine Maschine zu blockieren. Verwendet werden hierfür verschiedene Ansätze, wie Lumped Layer (Schichtdicke), Assumed Strain (isotrope Ausdehnung) und Thermal Strain (thermische Berechnung).

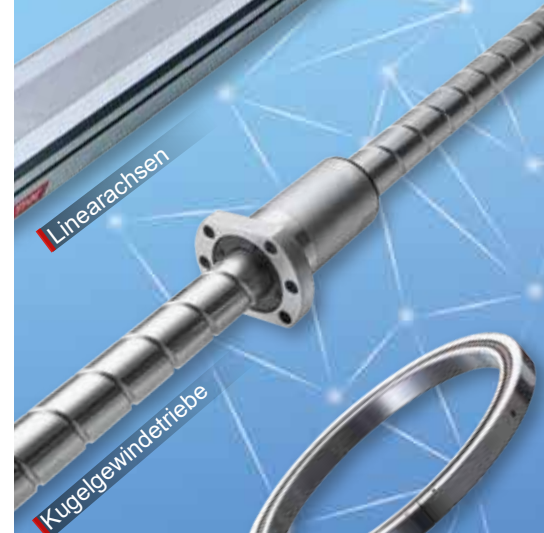
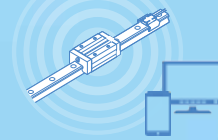
Mit diesen Methoden der additiven Prozesssimulation können Spannungen, Deformationen und sogar Kollisionen mit dem Beschichter vorab am Computer erkannt werden. Durch entsprechende Gegenmaßnahmen, wie verstärkender Support oder Geometrieänderungen, lässt sich der Entwicklungsprozess frühzeitig optimieren und Fehlerrate sind vermeidbar. Prozesssimulation beschleunigt somit die Entwicklung von additiven Bauteilen und reduziert gleichzeitig Entwicklungskosten.

www.cadfem.net/additive

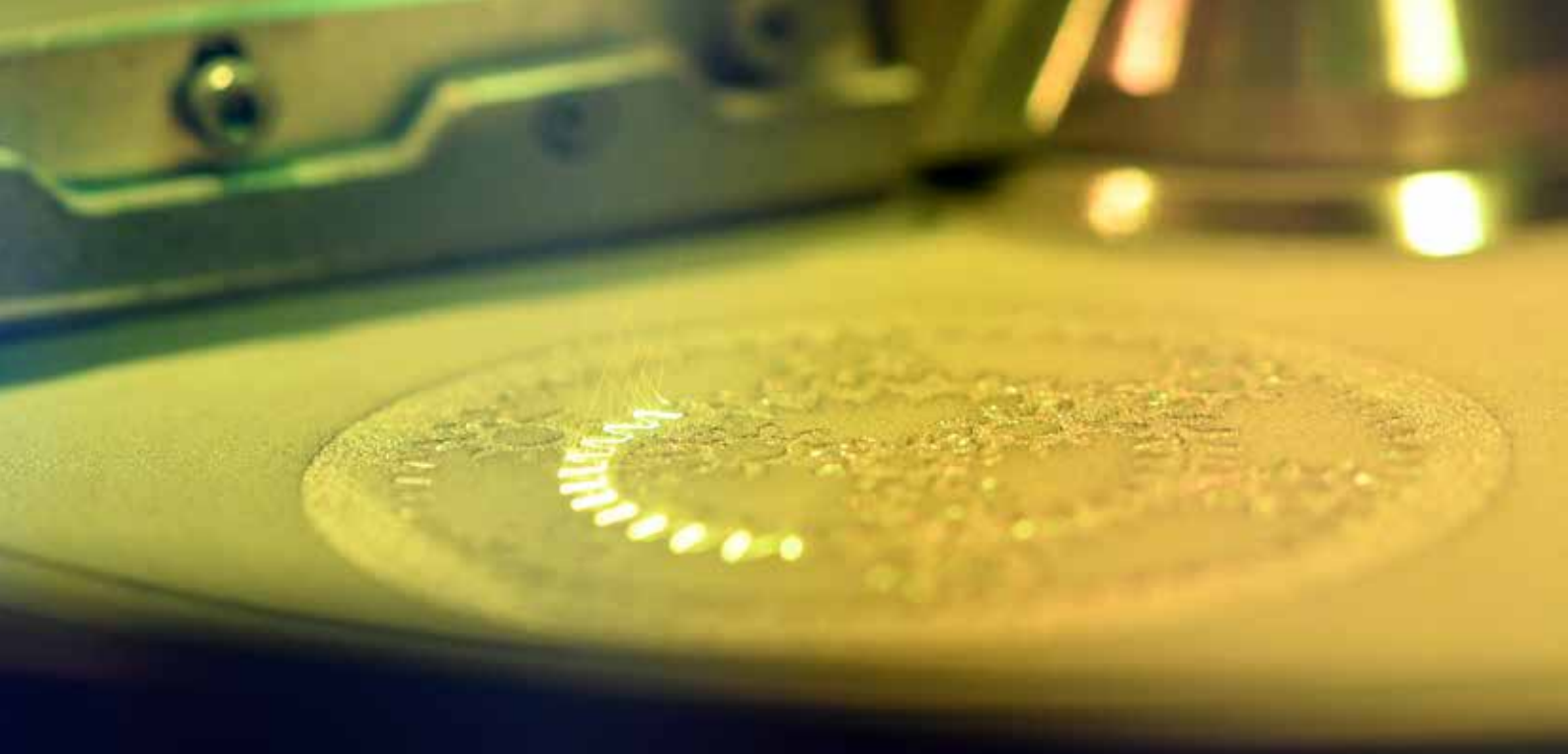


Smart Products for Intelligent Applications

IoT Ready



THK GmbH • Niederlassung Österreich
Tel. 07229-51400 • info.lnz@thk.eu
www.thk.com



Unternehmen bringen sich in die Arbeit der Wissenschaftler ein, um die additiven Innovationen gemeinsam strategisch weiterzuentwickeln und eine **effektive und nachhaltige Technologienutzung** zu ermöglichen.

MEHR INTERDISZIPLINARITÄT WAGEN

Biomechanik und Materialentwicklung. Afrikawissenschaft und Produktionstechnik. Konstruktionslehre und Immaterialgüterrecht. Diese Kombinationen erscheinen nicht zusammengehörend. Doch für die Entwicklung von nachhaltigen additiven Innovationen gehören diese Disziplinen zusammen. Die Universität Bayreuth und vier Forschungseinrichtungen gehen diesen Schritt und bündeln ihre interdisziplinären Aktivitäten und Expertisen zur Erforschung von Materialien, Technologien, Geschäftsmodelle und Rechtsfragen der Additiven Fertigung.

Von Christian Bay, Universität Bayreuth

An der Forschungsstelle Campus Additive Innovationen (CA.I) arbeiten Wissenschaftler aus 26 Lehrstühlen aus fünf Fakultäten fachübergreifend an funktionalen, leichtbauoptimierten und kundenindividuellen Anwendungen von Morgen.

Die Branche der Additiven Fertigung ist durch eine hohe Innovativität geprägt – es vergeht kaum eine Woche, in der nicht neue Werkstoffe, Technologien und Anwendungen für die Additive Fertigung präsentiert werden. Was

die meisten dieser Ansätze beherrscht, ist das technikorientierte Denken – der monokausale Blick durch die Brille eines Ingenieurs. Die Erfahrung in Innovationsprozessen und in der Wirtschaftswelt im Allgemeinen zeigt, dass disruptive Innovationen aus einer Perspektive allein nicht möglich sind. Daher bedarf der Einstieg in die Additive Fertigung und deren nachhaltige Anwendung der Betrachtung des ganzheitlichen, interdisziplinären Produktentstehungs-, Herstellungs- und Rückführungsprozesses, um einen additiven Mehrwert und damit wirtschaftlichen Nutzen sicherzustellen.



„Einzigartige und nachhaltige Innovationen mit und durch die Additive Fertigung können nur gelingen, wenn diese interdisziplinär und zusammenhängend erforscht und entwickelt werden.“

Christian Bay M.Sc., Geschäftsführer der Forschungsstelle Campus Additive.Innovationen



Die Forschungsstelle für additive Innovationen – **Campus Additive Innovationen (CA.I)** bündelt in einzigartiger Weise als inter- und transdisziplinärer Think-Tank technische und nichttechnische Kompetenzen.

Interdisziplinäre Denkweise

Dieser Ansatz wird im neu gegründete Forschungsinstitut Campus Additive.Innovationen an der Universität Bayreuth verfolgt. Der CA.I versteht sich dabei als inter- und transdisziplinärer Think Tank und bündelt fakultäts- und lehrstuhlübergreifend die Expertisen und Aktivitäten in der Grundlagen- und Applikationsforschung der Additiven Fertigung der Universität Bayreuth und vier außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Durch die Bündelung der Material- und Prozessentwicklung, der Konstruktions- und Designoptimierung sowie des Innovationsmanagements kann die gesamte additive Wertschöpfungskette abgebildet werden. Daneben werden Fragestellungen aus der Jurisprudenz und des Change Managements, der Biofabrikation und Künstlichen Intelligenz sowie der Arbeitssicherheit und Entsorgung fokussiert. Diese systematische und interdisziplinäre Vernetzung technischer und nicht-technischer Herausforderungen und Fragestellungen ist bisher in Deutschland einzigartig. Daraus ergibt sich eine anwendungs- und wirtschaftsnahe Ausrichtung mit dem Market-Pull-Ansatz.

Unterstützung und zentrale Anlaufstelle für Unternehmen

Neben den Forschungsaktivitäten werden Studierende, Geschäftsleute und jeder Interessierte eingeladen, auf dem Campus der Universität Bayreuth die Anwendungen, Potenziale und Herausforderungen der additiven Innovationen in den Innovation Labs zu erleben. Unternehmen bringen sich in die Arbeit der Wissenschaftler ein, um die additiven Innovationen gemeinsam strategisch weiterzuentwickeln und eine effektive und nachhaltige Technologienutzung zu ermöglichen. Weiterhin werden mit den regionalen Kammern und der universitären Campus-Akademie Formate für die schulische, berufliche und akademische Aus- und Weiterbildung entwickelt. Durch diese interdisziplinäre Herangehensweise im Campus Additive.Innovationen kann die Innovativität und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nachhaltig gesteigert und die Zukunft der Additiven Fertigung aus vielen Perspektiven mitgestaltet werden.

www.additive-innovationen.de

Ab dem 23. September 2020 erhältlich
Zwei Maschinen.



Eine Revolution.

Zum ersten Mal additive Fertigung zu Industrieanforderungen - ohne die Notwendigkeit einer Laborumgebung. Genera System G2/F2 mit automatisiertem Post-Processing und der offenen Materialbibliothek kann auch Ihre Produktion revolutionieren. Wie? Erfahren Sie es beim virtuellen Launch-Event mit den Gründern von Genera am 22. September 2020 um 10:00 Uhr. Registrieren Sie sich bei www.genera3d.com

GENERA.
Creation made reliable.



Melanie Kohl studierte Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Niederrhein in Mönchengladbach. Danach sammelte sie Führungserfahrung in nationalen und internationalen Unternehmen und gründete 2012 ihr eigenes. An der Hochschule für Ökonomie und Management lehrt sie Wirtschaftspsychologie. 2019 ist ihr Buch „Power auf Dauer – Das Geheimnis für mehr Energie, Achtsamkeit und Erfolg“ erschienen.

FRAUEN IN FÜHRUNGSPPOSITIONEN

Machen Unternehmen im 3D-Druck zukunftsfähig: Der 3D-Druck ist ein innovativer und schnell wachsender Markt, der in den nächsten zehn Jahren exponentiell wachsen wird. Diese Tatsache stellt Unternehmen in der Additiven Fertigung vor große Herausforderungen. Der Bedarf an Fachkräften ist groß. Es ist jedoch auch eine männerdominierte Industrie mit nur etwa 13 % Frauenanteil. Und das, obwohl die Frauen sehr gut ausgebildet und qualifiziert sind. 51 % der Frauen im 3D-Druck haben einen Master-Abschluss wie der aktuelle Bericht „The State of women in 3D-printing“ zeigt. Um den Bedarf an Fachkräften zukünftig zu decken, können Unternehmen an zwei Bereichen ansetzen. **Gastkommentar von Melanie Kohl und Melanie Chomiak-Janus, Female Rockstars**



In Zeiten von Arbeits- und Fachkräftemangel sind Unternehmer gefragt, ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gegenüber fürsorglicher und wertschätzender zu sein als der Wettbewerb und eine Unternehmenskultur zu schaffen, in der Mitarbeiter sich wohl fühlen. Denn zufriedene Mitarbeiter leisten gerne mehr und fühlen sich an das Unternehmen gebunden.

_ Fachkräfte sichern durch eine attraktive Unternehmenskultur

Mitarbeiter langfristig zu binden ist auch deshalb so wichtig, weil jede Kündigung neben dem Know-how-Verlust zusätzlich unnötige Kosten verursacht, z. B. für Entgeltfortzahlung und für die Neubesetzung. Außerdem kommen Mehrbelastungen auf den Rest des Teams zu und auch die Einarbeitung eines neuen Mitarbeiters kostet Zeit und Geld. Laut einer Studie des Unternehmens I. O. Group von 2016 belaufen sich die durchschnittlichen Fluktuationskosten pro Fall auf

43.069 Euro. Es hat also oberste Priorität, in eine gute Mitarbeiterbindung zu investieren.

_ Gute Führungskräfte schaffen eine attraktive Unternehmenskultur, mit der sie Mitarbeiter binden

Um eine Unternehmenskultur zu schaffen, in der Mitarbeiter gerne arbeiten, Verantwortung übernehmen und zum Unternehmenserfolg beitragen, braucht es Führungskräfte die in der Lage sind, ihr eigenes Verhalten zu reflektieren. Das beinhaltet, dass sie auf das Verhalten ihrer Mitarbeiter reflektiert, souverän und situationsbezogen reagieren können. Dazu braucht es eine wertschätzende Grundhaltung, die es – im positiven Sinne – schafft, das Beste aus den Mitarbeitern herauszuholen. Zusätzlich ist es wichtig, klare Führungsprinzipien zu haben und diese konsequent umzusetzen.

Doch viele Unternehmen haben enorme Schwierigkeiten gute Führungskräfte zu finden, die entsprechende

Machen Sie jetzt den Check

Sind Sie eine Führungskraft, die eine attraktive Unternehmenskultur schafft und damit Mitarbeiter bindet?

- Ich spreche mit meinen Mitarbeitern regelmäßig über Kundenbelange und die Bedeutung wichtiger Aufträge.
- Ich informiere meine Mitarbeiter proaktiv und transparent über aktuelle Themen und Herausforderungen.
- Passiert ein Fehler, so suchen wir gemeinsam die Ursache, nicht den Schuldigen.
- Ich gebe meinen Mitarbeitern regelmäßig und situationsgerecht Feedback.
- Ich fördere und fordere meine Mitarbeiter entsprechend ihrer Fähigkeiten.
- Ich delegiere Verantwortung und setze dabei Kontrolle gezielt als Entwicklungsinstrument ein.
- Auftretende Konflikte spreche ich nicht vor Ort an, sondern in einem Vier-Augen-Gespräch, welches ich der Situation entsprechend vorbereite.
- In Stresssituationen handle ich souverän und wohlüberlegt.
- Ich beziehe meine Mitarbeiter, entsprechend ihrer Fähigkeiten, in Problemlösungsprozesse mit ein.
- Ich bin in meinem Verhalten fair und konsequent.

soziale Kompetenzen mitbringen. Umso wichtiger ist es, das Potenzial, welches Frauen im 3D-Druck mitbringen, zu fördern und zu nutzen. Hier wird aktuell wertvolles Potenzial verschwendet, denn viele Frauen trauen sich eine Führungsposition nicht zu oder schrecken davor zurück, weil sie nicht wissen, ob sie den Anforderungen gerecht werden können und weil die Rahmenbedingungen für viele Frauen nicht attraktiv erscheinen. Frauen wünschen sich besonders in der Additiven Fertigung flexiblere Arbeitszeiten und eine bessere Work-Life-Balance.

Frauen in Führung steigern den Unternehmensumsatz

Es sind gerade die typischen Kompetenzen der Frauen, die dazu beitragen, Unternehmenskulturen zu schaffen, in denen Mitarbeiter motiviert und engagiert arbeiten. Insbesondere im Bereich der Kommunikation und der Organisation haben Frauen die Fähigkeit, unterschiedliche Interessen und Ansichten zusammenzubringen und gemeinsam Lösungen zu finden, die alle Beteiligten mittragen. Frauen >>

KOMPLEXES BAUTEIL GESUCHT

+ Komplettlösung gefunden

3D-DRUCK IN METALL BEI TOOLCRAFT – ALLES AUS EINER HAND

++ Komplexeste Bauteile aus High Performance-Legierungen ++ Zugewinn an Wirtschaftlichkeit durch deutliche Ressourcen- und Gewichtsreduktion ++ Topologie-Optimierung und FEM-Berechnung ++ Neueste Anlagen, modernste Analyseverfahren sowie Wärmebehandlung im Vakuum



+ Mehr Details:
www.toolcraft.de/metall-laserschmelzen

toolcraft

voxeljet

PRODUCTIVITY IN 3D



ZEITERSPARNIS DURCH DEN 3D-DRUCK

GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER TAGE PRODUZIEREN

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

voxeljet AG

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



Melanie Chomiak-Janus ist Gießerei-Ingenieurin, Speaker und Führungskräfte-Coach und hilft Führungskräften dabei, mutig ihren eigenen Weg zu gehen. In ihrer beruflichen Laufbahn hat sich gezeigt, dass Erfolg mit guter Führung beginnt. Gute Führung führt zu motivierten Mitarbeitern, die gerne Verantwortung übernehmen und auch über den Tellerrand hinaus mitdenken, ein Schlüssel zum Unternehmenserfolg.

fällt es in der Regel leichter, viele unterschiedliche Aufgaben zu organisieren und zu strukturieren. Hier lohnt es sich für Unternehmen also aktiv zu werden.

Denn obwohl 46 % der deutschen Berufstätigen weiblich sind (Quelle: Statista; Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen 2018) liegt der Frauenanteil in Führungspositionen in Deutschland bei lediglich 22,6 % (Quelle: Statista; Frauenanteil in Führungspositionen in Deutschland nach Bundesländern im Jahr 2018). Die Anzahl an Frauen in Führungspositionen variiert außerdem stark je nach Branche und Führungsebene. Die Additive Fertigung zählt hier mit 13 % Frauenanteil insgesamt zu den Schlusslichtern. Insbesondere in den höheren Führungsebenen sind Frauen stark unterrepräsentiert. Obwohl eine aktuelle Studie des Peterson Institutes for International Economics in Washington belegt, dass Unternehmen mit einer Frau in der Chefetage durchschnittlich 15 % mehr Umsatz machen.

__ Herausforderungen und Entwicklungsmöglichkeiten von Frauen in Führung

Woran liegt es, dass Frauen in Führungspositionen in MINT Berufen immer noch unterrepräsentiert sind? Die Ursachen dafür sind vielfältig und rücken immer mehr in den Fokus der Forschung. Einer der Gründe liegt darin, dass sich in den Führungsetagen im Laufe der Jahrzehnte eine männliche Führungskultur mit ganz

eigenen Spielregeln etabliert hat, die durch Eigenschaften wie Dominanz, Selbstsicherheit und Autonomie geprägt ist. Dies hat zur Folge, dass Frauen sich einerseits innerhalb dieser männliche Führungskultur häufig unwohl fühlen und ihnen andererseits das Durchsetzen innerhalb dieser Kultur nicht zugetraut wird. Denn die meist männlichen Arbeitgeber schreiben Frauen häufig mangelnde Durchsetzungsfähigkeit und mangelndes Selbstbewusstsein zu und halten sie daher als nicht geeignet für eine Führungsposition.

Eine gezielte Förderung von Frauen ist also notwendig und sinnvoll. Aber wie kann diese aussehen? In den meisten Führungskräfte-Seminaren werden den Teilnehmern Kompetenzen wie Empathie, aktives Zuhören, oder situationsgerechtes Verhalten (Führen) vermittelt. Also hauptsächlich diejenigen Kompetenzen, die bei den meisten Frauen sowieso gut ausgeprägt sind. In unserem speziell für Frauen konzipierten Programm Female Rockstars konzentrieren wir uns darauf, den Frauen genau die Kompetenzen zu vermitteln, die sie benötigen, um in einem männerdominierten Umfeld erfolgreich zu sein, wie Durchsetzungsstärke, selbstbewusstes Auftreten und Selbstmarketing. Neben einem umfassenden Entwicklungsprogramm können Sie Ihre weiblichen Potenzialträger auch mit gezielten Karriere-Coachings, einem internen Mentoring-Programm oder dem Aufbau eines unterstützenden Netzwerkes fördern.

www.female-rockstars.de



3D DRUCK – LEHRGANG ADDITIVE FERTIGUNG

Um das Thema Additive Fertigung in der österreichischen Industrielandschaft besser zu verankern, bietet das WIFI künftig den 3D-Druck – Lehrgang Additive Fertigung an. Das Angebot richtet sich an Unternehmen, die bei diesem stark wachsenden Thema am Anfang stehen sowie an Firmen, die einen tieferen Einblick in die Materie erhalten wollen. Der mehrtägige Lehrgang schließt mit einer Zertifikatsprüfung ab.

Die Additive Fertigung erfreut sich im Markt einer starken Nachfrage. Mehr und mehr Unternehmen erkennen die Möglichkeiten, die durch diese Technologie zur Verfügung stehen. Oft mangelt es aber am Grundlagen-Know-how. Hier möchte die Wirtschaftskammer Österreich entgegensteuern und bietet im Rahmen des allgemeinen Kursprogrammes künftig den 3D-Druck – Lehrgang Additive Fertigung an. Dieser beinhaltet die fünf Module Technologien und Materialien, Druckprozesse, Postprozess, Preprozess sowie Design und Konstruktion. Der gesamte Kurs umfasst 136 Lehreinheiten und schließt mit einer Zertifikatsprüfung ab. Diese wird mit einem akkreditierten Personenzertifikat gemäß ÖNORM EN ISO/IEC 17024 bestätigt.

Schnuppern erwünscht

Um Unternehmen einen ersten Einblick in das Thema zu geben, gibt es zusätzlich einen eintägigen Workshop mit dem Titel „Additive Fertigung – Produktion neu denken“. In diesem wird ein Überblick über die Prozesskette der Additiven Fertigung, die unterschiedlichen Technologien und deren Anwendungsfelder gegeben. Der Workshop richtet sich im Wesentlichen an Entscheider der Industrie, die feststellen wollen, wie sie von der Additiven Fertigung als zusätzliche Technologie profitieren können.

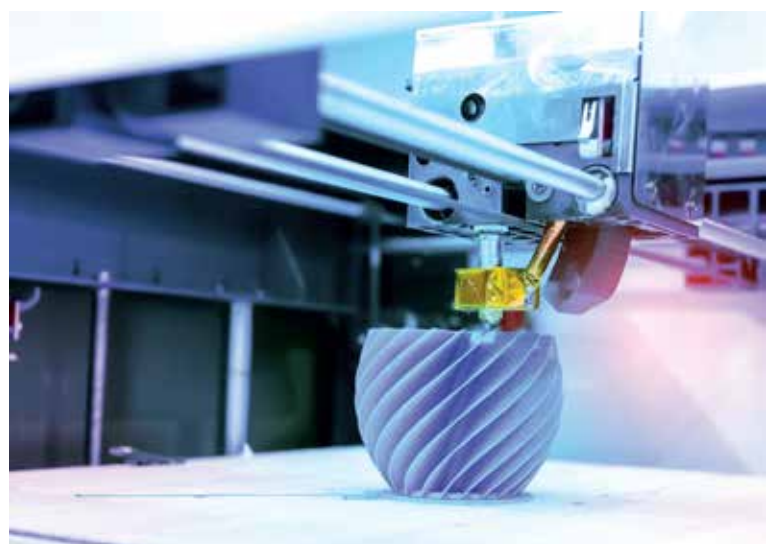
Die ersten Einstiegworkshops finden bereits im Oktober in Salzburg, im November in Tirol und Vorarlberg sowie

im Dezember in Oberösterreich statt. Der erste Zertifikats-Lehrgang beginnt im Januar 2021. Zielgruppe sind Unternehmer, Produktionsverantwortliche, Produktentwickler, Technische Leiter, Konstrukteure, Fertigungstechniker sowie Projektmanager von produzierenden Unternehmen. Der Lehrgang ist unter bestimmten Bedingungen förderbar. Informationen dazu erhält man beim zuständigen WIFI.

www.wifisalzburg.at



Der **3D-Druck Lehrgang Additive Fertigung** des WIFI Salzburg vermittelt Grundlagen und Detailwissen zur gesamten additiven Prozesskette.





Die Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1 ermöglicht den Vergleich verschiedener keramischer Materialien untereinander und mit Metallen. (Bild: Fraunhofer IKTS, Dresden)

ADDITIVE FERTIGUNG VON KERAMISCHEN BAUTEILEN

Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1 gibt Gestaltungsempfehlungen für die Konstruktion von Keramikbauteilen, die mit 3D-Druckverfahren hergestellt werden: Die Additive Fertigung ermöglicht die wirtschaftliche Produktion kleiner Losgrößen und bietet eine geometrische Gestaltungsfreiheit weit jenseits der zuvor bekannten Grenzen. Additiv hergestellte Bauteile aus Kunststoffen oder Metallen sind in der industriellen Produktion Realität. 3D-Druckverfahren ermöglichen jedoch auch die Herstellung von keramischen Bauteilen. Die neue Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1 vermittelt die dafür notwendigen Grundlagen.

Aufgrund der hohen mechanischen Festigkeit, der chemischen Beständigkeit, aber auch durch ihre thermischen und elektrischen Eigenschaften haben Bauteile aus keramischen Werkstoffen einen festen Platz in einer Vielzahl von technischen Anwendungen. Nun eröffnet die Additive Fertigung geometrische Freiräume bei der Konstruktion von Bauteilen aus keramischen Werkstoffen.

noch auf dem Gebiet der Additiven Fertigung voraus. Die Richtlinie wendet sich an Konstrukteure und Produktentwickler, die die Eigenschaften von keramischen Materialien nutzen und mit den Gestaltungsfreiräumen von additiv gefertigten Bauteilen kombinieren wollen.

www.vdi.de

Die Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1

Die Richtlinie ermöglicht anhand von tabellarischen Übersichten und Grafiken den Vergleich verschiedener keramischer Materialien untereinander und mit Metallen. Aufbauend auf allgemeinen Gestaltungsempfehlungen für keramische Werkstoffe gibt die Richtlinie spezifische Gestaltungsempfehlungen für die Additive Fertigung. Dabei werden die Besonderheiten aller additiven Fertigungsverfahren, die die Herstellung von Keramiken ermöglichen, diskutiert. So gibt die Richtlinie Konstruktionsempfehlungen für die kaltplastische und die thermoplastische Materialeextrusion mittels Düse, den 3D-Siebdruck, das Binder-Jetting, die badbasierte Fotopolymerisation und den Freistrahlmaterialeauftrag.

Die Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1 setzt weder tieferegehende Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Keramikproduktion

Details zur Richtlinie



Herausgeber der Richtlinie VDI 3405 Blatt 8.1 „Additive Fertigungsverfahren – Gestaltungsempfehlungen – Bauteile aus keramischen Werkstoffen“ ist die VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL). Die Richtlinie ist im Mai 2020 als Entwurf erschienen und kann zum Preis von EUR 75,50 beim Beuth Verlag bestellt werden. VDI-Mitglieder erhalten 10 Prozent Preisvorteil auf alle VDI-Richtlinien. Onlinebestellungen sind unter www.beuth.de oder www.vdi.de/3405 möglich. Die Möglichkeit zur Mitgestaltung der Richtlinie durch Stellungnahmen besteht durch Nutzung des elektronischen Einspruchsportals oder durch schriftliche Mitteilung an die herausgebende Gesellschaft (gpl@vdi.de). Die Einspruchsfrist endet am 31. Oktober 2020. VDI-Richtlinien können in vielen öffentlichen Ausgestellen kostenfrei eingesehen werden.

Fachlicher Ansprechpartner im VDI:

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

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1 Prototypen	7, 27, 34	impact	17
AMF	30	IMR	39
Ansys	45	KSB	16
Arburg	7	Lang	30
ArianeGroup	38	MPIE	60
Arkema	26	Mesago Messe Frankfurt	18, 63
Basf	26	Ophir Spiricon Europe	21
Bibus	7, 17	Peter Lehmann	30, 41
Cadferm	45, 64, 67	Praxair	47
Cads	30	Rena	16, 23, 52
Campus Additive.Innovationen	68	Rosswag	45, 55, 64
Chiron	24	Rösler	76
Delo	58	Schunk	30
Detax	26	Siemens	40
Dreve	26	Spanlite	36
DyeMansion	16	Stratasys	38
Erowa	30	succus	17
Female Rockstars	70	System 3R	30
Fill	26	Techsoft	33
FIT	38, 61	THK	67
Fraunhofer IAPT	50	toolcraft	25, 40, 71
Fraunhofer IGCV	46	Trumpf	40
Gardena	34	TU Graz	54
Genera Printer	26, 69	TÜV SÜD	16
Gressel	30	VDI	74
Henkel	26	ViscoTec	58
Hirtenberger	16, 23, 52	voxel4U	53
Hochschule München	58	voxeljet	7, 36, 71
Hosokawa	43	Weirather	20, 49
HP	17	Wifi	57, 73
igus	29	Zeroclamp	30

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

Druck

Friedrich Druck & Medien GmbH

Datenschutz

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

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

Empfänger: Ø 12.000



VORSCHAU AUSGABE 4/OKT.

Themen

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

Anzeigenschluss: 13.10.20

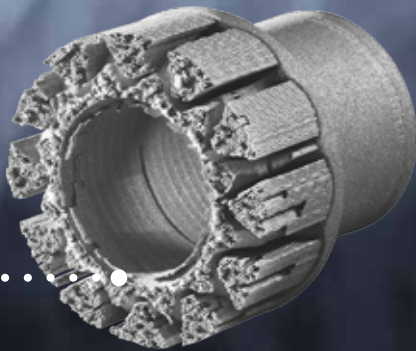
Erscheinungstermin: 29.10.20

Magazinabo

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

AM solutions

Your partner for additive
manufactured components



Manufacturing
service partner



3D post processing
technology



rapid



precise



tailor-made