xtechnik
VORSPRUNG DURCH KNOW-HOW

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING – TOOLING – MANUFACTURING | 1/MÄRZ 24 | ADDITIVE-FERTIGUNG.COM

TOOLCRAFT AG

ROBOTERGESTÜTZTE PRÄZISION 18

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

RAUS AUS DER NISCHE, REIN IN DIE SERIE! 32

Thomas Kohler, Geschäftsführer der 1zu1 Prototypen GmbH & Co KG, beschreibt im Interview, wie man als Dienstleister den Weg in die additive Serienfertigung schaffen will.

KOMPROMISSLOSE QUALITÄT 48

Mit den Materialien von Altana Cubic Ink® stehen Photopolymerharze zur Verfügung, die in DLP-, LCD- und SLA-Anwendungen, aber auch im Material Jetting höchste Performance bringen.

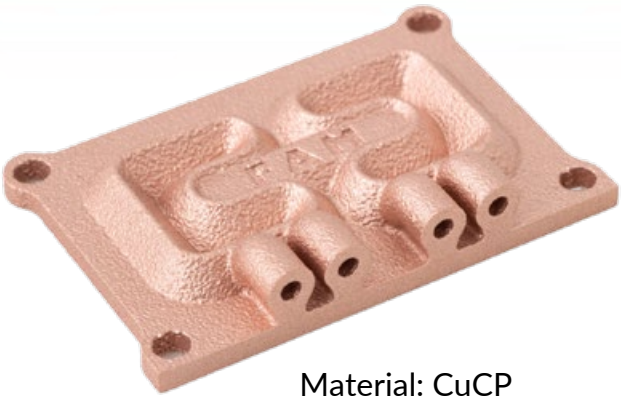
FAM FUCHSHOFER ADVANCED MANUFACTURING

Größter Bauraum Europas

650x650x800mm

Kombination aus Additive Fertigung mit CNC-Präzisionstechnik

Material: AlSi10Mg



Material: CuCP

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

IRONIE DES SPARENS

„Spare in der Zeit, dann hast du in der Not" – so oder ähnlich hat es meine Generation damals gelernt. Das hat sicher im Privaten immer noch Gültigkeit, obschon in unserer Konsumgesellschaft, die von „lieber neu kaufen statt reparieren" geprägt ist, davon nicht viel zu spüren ist. Aber auch im Geschäftsumfeld ist man im Moment hart auf Sparkurs, obwohl es hier vermutlich nicht darum geht, etwas für die Not zur Seite zu legen, sondern zu überleben. Allerdings zeigt sich auch, dass häufig die Sparbremse gezogen wird, ohne dass Not im Raum steht, sondern vielmehr Unsicherheit die Triebfeder dafür ist. Allerdings stellt sich dann die Frage, ob nicht aus Angst der Weitblick verloren geht. Denn die Binsenweisheit, dass nur derjenige künftig im Geschäft sein wird, der heute die Weichen dafür stellt, gilt halt nach wie vor.

So tut man gut daran, auch in schweren und unsicheren Zeiten seine Mitarbeiter zu halten, genügend Material am Lager zu haben, um die hereinkommenden Aufträge abzuarbeiten und auch in Vertrieb und Marketing für die Zukunft vorzubauen. Aber gerade diese grundlegenden Elemente unternehmerischen Weitblicks scheinen in der momentanen Zeit, in der eine Schreckensmeldung die nächste jagt, im Dunst der Unsicherheit zu verschwinden.

Befreiung aus dem Dilemma

Zeit also, sich einmal hinzusetzen und zu schauen, wie man sich am Markt positioniert, wie schlimm es wirklich ist und was man tun kann, um auch morgen noch mitzumischen. Da ist sicherlich die Politik gefragt, die sich Gedanken darüber zu machen hat, wie sie die heimische Wirtschaft unterstützen kann, statt mit immer engmaschigeren Regelwerken die Wettbewerbsfähigkeit einzuschränken. Aber auch seitens unserer heimischen Unternehmen ist es wichtig, die Lektionen, die wir aus Lieferengpässen und mangelnden Verfügbarkeiten in der Corona-Krise hoffentlich gelernt haben, nicht zu vergessen und nicht wieder in die „Hauptsache billig"-Mentalität zurückzurutschen.Und nicht zuletzt tun wir gut daran, alle Möglichkeiten und Wege zu nutzen, auf unsere Produkte und Leistungen aufmerksam zu machen und nicht darauf zu hoffen, mit Social-Media-Posts schon genug Aufmerksamkeit zu erregen.

Wir Menschen haben eine beschränkte Aufmerksamkeitsspanne, die geprägt durch unsere schnelllebige „ich poste das auch noch eben"-Vorgehensweise zusätzlich belastet wird. Die Wahrnehmungspsychologie, die sich damit beschäftigt, wie die Informationen aus unserer physischen Umwelt von uns aufgenommen und kognitiv verarbeitet werden, hat herausgefunden, dass unser Gehirn mit dem Tempo, in dem uns Sinneseindrücke über multimediale Kanäle präsentiert werden, schlicht überfordert ist. Wohl merken wir es nicht sofort und denken, das geht schon, jedoch verraten uns Spannungsschmerzen an der Stirn oder gar ein schlechter Schlaf, dass da wohl etwas zu viel auf uns einströmt. Zeit also, vielleicht nicht auf die Sparbremse zu treten, sondern auf die Tempobremse bei medialen Inhalten. Ein Hoch also auf das geschriebene Wort und die Möglichkeit, beim Lesen das Tempo selbst zu bestimmen.

INHALT

COVERSTORY

ROBOTERGESTÜTZTE PRÄZISION 18

KUPFER KÜHLT IM KLEINEN 24

FROM SPACE TO EARTH 36

AKTUELLES

Stärkerer Fokus auf Serien im 3D-Druck und Spritzguss 6
Christian Steinhage ist neuer Geschäftsführer von naddcon 7
Raumfahrt: Trumpf und The Exploration Company kooperieren bei 3D-Druck 8
BigRep will 2024 börsennotierter europäischer Champion werden 9
Konsolidierung in der Additiven Fertigung 10

MESSEN UND VERANSTALTUNGEN

Happy Birthday Rapid.Tech 3D 12
11. Austrian 3D-Printing Forum 13
Netzwerke erweitern 14
Fraunhofer DDMC 2025 15
Überzeugende Formnext 2023 16

DIENSTLEISTER

Robotergestützte Präzision – Coverstory 18
Kupfer kühlt im Kleinen – Reportage 24
Fuchshofer – 30 Jahre Präzision 28
Raus aus der Nische, rein in die Serie! – Interview 32
Medizintechnikbauteile aus Mönchweiler 35
From Space to Earth 36

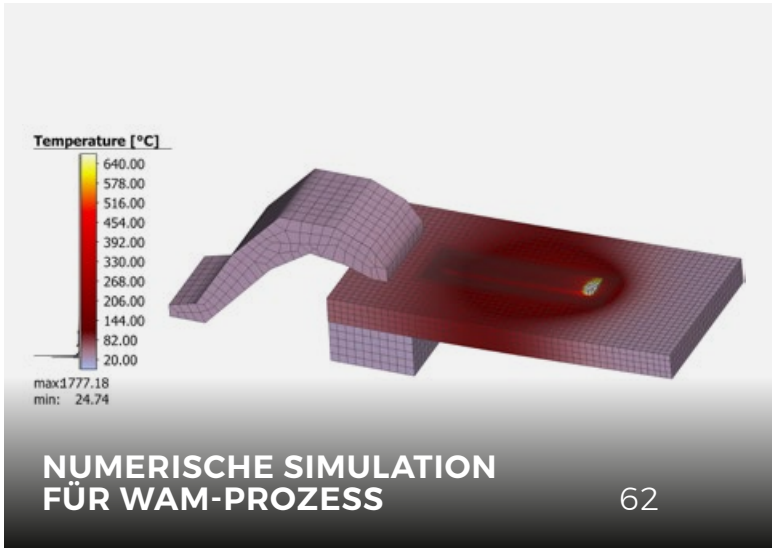
FERTIGUNGSSYSTEME

Muster auf Rädern – Reportage 40
Kostengünstige und nachhaltige Massenfertigung 43
PµSL-Technologie erobert Dentalmarkt 44
Effizientere Prozesse in der Additiven Fertigung – Reportage 46

MUSTER AUF RÄDERN 40

FORMENBAU: SCHNELL, DIREKT UND KOSTENGÜNSTIG 56

KOMPROMISSLOSE QUALITÄT 48



NUMERISCHE SIMULATION FÜR WAM-PROZESS 62

MATERIALIEN

Kompromisslose Qualität – Reportage 48
Neue Innovationen für Pultrusion und 3D-Druck 52
Kreislauffähige Baureststoffe für den Formenbau 54
Formenbau: schnell, direkt und kostengünstig 56
Weicher geht's kaum 59

NACHBEARBEITUNG/ POSTPROCESSING

Postprocessing unter der Lupe – Reportage 60

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Numerische Simulation für WAM-Prozess 62

BETRIEBSMITTEL

Die Korngröße entscheidet – Reportage 64

NACHGEFRAGT

RAUS AUS DER NISCHE, REIN IN DIE SERIE! 32

Thomas Kohler, Geschäftsführer von 1zu1 Prototypen, spricht über Meilensteine, Hürden und Chancen auf dem Weg zum anerkannten Serienfertigungsverfahren.

STANDARDS: Editorial 3,
Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 67

STÄRKERER FOKUS AUF SERIEN IM 3D-DRUCK UND SPRITZGUSS

1zu1 entwickelt sich vom Prototypenspezialisten zum Prototypen- und Serienlieferanten weiter. Das Hightech-Unternehmen setzt als Pilotpartner von EOS auf die leistungsstärksten 3D-Druck-Maschinen am Markt, forciert die Automatisierung und steigert die Kapazität der Aluminiumwerkzeuge im Spritzguss. 2023 konnte das Unternehmen der internationalen Prototal-Gruppe trotz erschwerter Marktlage und Personalreduktion den Umsatz stabilisieren. Nach dem leichten Rückgang auf 16 Millionen Euro plant 1zu1 für 2024 wieder zehn Prozent Wachstum. Die Weichen für die Weiterentwicklung zum Komplettanbieter von 1 bis 300.000 Kunststoffteilen sind gestellt. 1zu1 investiert 2024 rund 1,5 Millionen Euro und übernimmt den gesamten Vakuumguss und Aluminium-Werkzeugbau der Gruppe.

1zu1 realisiert mit leistungsstarken Lasersinter-Systemen im 3D-Druck **schnell und kosteneffizient Kunststoffbauteile für Serienanwendungen.**

1zu1 steht für präzise, schnelle und hochwertige 3D-Druck-Lösungen für Kunststoffbauteile, Vakuum- und Spritzguss im Eiltempo. Das Hightech-Unternehmen realisiert als Pilotpartner des weltweit führenden Technologieanbieters EOS neben funktionstauglichen Prototypen wettbewerbsfähige 3D-Druck-Serien mit bis zu 100.000 Stück. Beim Spritzguss mit Aluminiumwerkzeugen schafft 1zu1 bereits 300.000 Stück – mit Potenzial für mehr. Im Geschäftsjahr 2023 konnte der Umsatz trotz erschwerter Marktlage mit einem leichten Rückgang bei 16 Millionen Euro stabilisiert werden. Gleichzeitig reduzierte 1zu1 den Personalstand von 155 auf 132 Fachkräfte. Mit gebündelten Ressourcen sichert das Unternehmen die nachhaltige Weiterentwicklung vom reinen Prototypenhersteller zum Prototypen- und Serienlieferanten. Nach dem Rückgang um vier Prozent (2022: 16,7 Millionen Euro) plant 1zu1 für 2024 wieder ein Umsatzplus von rund zehn Prozent.

„Der Schritt ist uns nicht leichtgefallen, war aber notwendig. Mit unserem Know-how aus dem Prototyping fokussieren wir uns auf die Serienfertigung, sichern hohe Qualitätsstandards und wollen den technologischen Vorsprung weiter ausbauen. Dabei sind wir weiterhin zuverlässiger Partner für die Realisierung von 1 bis 300.000 Kunststoffteilen“, betont Geschäftsführer Thomas Kohler. Mit der dritten Lasersinter-Anlage P500 von EOS hat 1zu1 die Kapazität 2023 deutlich erhöht. Die Serienfertigung mit dem leistungsstärksten 3D-Druck-System am Markt ist weiterhin ein internationales Alleinstellungsmerkmal. Gleichzeitig steigert 1zu1 mit neuen Nachbearbeitungslösungen laufend den Automatisierungsgrad. 2024 werden rund 1,5 Millionen Euro in 3D-Druck-Technologien und die Automatisierung im Spritzguss investiert.

Zentrale für Vakuumguss und Werkzeugbau: Synergien im Prototal-Netzwerk

1zu1 ist seit 2022 Teil von Prototal Industries. Die international tätige Gruppe zählt mit Standorten in Schweden, Dänemark, Norwegen, Großbritannien, Italien und Österreich zu Europas größten Anbietern im 3D-Druck, Vakuumguss und Spritzguss mit Aluminiumwerkzeugen. Vakuumguss und Aluminium-Werkzeugbau werden ab sofort zur Gänze bei 1zu1 in Dornbirn abgewickelt. „Die Integration schafft Synergien. Wir bringen Know-how ins Netzwerk ein und internationalisieren unser Angebot. Mit einer innovativen Lösung werden wir 2024 zudem die Ausbringung der Werkzeuge für größere Spritzgussserien erhöhen“, verrät 1zu1-Produktionsleiter Christian Humml.

Prototal Industries will in den kommenden Jahren weitere Märkte erschließen und die gesamte Wertschöpfungskette vom Prototyp bis zur Millionen-Serie im 3D-Druck und Spritzguss abdecken. „1zu1 ist als einer der führenden Anbieter im Top-Qualitätssegment ein zentraler Baustein für unsere Vision. Der verschärfte Fokus sichert unsere Marktpositionierung und ist zentral für unsere strategische Weiterentwicklung“, betont Jan Löfving, CEO von Prototal Industries.

www.1zu1.eu

Christian Steinhage ist seit 1. November 2023 Geschäftsführer der naddcon GmbH. (Bild: Fotostudio BeWe – Stefanie Brehm)

CHRISTIAN STEINHAGE NEUER GESCHÄFTSFÜHRER VON NADDCON

Seit 2021 baut die HZG Group in Lichtenfels die naddcon auf: ein privates Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungszentrum im Bereich der Additiven Fertigung. In den ersten zwei Jahren wurde die naddcon mit einem umfangreichen Maschinenpark und modernster Software ausgestattet. Außerdem konnten hochqualifizierte Talente und vielfältige Kundenaufträge gewonnen und das Produktportfolio sukzessive erweitert werden. Für die folgende Wachstumsphase des Unternehmens wurde Christian Steinhage zum Geschäftsführer der naddcon ernannt.

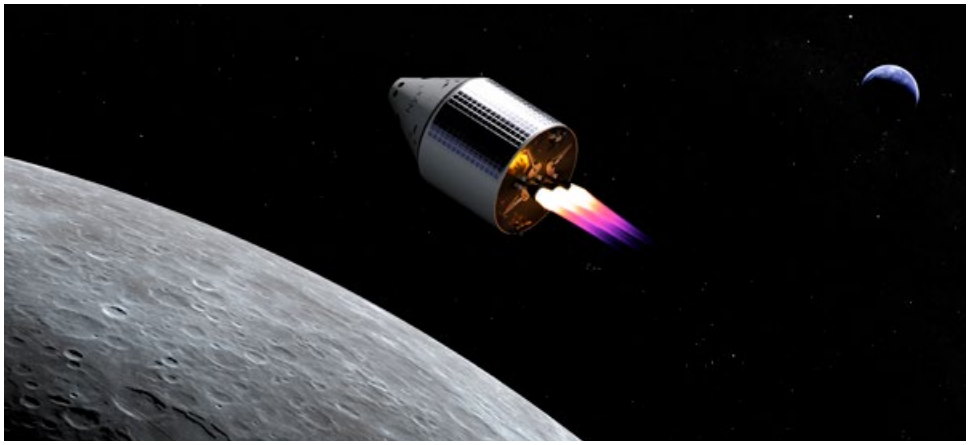
Der erfahrene Manager und Diplom-Ingenieur für Feinwerktechnik und Mechatronik hat den Posten im November 2023 angetreten und verantwortet künftig die Geschäfte des privaten Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungszentrums in Lichtenfels. Kerstin und Frank Carsten Herzog begleiten als geschäftsführende Gesellschafter auch künftig die strategische Entwicklung. Christian Steinhage sagt: „Unser Ziel ist, die naddcon zum führenden privaten Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungszentrum im Bereich der Additiven Fertigung in Deutschland aufzubauen. Unsere Kunden profitieren von unserem anwendungsorientierten Fokus, mit dem wir Produktneuheiten nicht nur maßgeschneidert entwickeln, sondern auch zeitnah in die bestehende Produktion integrieren." Frank Carsten Herzog meint dazu: „Das Angebotsportfolio und die Aufgabenstellungen der naddcon sind zuletzt innerhalb der HZG Group stark gewachsen. Mit Christian Steinhage konnten wir nun jemanden für den neuen Geschäftsführer-Posten gewinnen, der nicht nur exzellentes technisches Know-how, sondern auch Erfahrung im Aufbau und bei der Führung größerer Teams sowie ein großes Industrienetzwerk mitbringt." Vor Antritt seiner Rolle als Geschäftsführer im naddcon leitete Christian Steinhage unter anderem einen Geschäftsbereich und eine Engineering-Abteilung mit rund 50 Mitarbeitenden. Bei Hilite, einem Hersteller für Motor- und Getriebeanwendungen, trug er globale Verantwortung für den Vertrieb und das Projektmanagement. In dieser Zeit schloss er auch das berufsbegleitende Studium „Executive MBA Business Management" ab.

Zentrale Anlaufstelle für den 3D-Druck: von der Projektidee bis zur Umsetzung

Die naddcon ist zentrale Anlaufstelle für alle, die den 3D-Druck als zukunftsweisende Technologie einsetzen und weiterentwickeln wollen. Ausgeprägte Fachexpertise gepaart mit der nötigen Infrastruktur ermöglichen individuelle Lösungen für technologische Herausforderungen oder neue Produkte. Kunden sind Unternehmen aller Größen und wissenschaftliche Einrichtungen. „Vom Start-up über den Mittelständler bis zum Konzern ist alles dabei. Außerdem unterstützen wir verschiedene Hochschulen, Universitäten und Forschungsinstitute in der Umsetzung unterschiedlicher Forschungsprojekte", berichtet Christian Steinhage.

Der Maschinenpark umfasst aktuell neun 3D-Drucker, mit denen verschiedenste Werkstoffe verarbeitet werden können. Neben der Laser Powder Bed Fusion (LPBF) für komplexe dreidimensionale Bauteile aus verschiedenen metallischen Werkstoffen können auch komplexe Geometrien und Formen im Polymerbereich umgesetzt werden. Vom Labormaßstab bis zur Kleinserie, die erfahrenen Entwicklungsingenieure finden gemeinsam mit Kunden individuelle Lösungen für komplexe Projekte.

www.hzg-group.com



Additive Fertigung für die Raumfahrt: The Exploration Company fertigt mit 3D-Druckern von Trumpf Kernkomponenten für die Triebwerke seiner Raumfahrzeuge. (Bild: The Exploration Company)

RAUMFAHRT: TRUMPF UND THE EXPLORATION COMPANY KOOPERIEREN BEI 3D-DRUCK

Das deutsche Hochtechnologieunternehmen Trumpf und das europäische Raumfahrt-Start-up The Exploration Company kooperieren beim Bau von Kernkomponenten von Raumfahrzeugen für Missionen im Erdorbit und zum Mond. The Exploration Company nutzt künftig 3D-Drucker des Laserspezialisten, um damit bereits im Frühjahr 2024 Kernkomponenten der Triebwerke Huracán und Mistral für die Raumfahrzeuge Nyx Earth und Nyx Moon in Planegg bei München zu drucken.

Ziel ist es, das Triebwerk Huracán wiederverwendbar und im Orbit mit Bio-Methan und Sauerstoff betankbar zu machen. „Unser Ziel ist es, Raumfahrtmissionen kostengünstiger anzubieten, als dies bislang möglich war. Unsere Raumfahrzeuge können vom Fertigungs- und Applikations-Know-how von Trumpf profitieren. Trumpf besitzt jahrzehntelange Erfahrung bei der Produktion hochpräziser Bauteile", sagt Hélène Huby, CEO bei The Exploration Company. Das Start-up will 2026 in einer ersten Mission eine Raumkapsel mehrere Monate um die Erde kreisen lassen. In weiteren Missionen soll es ab 2028 zum Mond gehen. Die Raumfahrzeuge sollen zunächst Fracht befördern, langfristig sollen auch Menschen an Bord mitfliegen.

Das Start-up hat bislang 65 Millionen Euro bei privaten und öffentlichen Investoren eingesammelt. Insgesamt beschäftigt das europäische Unternehmen an seinen Standorten Planegg bei München und Bordeaux rund 120 Mitarbeiter. Die kommerzielle Raumfahrt gilt als Wachstumsbranche. Der weltweite Markt für die Herstellung von Luft- und Raumfahrzeugen ist laut Experteneinschätzung im Jahr 2023 auf 740 Milliarden Euro gewachsen.

Raumfahrtunternehmen setzen auf Additive Fertigung

„Mit unserer 3D-Druck-Technologie treiben wir die Kommerzialisierung der Raumfahrtindustrie voran. Wer heute in der Weltraumbranche Erfolg haben will, muss additiv fertigen", sagt Tobias Brune, bei Trumpf verantwortlich für das Geschäft mit der Additiven Fertigung. Konstrukteure führen mit der Additiven Fertigung ganze Baugruppen zu einem einzigen Bauteil zusammen. Das spart Gewicht und senkt die Komplexität. Jedes eingesparte Gramm senkt die Treibstoffkosten. Außerdem senken weniger komplexe Bauteile vor dem Raketenstart den Aufwand für Sicherheitsprüfungen, im All erhöhen sie die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Mission. Mithilfe der 3D-Drucker spart The Exploration Company wertvolle Rohstoffe. Die Anlagen verwenden nur das Material, das am Ende ins All fliegt. In der Vergangenheit haben Raumfahrtunternehmen die Bauteile mit herkömmlichen Fertigungsmethoden wie Stanzen, Schmieden und Gießen hergestellt. Ein Großteil des Materials landete im Abfall.

Die Additive Fertigung ermöglicht eine schnelle Prototypenentwicklung, die in der Raumfahrtindustrie normalerweise sehr viel Zeit kostet. Anwender können per Mausklick über die Konstruktionssoftware Verbesserungen am Prototypen vornehmen. Der 3D-Drucker fertigt den neuen Prototypen anschließend innerhalb weniger Stunden. Mit herkömmlichen Fertigungsmethoden sind diese komplexen Geometrien teilweise nicht fertigbar und die Produktion würde mehrere Wochen oder Monate dauern.

www.trumpf.com

Mit BigRep und Hage3D werden die Kräfte zweier Unternehmen gebündelt, die ähnlich starke Wachstumsraten aufweisen und sich sowohl technologisch als auch regional ergänzen.

BIGREP WILL 2024 BÖRSENNOTIERTER EUROPÄISCHER CHAMPION WERDEN

Die BigRep GmbH mit ihrer offenen Plattform für industrielle, additive Fertigungslösungen startet mit dem ehrgeizigen Plan in das Jahr 2024, das Wachstum und die Erfolgsgeschichte des Unternehmens weiter zu forcieren. Daher hat BigRep kürzlich eine Vereinbarung über einen Unternehmenszusammenschluss (Business Combination Agreement) mit SMG Technology Acceleration SE (ISIN: LU2699152265, Frankfurter Börse: 7GG) geschlossen. SMG versteht sich als European Accelerator, der die langfristige Entwicklung und das Wachstum mittelständischer Unternehmen unterstützt.

Nach Abschluss des BCA wird das börsennotierte Unternehmen voraussichtlich als BigRep SE (Kombiniertes Unternehmen) firmieren und die Übernahme der in Österreich ansässigen Hage3D GmbH abschließen, um das Wachstum des fusionierten Unternehmens auf globaler Ebene zu beschleunigen.

Ganzheitlicher Ansatz und offene AM-Plattform

BigRep wurde 2014 gegründet und verfolgt einen ganzheitlichen Lösungsansatz, der seinen Kunden zuverlässige, in Deutschland entwickelte 3D-Drucker, intelligente Software für hohen Bedienungskomfort und Produktivität, hochwertige Materialien sowie maßgeschneiderte Dienstleistungen bietet. Das Unternehmen ist davon überzeugt, sich mit dem umfassenden Angebot sowie dem offenen Systemansatz und hohen Qualitätsanspruch von seinen Wettbewerbern abzuheben und damit den Anforderungen des wachsenden sowie diversifizierten Marktes für industrielle AM gerecht werden zu können. Das Vertrauen der Industrie in die Produkte von BigRep spiegelt sich in mehr als 800 eigenen großformatigen AM-Systemen wider, die bei einem breiten Kundenkreis verschiedener Branchen installiert sind.

Kräfte bündeln

Jüngster Beleg der Wachstumsstrategie von BigRep ist die Unterzeichnung einer Vereinbarung zur Übernahme der österreichischen Hage3D GmbH im November 2023. Nach dem Abschluss der Übernahme des lokal starken Unternehmens mit exzellentem Team sowie einem Produktportfolio für großformatige FFF-Systeme für den Mittel- und Hochtemperaturbereich, beabsichtigt BigRep die etablierte Lieferkette sowie das globale Set-up und Partnernetzwerk zu nutzen, um das Geschäft von Hage3D zu skalieren und den Kundennutzen der neuen Hochtemperatursysteme durch seine Software-, Material- und Servicelösungen weiter zu steigern.

www.bigrep.com

Die neue
Roboze PRO Serie

- Schnell
- Wirtschaftlich
- Vielseitig
- Offene Materialplattform

- Neu: HT-beständiges PPS-TF
- Roboze PEKK
- TOOLINGX CF für Werkzeuge

Wir zeigen Ihnen gerne die Vorteile und Applikationen im Bibus Austria 3D-Democenter!

BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS

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

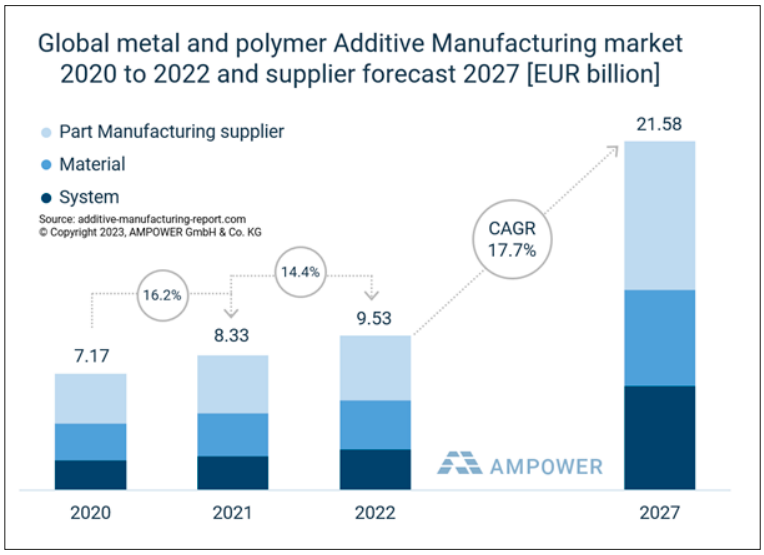
KONSOLIDIERUNG IN DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Die Additive Fertigung (engl. Additive Manufacturing, AM) versprach vor einigen Jahren eine Welt, in der komplexe Bauteile mühelos mit nur wenigen Klicks erstellt werden können. Eine Welt, in der die Grenzen traditioneller Fertigungstechniken aufgebrochen werden und in naher Zukunft vollkommen obsolet werden würden. Allzu hochgreifende Versprechen der neuen Technologien haben sich nicht bewahrheitet und die Revolution bleibt vorerst aus. Jedoch konnten sich eine Reihe von AM-Technologien für spezielle Anwendungen auf industrieller Ebene durchsetzen und sind aus dem weiterhin bunten Strauß an Fertigungstechnologien nicht mehr wegzudenken. Das durch den ehemaligen Hype befeuerte Marktumfeld weist jedoch noch immer eine Vielzahl an AM Suppliern auf, die um ihre Marktanteile kämpfen müssen. **Von Matthias Schmidt-Lehr, Geschäftsführer Ampower GmbH**

Zum Ampower Insights 13

Der Markt für die Additive Fertigung von Kunststoff- und Metallbauteilen umfasste 2022 ein Volumen von rund 9,5 Mrd. Euro (Quelle: Ampower Report 2023). Davon entfallen 2,5 Mrd. Euro auf den Verkauf von Anlagen und Maschinen, während ca. 3 Mrd. Euro mit Materialien umgesetzt werden. Das verbleibende Marktvolumen wird der Bauteilherstellung bei Auftragsfertigern zugerechnet. Gemäß den Prognosen von Ampower ist zu erwarten, dass der Gesamtmarkt in den kommenden Jahren mit mehr als 17 % wächst, wobei für den Metallmarkt ein deutlich höheres Wachstum prognostiziert wird als für den Kunststoffmarkt.

In den vergangenen zehn Jahren konnten zahlreiche Markteintritte global agierender Technologiekonzerne wie General Electric, BASF, HP und Nikon beobachtet werden. Neben Konzernen bestimmen Start-ups seit jeher den Markt für Additive Fertigung. Laut Zahlen der letzten Ampower-Studie zu dem Thema sind in den letzten zehn Jahren über 3.500 Start-ups in dem Bereich gegründet worden (Quelle: Ampower Insights 13). Dies führt dazu, dass mittlerweile viele Tausend Unternehmen um einen vergleichsweise kleinen Markt konkurrieren, in dem sich zunehmend Nischenmärkte wie beispielsweise der Dentalmarkt bilden.



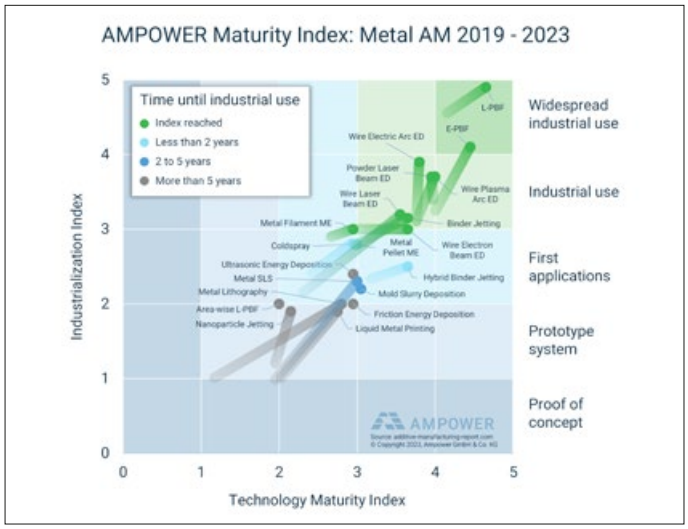
Marktvolumen für Additive Fertigung 2020 bis 2022 und Ausblick 2027. (Quelle: Ampower Report 2023)

Konsolidierung zu erwarten

Die hohe Dichte an Playern in teilweise unterschiedlichen Marktsegmenten hat in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass die Umsatzerwartungen von Investoren nicht vollends erfüllt wurden. Hinzu kommt, dass die Verfügbarkeit günstiger Geldflüsse zusehends versiegt und durch die Zinsentwicklung deutlich geringere Investitionen in den Markt fließen. Dementsprechend sind die Marktbewertungen zahlreicher 3D-Druck-Unternehmen in den letzten zwei Jahren stark gesunken. Die derzeitige Entwicklung führt nun zu einer zunehmenden Konsolidierungsbewegung. Zahlreiche Unternehmen haben bereits Kapazitäten abgebaut bzw. mit Marktbegleitern fusioniert, oder werden dies in den kommenden Jahren tun, um so profitabel zu werden.

Während sich so viele AM-Unternehmen in einem herausfordernden Marktumfeld wiederfinden, verändert sich auch die Kundschaft zusehends. Vermehrt werden Anlagen nun im Produktionsumfeld eingesetzt und müssen ihre Leistungsfähigkeit innerhalb einer Fertigungsumgebung unter Beweis stellen. Dies verschiebt die Prioritäten der Kunden von vormals immer neuen Innovationen hin zu Zuverlässigkeit, Qualität und hoher Anlagenverfügbarkeit. Dies bedeutet für Anlagenhersteller einen zunehmenden Fokus auf Service und Anlagenqualität, während Investitionen in neue Maschinenentwicklungen, Vertrieb und Marketing reduziert werden. Es bedeutet aber auch, dass die Technologie im Ganzen einen neuen Industrialisierungsschub erfahren wird.

Neben den Herausforderungen hinsichtlich zu vieler Anbieter und komplexer Finanzierungssituation setzt auch die Konkurrenz günstiger Anlagen aus China die westlichen Anbieter zusätzlich unter Druck. So werden in Märkten wie der Dentalbranche Anlagen aus dem Reich der



Ampower Maturity Index: **Metal AM 2023 und Entwicklung seit 2019.** (Quelle: Ampower Report 2023)

Mitte zunehmend beliebter durch ihre günstigeren Anschaffungspreise bei gutem Service und ähnlichen Leistungskenndaten wie die westliche Konkurrenz. Aber auch bei Industriekunden wird mittlerweile das Anbieterfeld aus China zunehmend als ernstzunehmende Alternative angesehen.

Dieses neue Marktumfeld bedeutet jedoch nicht, dass Innovationen komplett zum Erliegen kommen werden. Nach wie vor wird an einer Reihe vielversprechender, neuer Technologien gearbeitet, die sich aber insbesondere im Hinblick auf Kostensenkungen deutlich stärker beweisen müssen. Es ist zu erwarten, dass neue AM-Technologien in Metall und Kunststoff nur durch das Potenzial signifikanter Produktivitätssteigerung und letztlich einer Senkung der Bauteilkosten ausreichend Fördermittel und Investitionen akquirieren können. Nur so wird es möglich sein, den etablierten Technologien Marktanteile abnehmen zu können und, dies ist der deutlich attraktivere Marktausblick, neue Märkte erobern zu können. Eins steht hierbei in den letzten Jahren immer deutlicher im Fokus: die Anwendungen selbst.

AM-Anwendungen im Fokus

Anwendungen sind von Beginn an eine der großen Komplexitäten des AM-Marktes. 3D-Druck-Anwendungen finden sich in sehr vielen Branchen und entlang der kompletten Wertschöpfungskette. Von Prototypen über Werkzeuge bis hin zu Endbauteilen und Ersatzteilen. Gleichzeitig ist aber zu beobachten, dass etablierte Anwender und Kunden nach wie vor oft nur zurückhaltend an das Technologiepotenzial herangehen. Es hat sich herausgestellt, dass es für Anwender deutlich schwieriger ist, in bestehende Produktionsabläufe einzugreifen und eine neue Fertigungstechnologie zu etablieren, insbesondere, wenn der bestehende Herstellprozess profitabel läuft. Wenn jedoch ein neuer Produktzyklus ansteht, beispielsweise eine neue Flugzeugturbine entwickelt wird, ist es deutlich einfacher, neue Fertigungstechnologien in Betracht zu ziehen. Dies passiert jedoch nur langsam und so wird der AM-Markt weiterhin allein dadurch wachsen, dass in den kommenden Jahren neue Programme bei Anwendern anlaufen werden, bei denen dann potenziell mehr und mehr neue AM-Bauteile einen Platz finden. Aus diesem Grund nehmen innerhalb des AM-Marktes die Anwendungsbezogenen Start-ups einen besonderen Platz ein. Unternehmen wie Additive Drives (3D-gedruckte Elektromotoren), Stealth Key (3D-gedruckte Schlösser) oder Cosm Medical (indirekter 3D-Druck medizinischer Geräte) sind nur wenige Beispiele. Als Start-up sind diese Unternehmen unabhängig von bestehenden Produktlebenszyklen und können in neuen Produkten das Potenzial der Additiven Fertigung voll zur Anwendung und schnell an den Markt bringen.

Der Markt für die Additive Fertigung wird voraussichtlich auch in den kommenden Jahren kontinuierlich zweistellig wachsen. Schwierige Kapitalbeschaffung, eine zu große Anzahl von Anbietern und die zunehmende Konkurrenz aus China macht es derzeit aber den Anbietern deutlich schwerer, in dem Markt erfolgreich und profitabel zu agieren. Eine Konsolidierungswelle ist zu erwarten mit einhergehender zunehmender Professionalisierung und Industrialisierung der Technologie. Während das Marktpotenzial bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist, sind insbesondere von Anwender-Start-ups weiterhin Innovationen zu erwarten und womöglich finden sich auch seitens der Technologie neue Ansätze in den kommenden Jahren, die ihren Mehrwert aber in dem zusehends etablierten AM-Markt zunächst unter Beweis werden stellen müssen.

Der neue Ampower Report wird Mitte März 2024 erscheinen. Für den Marktreport befragt das Beratungsunternehmen Ampower jedes Jahr ca. 300 Unternehmen auf Anbieter- und Kundenseite. Während absehbar ist, dass der Markt in 2023 weiterhin gewachsen ist, wird insbesondere der Ausblick von entscheidender Bedeutung sein. Während die Anbieter vor einem Jahr noch ein Wachstum von knapp 18 % vorausgesagt haben, wird sich dieser Wert im Laufe des letzten Jahres womöglich verändert haben.

www.ampower.eu

Zum Ampower Report 2023

Zum Kongress-programm

Die Vorträge der 3D Printing Conference, die auf der Bühne im Ausstellungsbereich gehalten werden, sind allen Messebesuchern, Ausstellern und Konferenzteilnehmern zugänglich.

HAPPY BIRTHDAY RAPID.TECH 3D

Die Rapid.Tech 3D ist die zukunftsweisende Pionierveranstaltung der AM-Szene in der Messe Erfurt und feiert vom 14. bis 16. Mai 2024 ihre 20. Auflage. Das Event bietet einen erfolgreichen Dreiklang aus Fachkongress, Ausstellung und Netzwerkmöglichkeiten für die AM-Industrie. Betrachtet werden Stand und Fortschritt des Rapid Prototypings bis hin zur Umsetzung von Endprodukten mithilfe des Additive Manufacturing sowie der Einstieg der Technologie in die Serienproduktion.

2004 öffnete die Messe Erfurt erstmals die Tore für die Rapid.Tech 3D. Damals beschlossen Prof. Dr. Andreas Gebhardt und Prof. Dr. Gerd Witt, zwei Pioniere der Additiven Fertigung im akademischen Umfeld, ihre Kräfte zu bündeln: „Es gab damals eine ganze Menge kleiner Konferenzen und Zusammenschlüsse zum Thema Additive Fertigung. Da wollten wir eine Möglichkeit schaffen, wo sich die Experten zum Thema auf größerer Plattform treffen konnten. Auch die von mir veranstaltete Wissenschaftskonferenz wollten wir in das Format einfließen lassen", erinnert sich Gerd Witt. Zur gleichen Zeit ermunterte Dr. Sabine Sändig, Fachfrau für Lasermaterialbearbeitung und Additive Fertigung als Technologieexpertin der Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen, die Messe Erfurt, eine Fachmesse zum Thema 3D-Druck zu veranstalten. So entstand eine Fachkonferenz, die sowohl Wissenschaft als auch industrielle Anwendung adressieren sollte mit angeschlossener Fachmesse, die Rapid.Tech 3D. Im Laufe der Jahre hat sie sich zu einem fixen Bestandteil der Branche entwickelt und man weiß: Die Rapid.Tech 3D stellt eine der wichtigsten Informationsveranstaltungen im Bereich der generativen Fertigungsverfahren dar. Außerdem ist es der Treffpunkt der Experten der Branche und somit der perfekte Ort, um Fachinformation aus erster Hand zu bekommen.

Fachinformation aus erster Hand verspricht die Messe mit Ausstellern aus Dienstleistung, Maschinenlieferanten und Softwareanbietern.

3D Pioneers Challenge

Ziel war es immer schon, praktische Anwendungsszenarien zu präsentieren, aber auch neue Themen vorzustellen und gleichzeitig die Sichtbarkeit des Themas in Industrie und Forschung zu verbessern. Mit zum Erfolg der Rapid.Tech trägt auch der 3D Pioneers Challenge Award bei, der 2016 zum ersten Mal verliehen wurde. Dabei handelt es sich um einen internationalen Design-Wettbewerb für Additive Fertigungsverfahren und Advanced Technologies, der sich an

Die 3D Printing Challenge wird auch dieses Jahr die Gewinner im Rahmen der Rapid.Tech 3D prämieren.

Studierende, Start-ups und etablierte Unternehmen richtet und Preise in zehn Kategorien verleiht. Unterstützt wird der Award von Maschinenherstellern, Softwarelieferanten, dem Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft und weiteren Unternehmen. Die Finalisten werden ihre Exponate auf der Rapid.Tech 3D präsentieren und die Gewinner wie gewohnt am Nachmittag des zweiten Messetages prämiert.

Spannendes Konferenzprogramm

Neben Fachvorträgen in den Foren AM4Industry, Aerospace, Chemie, Verteidigung, Software – KI & Design, Mobility, Energie & Wasserstoff, Elektronik und Wissenschaft wird es wieder genug Zeit zum Netzwerken geben. Insgesamt dürfen die Konferenzteilnehmer auf über 65 Vorträge gespannt sein. Zusätzlich wird es auch dieses Jahr wieder, angrenzend an den Ausstellungsbereich, die Vorträge der 3D Printing Conference geben. Diese steht allen Messebesuchern, Kongressteilnehmern und Ausstellern offen. Dort erhalten AM-Anwender alle wichtigen und nützlichen Informationen von der Community für die Community. Technische Innovationen und Trendthemen können dort hautnah erlebt werden.

Additive Area India zur 20. Rapid.Tech 3D

Die Kooperation zwischen der AMTech Expo und der Rapid. Tech 3D wird 2024 mit einer Präsentation indischer AM-Unternehmen in Erfurt fortgesetzt. Zur 20. Auflage der Rapid.Tech 3D gibt die Additive Area India einen Einblick in die AM-Kompetenzen von Wirtschaft und Wissenschaft auf dem asiatischen Subkontinent.

www.messe-erfurt.de

Rapid.Tech 3D
Termin: 14. – 16. Mai 2024
Ort: Erfurt
Link: www.rapidtech-3d.de

Themen, die bewegen: Die Zukunft wird 3D-gedruckt und die Potenziale additiv gefertigter Teile sind enorm.

11. AUSTRIAN 3D-PRINTING FORUM

Am 11. April ist es wieder so weit, dann bietet das Jahresforum für Additive Fertigung in Österreich vielfältige Gelegenheiten für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch durch inspirierende Keynotes, Praxis pur und gelebte Du-Kultur.

Vortragende stellen sich konkret den Themen: Wie gelingt es, Additive Fertigung (AM) in die Serie zu bringen? Wie kann man AM als Enabler für Digitalisierung und Nachhaltigkeit nutzen? Oder: Welche neuen Materialien, Verfahren und somit innovative Anwendungen entstehen daraus? Es bleibt spannend, inwieweit der Austausch auf Augenhöhe neue Dinge entstehen lässt oder es den Keynotes-Rednern gelingt, Perspektiven zu verändern.

Wer das Thema Additive Fertigung proaktiv angehen möchte und bereits Grunderfahrung hat, bekommt am Tag zuvor von 13.00 bis 17.00 Uhr in der Masterclass „3D-Drucken in der industriellen Fertigung" einen weitreichenden Technologieüberblick und konkrete Anwendungen im Vergleich.

www.3d-printing-forum.at • www.succus.at

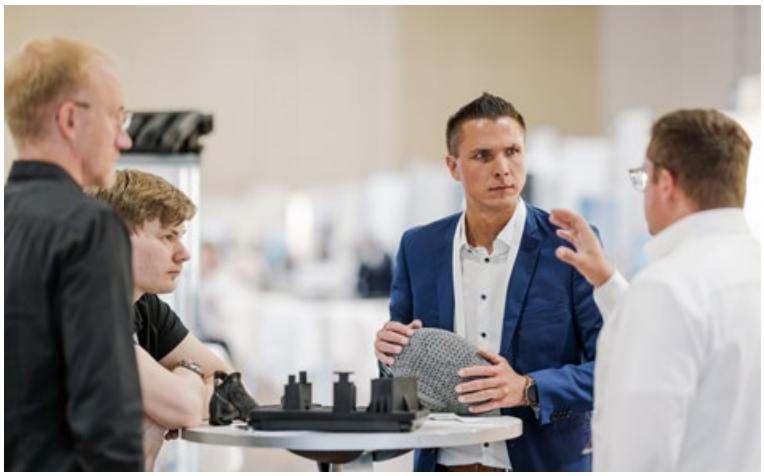
Masterclass
Termin: 10. April 2024
Ort: Wien (A)
Link: www.3d-printing-forum.at/anmeldung

11. Austrian 3D-Printing Forum
Termin: 11. April 2024
Ort: Wien (A)
Link: www.3d-printing-forum.at

Die begleitende Fachaussstellung liefert **Fach-Know-how aus erster Hand:** Neuigkeiten und aktuelle Entwicklungen im direkten Zugriff.

NETZWERKE ERWEITERN

Am 21. und 22. März findet in Berlin das 8. AM Forum statt. Über 650 Gäste aus der AM-Szene erwartet die IPM-AG wieder im Estrel Congress Center. Neben hochkarätigen Vorträgen wird die Konferenz auch dieses Mal wieder von einer spannenden Fachausstellung mit ca. 75 Ausstellern begleitet.



Der Austausch mit Experten ist beim AM-Forum zentrales Thema und wird von den Teilnehmern besonders geschätzt.

Es liest sich schon fast wie das Who-is-who der AM-Branche. Die Liste der Vortragenden im Konferenzprogramm lässt erahnen, dass die Teilnehmer des diesjährigen AM-Forums wieder spannende Einblicke in die Entwicklungen im Bereich der Additiven Fertigung gewinnen werden. Wie immer hält das Konferenzprogramm viel Raum fürs Netzwerken bereit und in der begleitenden Fachausstellung finden sich neben Maschinen- und Anlagenanbietern auch die Themen Material, Postprocessing, Software und Dienstleistungen.

Die Konferenz hat dieses Jahr vier Schwerpunktthemen: Neue Materialien, wo es um die faszinierende Welt der Materialinnovation in der Additiven Fertigung geht. Design & Software, wo darüber

gesprochen wird, wie in der sich ständig weiterentwickelnden Welt der Additiven Fertigung die Verschmelzung von Design und Software ein dynamisches Grenzgebiet darstellt und 3D-Modellierung, computergestütztes Design und hochmoderne Softwareplattformen die Art und Weise, wie Produkte konzipiert, entwickelt und produziert werden können, neu gestalten. Industrielle Anwendung & Automatisierung, dessen Schwerpunkt auf der Zusammenführung von Additiven Technologien und traditionellen Fertigungsmethoden liegt, wodurch schlanke, effiziente und anpassungsfähige Prozesse entstehen, sowie das Thema Neue Horizonte, wo ein Blick auf zukünftige Technologien, strategische Möglichkeiten und Erkenntnisse, die den Weg für die Zukunft der Additiven Fertigung ebnen, geworfen wird.

AM-Frauenpower und Defence

Auch dieses Jahr treffen sich, organisiert von Mobility goes Additive und IPM, weibliche Fach- und Führungskräfte aus der Additiven Fertigung im Rahmen des „Women in AM Luncheon" zu einem gemeinsamen Mittagessen, bei dem der Fokus auf einem wertschöpfenden Austausch zwischen den Teilnehmerinnen in einer stilvollen und kommunikativen Atmosphäre liegt. Ziel ist es, die Sichtbarkeit von Frauenpower in der additiven Welt zu steigern, die Vernetzung von Frauen in Fach- und Führungspositionen zu fördern und weibliche Neueinsteigerinnen in der Branche zu stärken.

Zusätzlich wird es im Rahmen des AM-Forums ein Treffen der Arbeitsgruppe Defence von Mobility goes Additive geben, bei dem sich Unternehmen und Organisationen mit dem Thema Additive Fertigung im Verteidigungsumfeld beschäftigen und Strategien erarbeiten, wie man auch in diesem derzeit stark beachteten Umfeld die Vorteile der Additiven Fertigung nutzen kann.

www.ipm.ag

8. AM-Forum Berlin 2024
Termin: 20. – 21. März 2024
Ort: Berlin (D)
Link: www.am-forum.de

Die Fraunhofer DDMC lädt Forscher, Industrie und Anwender aus der ganzen Welt zum Austausch über neueste Entwicklungen im 3D-Druck ein. (Bild: MIKA-fotografie, Fotograf Maik Schulze)

FRAUNHOFER DDMC 2025

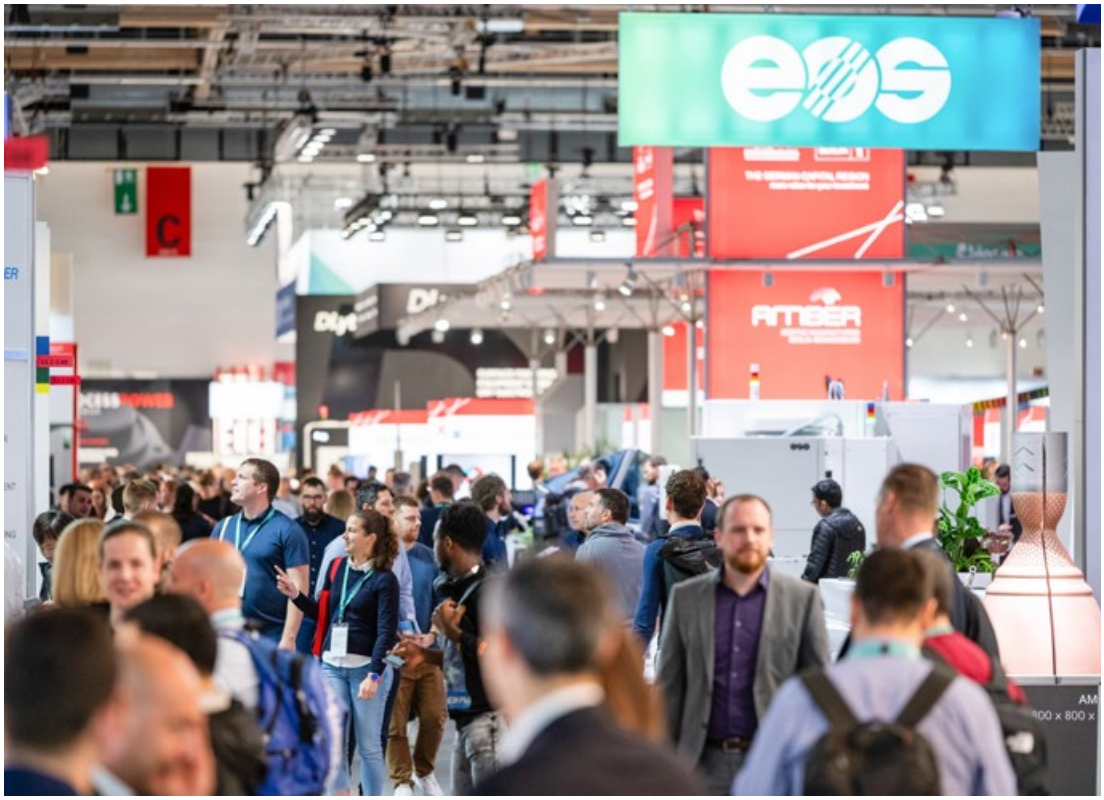
Die nächste Fraunhofer Direct Digital Manufacturing Conference (DDMC) lädt am 12. und 13. März 2025 erneut zur Diskussion über neue Entwicklungen der Additiven Fertigung einschließlich ihrer industriellen Anwendung ein.

Organisiert wird die alle zwei Jahre in Berlin stattfindende Konferenz vom Fraunhofer Kompetenzfeld Additive Fertigung, ein Zusammenschluss aus 20 Fraunhofer-Instituten, die sich aktiv mit 3D-Druck beschäftigen. Der Call for Papers ist noch bis zum 31. Mai 2024 geöffnet. Interessierte sind herzlich dazu eingeladen, einen eigenen Beitrag aus den Bereichen Product Development, Technologies, Materials, Quality, Post Processing, Algorithms and Software oder Sustainability and Circularity als Abstract einzureichen. Auch Abstracts zu innovativen Ansätzen, welche nicht explizit Teil des Themenspektrums sind, sind sehr erwünscht. Neueste Entwicklungen aus der Industrie werden unter der Rubrik „Industrial Contributions" ohne separates Paper in das Konferenzprogramm aufgenommen. Der Abstract Upload erfolgt bis zum 31. Mai 2024 im Konferenzmanagementtool. Alle Abstracts und Papers werden vom Scientific Committee in einem Doppelblindverfahren geprüft. Im Anschluss an die Konferenz werden alle Papers in den Conference Proceedings und die zehn besten Papers im Springer Journal ‚Progress in Additive Manufacturing' veröffentlicht. Detaillierte Informationen zur Fraunhofer DDMC 2025 und zum Call for Papers findet man auf der Konferenzwebseite.

An der Fraunhofer DDMC 2023 nahmen rund 120 Teilnehmer aus Industrie und Forschung aus 19 Ländern teil. Das Konferenzprogramm umfasste vier Keynote-Vorträge sowie 19 Sessions in denen mehr als 50 Präsentationen gehalten wurden.

Der Call for Papers ist noch bis zum 31. Mai 2024 geöffnet.

DDMC 2025
Termin: 12. – 13. März 2025
Ort: Berlin (D)
Link: www.ddmc-fraunhofer.de



Die Formnext 2023 konnte sämtliche bisherigen Besucherrekorde toppen. 32.851 Besucher informierten sich auf der Weltleitmesse der Additiven Fertigung. (Bild: Mesago Messe Frankfurt GmbH/ Mathias Kutt)

ÜBERZEUGENDE FORMNEXT 2023

Mit 859 Ausstellern und 32.851 Besuchern konnte die Formnext 2023 alle bisherigen Ergebnisse toppen. Der hohe Anteil internationaler Aussteller bewies die weltweite Relevanz der Messe für die AM-Industrie. Technologisch waren alle Verfahren vertreten und auch zahlreiche neue Player auf dem Markt haben ihre Lösungen in Frankfurt präsentiert.

Auffällig war, dass speziell seitens der Maschinenhersteller erkennbar war, dass man sich nun vermehrt um Themen wie Automatisierung und Verkettung mit vor- und nachgelagerten Prozessen Gedanken macht. So wurden Partnerschaften beispielsweise zwischen EOS und Rösler oder Rivelin Robotics und Solukon bekanntgegeben. Aber auch im Bereich der Materialien und Materialkombinationen hat sich viel getan. Das Fraunhofer IGCV und Nikon SLM Solutions haben auf der Formnext eine Kooperationsvereinbarung zum Thema Multimaterialverarbeitung im LPBF-Verfahren unterzeichnet. Ebenso ist die verfügbare Materialvielfalt im Polymerbereich gewachsen und speziell im Extrusionsbereich von Polymeren ist der Trend zur Verarbeitung von Standardgranulaten erkennbar.

Trend: Höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit

Sogar renommierte Unternehmen, die im Bereich der Additiven Fertigung bislang noch nicht sichtbar waren, haben die Branche für sich entdeckt. So bietet beispielsweise Bosch ein granulatbasiertes Extrusionssystem an, das man über ein Mietmodell im Markt etablieren möchte. Aber auch die Pioniere der Branche haben festgestellt, dass sie an Themen wie Verarbeitungsgeschwindigkeit und Durchsatz arbeiten müssen. Stratasys bietet mit der neuen F3300 ihren bislang schnellsten FDM-Drucker an. „Er ist doppelt so schnell wie jeder andere FDM-Drucker, den wir bisher entwickelt haben. Er hat vier Extruder, mit einem automatischen Werkzeugwechsler, der zwischen den Köpfen umschalten kann. Das ermöglicht mehrere Auflösungen sowie mehrfarbigen und redundanten Druck", erklärt Christopher Rollat, Product Manager bei Stratasys.

Gleichzeitig erreichten die Hersteller von industriellen 3D-Druckern neue Dimensionen: Aussteller präsentierten roboterbasierte 3D-Druck-Systeme für Kunststoffmaterialien, mit denen sich sogar ganze Boote drucken lassen. Auch im Metallbereich stellten Unternehmen wie AMCM, Eplus3D, InssTek und andere unter Beweis, dass hochkomplexe und tonnenschwere Bauteile (z. B. Raketentriebwerke) in einem Stück präzise additiv gefertigt werden können. Im Nano-Bereich präsentierten Aussteller wie BMF und Nano Dimension neue Lösungen, die zum Beispiel für den 3D-Druck von

Auch in 2023 war die Formnext ein Ort, an dem Kooperationen beschlossen wurden. Das Fraunhofer IGCV und Nikon SLM Solutions werden auf dem Gebiet der Multimateriallösungen enger zusammenarbeiten.

Elektronik-Bauteilen und vielem mehr genutzt werden können und hier künftig zahlreiche neue Anwendungen und Produkte möglich machen. Die hohe Innovationskraft der Formnext zeigte sich auch daran, dass etablierte und junge Unternehmen wie Bosch, D3-AM, Reinforce 3D oder Venox Systems ganz neue additive Produktionstechnologien vorstellten.

Automatisierung im Vormarsch

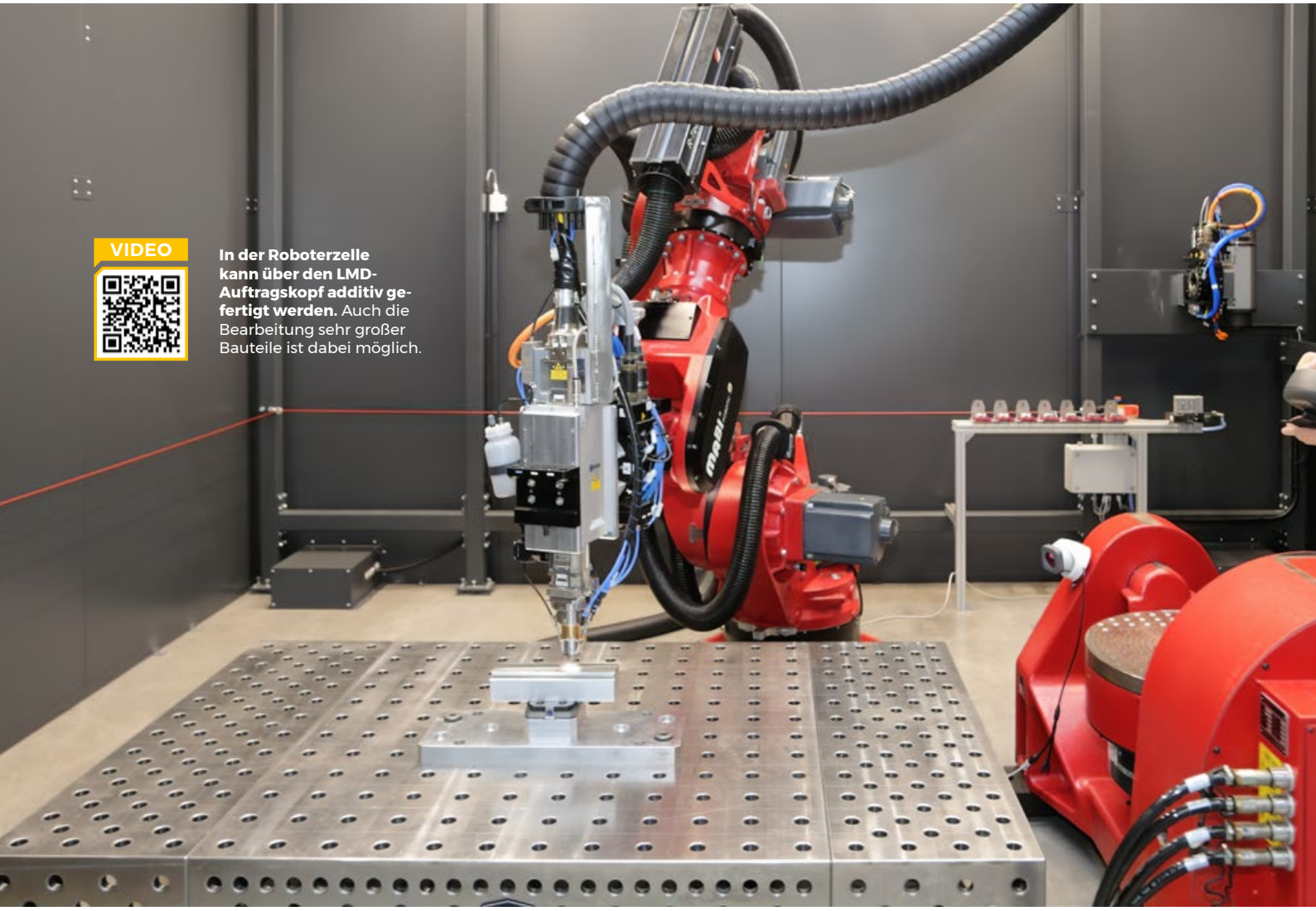
Aber auch Newcomer in der Branche, wie das Start-up micro factory, ein Spin-off der Hochschule München, haben sich dem Thema Automatisierung und Serienfertigung verschrieben. Alexander Stieren, COO der micro factory 3D Solutions GmbH, meint dazu: „Wir wollten einen 3D-Drucker entwickeln, der es ermöglicht, alle Schritte des SLA-Drucks in einer Maschine zu vereinbaren. Das ist zunächst einmal das Drucken, dann das Reinigen und die Nachhärtung. Und dann haben wir zusätzlich gesagt, wenn wir sowieso schon fertige Teile haben, können wir die auch noch auswerfen und schaffen so eine 24/7-Produktion mit voller Automatisierung."

Fazit: Formnext bestätigt ihren Anspruch als Weltleitmesse zur Additiven Fertigung

Der Trend zur industriellen Umsetzung der Additiven Fertigung ist also klar erkennbar. Jedoch hat sich auch gezeigt, dass bei den Unternehmen der Branche gerade viel Bewegung in Richtung Konsolidierung erkennbar ist. Man darf also gespannt sein, welche Kooperationen und Zusammenschlüsse in den kommenden Monaten zu sehen sein werden. Einmal mehr aber hat die Formnext bewiesen, dass sie die Leitmesse der Additiven Fertigung geworden ist und Unternehmen, speziell die Anlagenanbieter entlang der Prozesskette, dort die perfekte Plattform finden, um sich zu präsentieren. Allein die Dienstleister aus der Additiven Fertigung scheinen dort nicht den Zuspruch zu finden, den sie sich wünschen. Zwar wurde versucht, mit der Sonderschau Dienstleister einen Anziehungspunkt zu schaffen, jedoch waren Dienstleister erkennbar weniger vertreten. Vielleicht ein Ansporn, zusätzlichen Fokus auf potenzielle Dienstleistungskunden zu legen.

www.mesago.com

Auch neue Medienformate hatten ihren Platz. Die neuen Messeinterviews von x-technik fanden Anklang bei zahlreichen Ausstellern.



VIDEO

In der Roboterzelle kann über den LMD-Auftragskopf additiv gefertigt werden. Auch die Bearbeitung sehr großer Bauteile ist dabei möglich.

ROBOTERGESTÜTZTE PRÄZISION

Aus der Dienstleisterlandschaft im Bereich der additiven Metallteile sticht ein Unternehmen wohl am deutlichsten heraus. Die toolcraft AG aus Georgensgmünd (D) ist nicht nur Full Service Provider für additiv gefertigte Metallbauteile, sie ist auch Wegweiser in der AM-Weiterbildung und in der Unterstützung der AM-Branche durch moderne Technologien wie Virtual Reality. Der letzte Clou, den die Franken jetzt abliefern, ist eine robotergestützte Fertigungszelle, die eine hybride Komplettbearbeitung ermöglicht. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Wir erleben in unseren Kundenprojekten von Zeit zu Zeit Situationen, bei denen wir, trotz aller Fertigungsmöglichkeiten, die wir bei uns im Hause haben, an Grenzen stoßen", verrät Christoph Hauck, Vorstand Technologie und Vertrieb bei der toolcraft AG und wohl eine der bekanntesten Persönlichkeiten im Bereich der Additiven Fertigung im deutschsprachigen Raum. Er zählt zu den rührigsten Botschaftern für den 3D-Druck in der Industrie, ist in vielen der wesentlichen nationalen und internationalen Gremien zur Additiven Fertigung vertreten und ist überzeugt: „Und das ist gut so, dass wir an Grenzen stoßen, denn nur das bringt uns dazu, unsere Methoden zu überdenken und neue Ansätze zu finden."

Als technologischer Kompass im Unternehmen vertritt Hauck die klare Ansicht, dass manche Komponenten nur

Die doppelwandige Laserschutzeinhausung bietet optimalen Schutz in der Arbeitsumgebung.

deshalb nicht gefertigt werden können, weil „man einfach nur noch nicht ausprobiert oder herausgefunden hat, wie es gehen könnte." Und so finden die Mitarbeiter bei toolcraft in Christoph, wie ihn jeder nennen darf, immer ein offenes Ohr, wenn es um Ideen und Verbesserungsvorschläge geht.

Permanente Weiterentwicklung garantiert Erfolg

Mit diesem Spirit hat man es bei toolcraft geschafft, sich in den 35 Jahren seit der Gründung durch Bernd Krebs von einem Betrieb für Präzisionszerspanung zu einem Dienstleistungsunternehmen zu entwickeln, in dem es scheinbar für jede Aufgabenstellung eine Lösung gibt. Neben der Kompetenz in der Additiven Fertigung zählen zum Leistungsumfang des Unternehmens die Präzisions-CNC-Zerspanung, Werkzeugbau, Spritzgießen, Engineering und Robotik. „Da hat sich im Laufe der Jahre einiges an unterschiedlichsten Technologien angesammelt. Dadurch sind wir aber auch in der Lage, auf die sich ständig verändernden Anforderungen aus dem Markt zu reagieren. So gibt es kaum Anforderungen, denen wir nicht nachkommen können. Meist gelingt es uns sogar durch innovative Ansätze, die Anforderungen zu übertreffen und unseren Kunden Lösungsansätze zu präsentieren, die über das ursprünglich geforderte Anforderungsprofil hinaus gehen. So wurde beispielsweise eine Fertigungszelle für ein Kundenprojekt in der Hörgeräteindustrie bei uns entwickelt, die dann beim Kunden betrieben werden sollte. Mittlerweile lässt der Kunde seine Komponenten auf mehreren dieser Zellen bei uns im Hause fertigen", verrät Hauck. In diesem Projekt wirken mehrere Kompetenzbereiche >>

Shortcut

Aufgabenstellung: Kombination von Additiver Fertigung und zerspanender Nachbearbeitung.

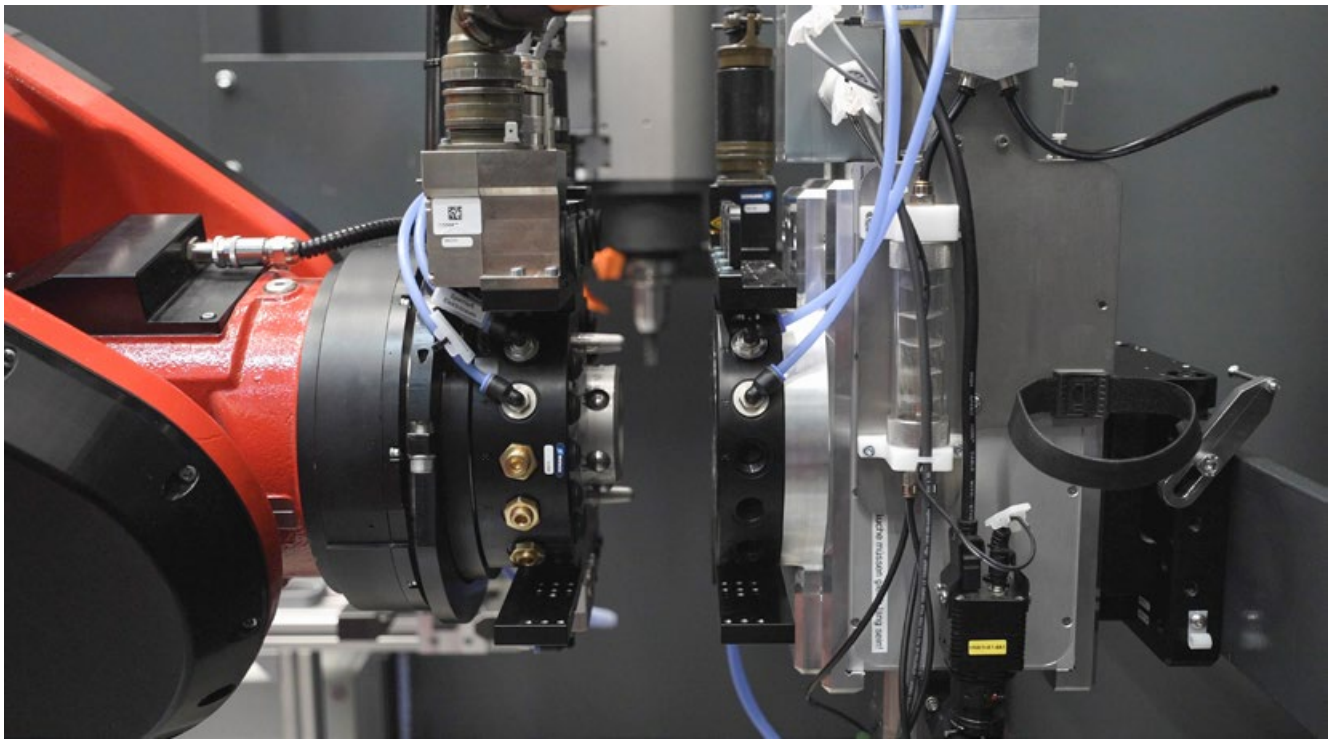
Lösung: toolcraft Roboterzelle mit LMD-Auftragschweißkopf und Frässpindel.

Nutzen: Sequenzielle Bearbeitung großer Bauteile in einer Aufspannung.

„Mit der Roboterzelle schließen wir eine Lücke in der Additiven Fertigung von metallischen Großbauteilen. Die Kombination aus Laserauftragschweißen und zerspanender Bearbeitung eröffnet neue Möglichkeiten sowohl intern als auch für unsere Kunden.

Christoph Hauck, Vorstand Technologie und Vertrieb bei der toolcraft AG

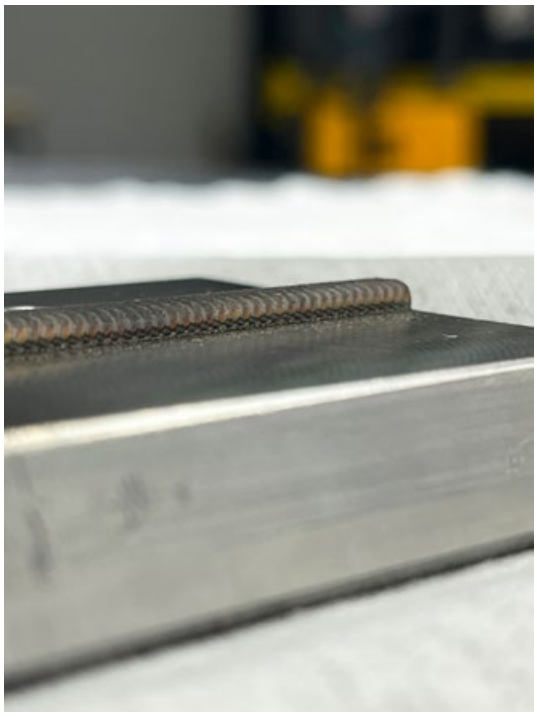
#VIDEO CAST



Der Wechsel vom Auftragskopf zur Spindel erfolgt vollautomatisch und schnell.

von toolcraft zusammen. Neben den erforderlichen Spritzgießwerkzeugen mit additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen wurde auch die Automatisierung mit Robotern umgesetzt, die die einzelnen Komponenten aus der Spritzgießmaschine entnehmen und anschließend zusammensetzen.

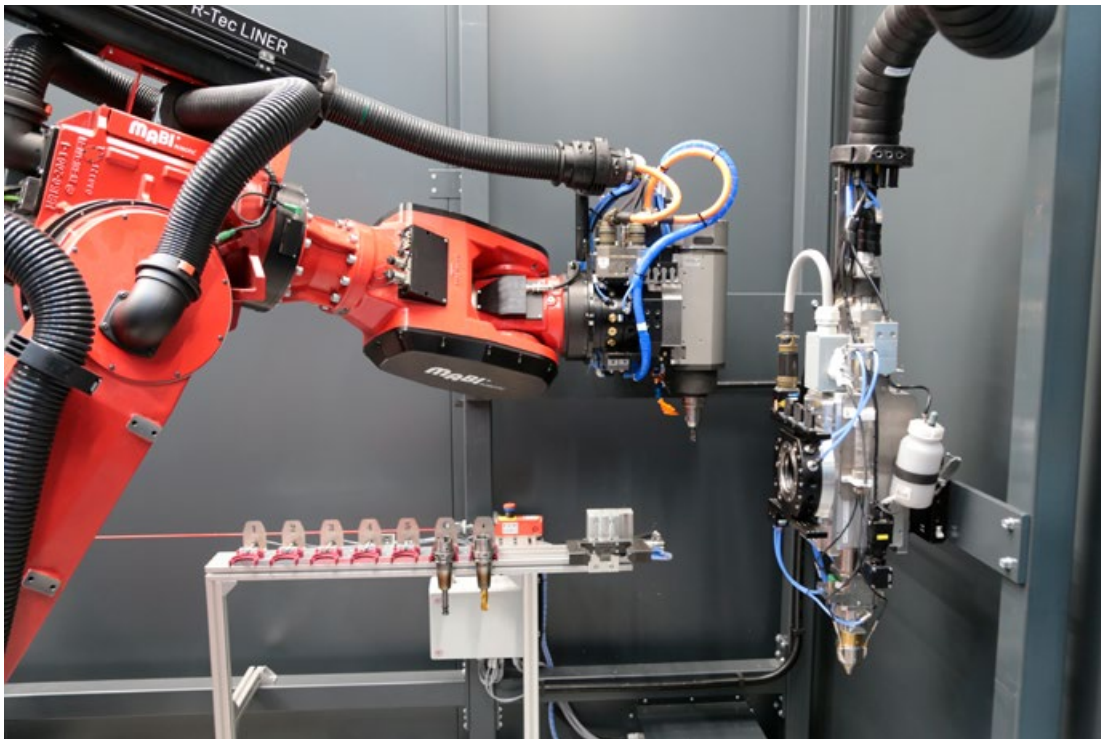
Durch die breite technologische Ausrichtung ist man aber auch in der Lage, technologieübergreifend innovative Ansätze zu wählen. „2020 haben wir in unserer Additiven Fertigung eine Trumpf TruLaser Cell 3000 LMD-Anlage in Betrieb genommen. Mit dieser sind wir in die DED-Technologie mit Laserauftragschweißen und dem EHLA-Verfahren eingestiegen. Wir haben schnell erkannt, welche Vorteile die Verfahren mit sich bringen, aber auch schnell festgestellt, wo wir anlagentechnisch an die Grenzen stoßen", erinnert sich Florian Schlund, Projektleiter Additive Fertigung (LMD) bei der toolcraft AG, und sein Kollege Andreas-Artur Bauer, der bei toolcraft den Bereich Robotik leitet, ergänzt: „Die Problematik mit der Bauteilgröße ist oft ein Thema in der Additiven Fertigung. Sowohl bei den Pulverbettmaschinen als auch beim Auftragschweißen sind die Bauräume oft begrenzt und speziell, wenn es zum Beispiel um Reparaturanwendungen im Werkzeugbau geht, stößt man da schnell an räumliche Grenzen. Außerdem haben wir auch in der Zerspanung von großen Teilen immer mal wieder die Situation, dass etwas repariert werden muss oder zusätzliche Elemente angebracht werden müssen. Das geht sich auf unserer Trumpf-Anlage dann nicht mehr aus, wenn die Komponente zu groß oder zu schwer wird."



Selbst feinste Konturen in **Multimaterialanwendungen sind mit dem Auftragskopf umsetzbar.**

Groß denken

So wurde den AM-Experten bei toolcraft schnell klar, dass man wohl insgesamt größer denken muss und vor allem auch eine flexible Lösung benötigt. Da man sich im Unternehmen seit 2015 intensiv mit Robotik und Automatisierungslösungen auseinandersetzt, war es naheliegend, in diesem technologischen Spektrum nach Lösungen zu suchen. So entstand das Konzept einer Roboterzelle, in der man sowohl additiv als auch zerspanend arbeiten kann. „Wir haben in den vergangenen Jahren einige unterschiedliche Robotik-Anwendungen umgesetzt. Einerseits



Im Grundausbau **verfügt die Roboterzelle über sieben Werkzeugplätze,** die aber problemlos erweitert werden können.

eben für Kunden, andererseits aber auch, um unsere internen Abläufe zu optimieren", verrät Schlund und ergänzt: „Je nach Anforderung in der Anwendung setzen wir dabei auf unterschiedliche Industrieroboter. Neben Stäubli und Mabi-Robotern, die wir vorrangig verwenden, kommen auch Autonox und Fanuc-Roboter zum Einsatz."

So bilden diese Roboter auch die Grundlage für die kombinierte Roboterzelle. „Für die Anwendungsbereiche Fräsen, Schleifen, Polieren oder Entgraten bieten wir schon ein umfangreiches Portfolio an Roboterzellen an. Diese genügen jedoch nicht den Anforderungen für eine laserbasierte Additive Fertigung. Da beim Laserauftragschweißen mit hohen Laserleistungen gearbeitet wird, sind da klare Vorgaben hinsichtlich Schutzmaßnahmen einzuhalten", weiß Schlund.

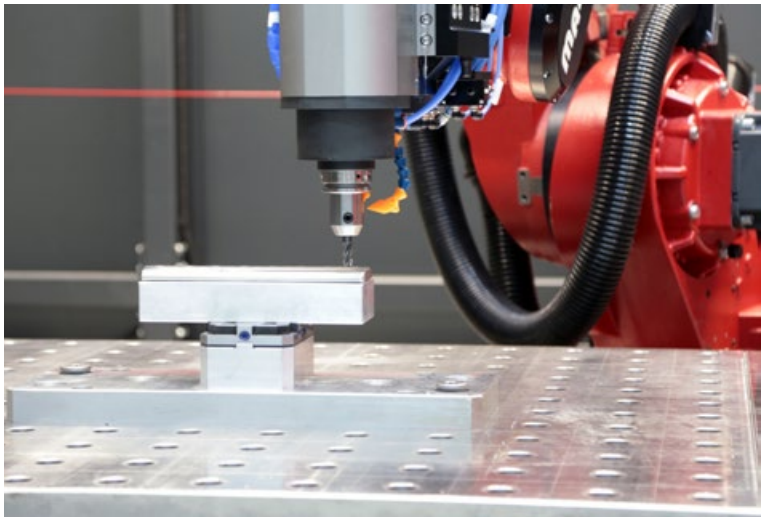
Viel Hightech kompakt untergebracht

Als Energiequelle für das Pulver-Laser-Auftragschweißen kommt ein 8 kW Diodenlaser von Laserline zum Einsatz. Die Strahlführung erfolgt fasergekoppelt über eine OTZ-5 Optik, die einen variablen Laserspot von 0,9 bis 2,8 mm erlaubt. Die koaxiale Pulverzuführung gelingt über einen HighNo®-4.0 Auftragskopf von HD-Sonderoptiken. Durch den Einsatz von zwei Scheibenförderern ist man in der Lage, zwei unterschiedliche Materialien simultan zuzuführen, was die Herstellung von Multimaterialanwendungen und Materialübergängen erlaubt. So ist es beispielsweise denkbar, einen korrosionsbeständigen Stahl als Matrixwerkstoff einzusetzen und in diesen Titancarbid oder Wolframcarbid einzulagern. Damit lassen sich widerstandsfähige Schichten als hochwirksamer Verschleißschutz erzeugen.

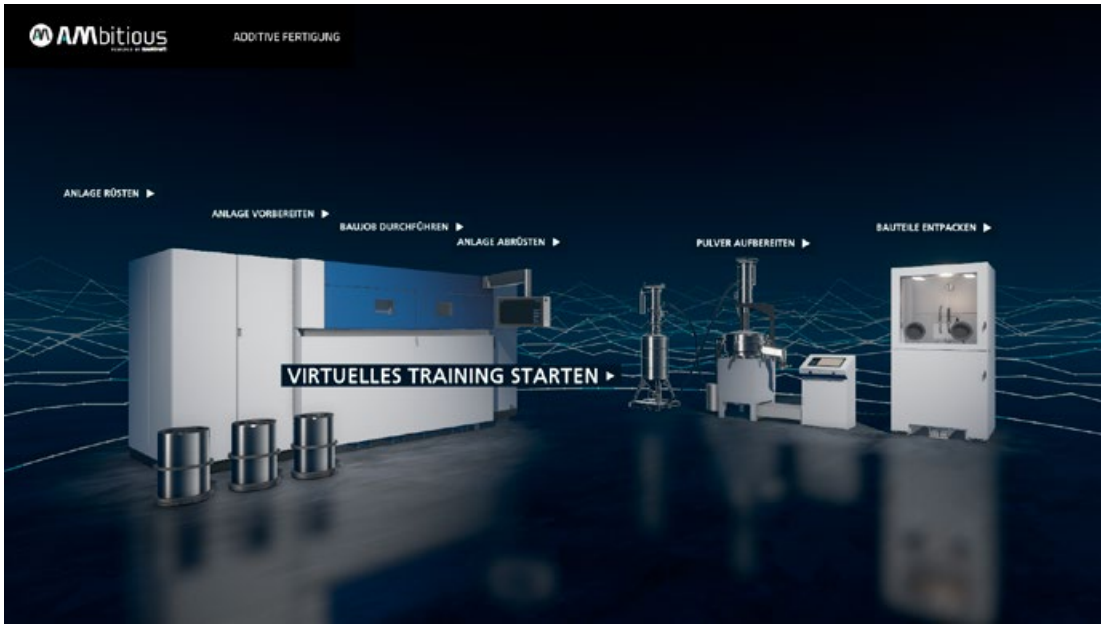
Über einen automatischen Kopfwechsel kann jederzeit auf eine Hiteco-Frässpindel gewechselt werden. Diese hat mit 29 kW und einer maximalen Drehzahl von 16.000 U/min genug Kraft, auch Hochleistungswerkstoffe zu zerspanen. Die HSK63 E-Werkzeugaufnahme und ein in der Roboterzelle untergebrachtes Werkzeugmagazin mit derzeit sieben Werkzeugplätzen, die problemlos erweitert werden können, ergänzen die Bearbeitungszelle. Eine Kühlung kann über zusätzliche Blasluft erfolgen.

Hohe Genauigkeit bei großer Reichweite

„Der Roboter mit einer Reichweite von 2,2 m hat in der angebrachten doppelwandigen Laserschutzeinhausung genug Platz, damit wir auch sehr große Teile >>



Die Spindel verfügt mit **29 kW und einer maximalen Drehzahl von 16.000 U/min** über genug Kraft, um auch Hochleistungswerkstoffe zu zerspanen.



Mit der virtuellen Lernumgebung von AMbitious kann man den **additiven Fertigungsprozess von A bis Z** kennenlernen und ohne großen Aufwand üben.

bearbeiten können. Man muss sich natürlich darüber im Klaren sein, dass bei einer weiten Ausladung des 6-Achs-Roboterarmes aufgrund der entstehenden Lastmomente Abstriche in der Zerspanungsleistung zu machen sind, was sich jedoch durch eine geeignete Wahl der Fräsparameter größtenteils kompensieren lässt. So können wir Positioniergenauigkeiten im Bereich von 0,15 mm und eine Bahngenauigkeit von 0,25 mm bei einer Wiederholgenauigkeit von jeweils 0,05 mm erzielen", geht Bauer ins Detail. Der Arbeitstisch in der Roboterzelle ist als Schweißtisch ausgeführt und wird mit einem Dreh-Kipptisch ergänzt, der mit 600 mm Durchmesser Bauteilgewichte bis zu 500 kg erlaubt. Die gesamte Roboterzelle hat dabei einen Footprint von 5,5 m x 5,5 m x 4,0 m.

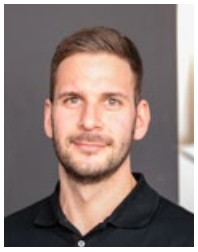
„Schon in der Grundausstattung verfügt die Zelle über eine Kalibrierung, die zum Beginn der Bearbeitung dafür sorgt, dass eine bestmögliche Positioniergenauigkeit erzielt wird. Zusätzlich ist es geplant, dass künftig mittels eines Linienscanners, wie wir ihn jetzt schon in unserem QS-Bereich für die Datenvorbereitung nutzen, direkt in der Roboterzelle optisch gemessen werden kann. Außerdem wird es möglich sein, drahtbasiertes Auftragschweißen und sogar EHLA zu nutzen", kündigt Schlund die weiteren Pläne für die Roboterzelle an.

Steuerungsseitig kommt eine Sinumerik-Steuerung von Siemens zum Einsatz. Diese bietet genug Flexibilität, um allen Anforderungsszenarien in der Roboterzelle gerecht zu werden. Die Programmierung der Zelle erfolgt über Siemens NX.

Vorreiter im AM-Bereich mit modernen Technologien

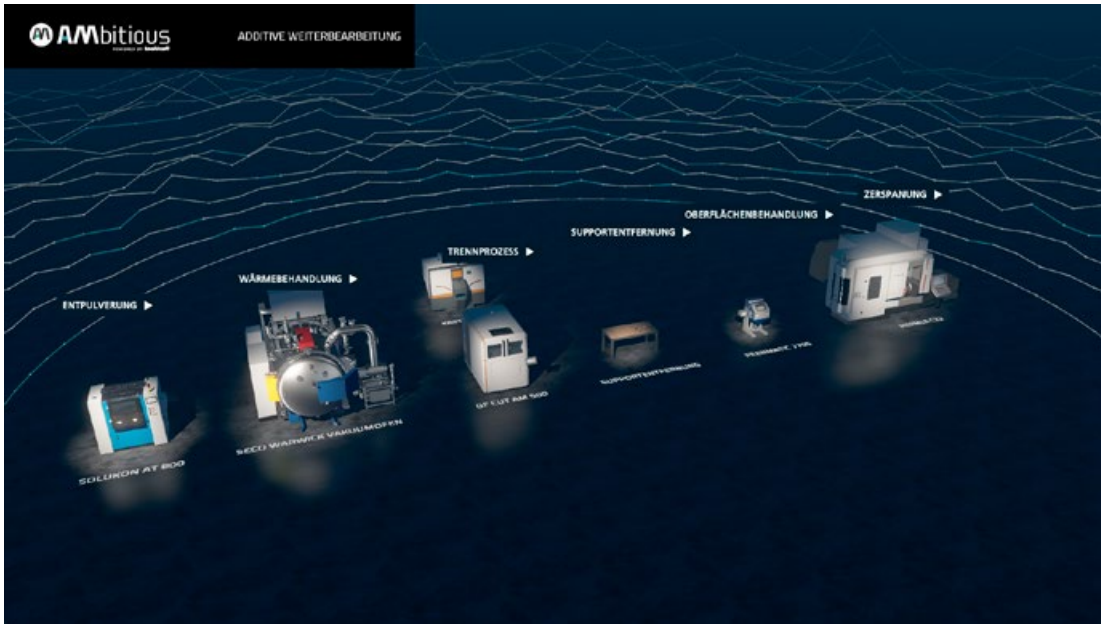
„Insgesamt schließen wir mit der Roboterzelle eine Lücke in der Additiven Fertigung für die Bearbeitung von metallischen Großbauteilen. Wir wissen, dass es unterschiedlichste Ansätze im Markt für die robotergestützte Additive Fertigung gibt, aber die Kombination aus Auftragen und Zerspanen in ein und derselben Anlage, vor allem eingebunden in standardisierte Steuerungsprozesse, haben wir so noch nicht gesehen", freut sich Christoph Hauck und weist darauf hin, dass toolcraft auch im Bereich des Postprocessings in der Additiven Fertigung an innovativen Lösungen arbeitet. Konkret geht es dabei um die Entfernung von metallischen Stützstrukturen mittels Eisstrahlen und ein innovatives und standardisiertes Spannkonzept für additiv gefertigte Teile in der zerspanenden Nachbearbeitung.

Aber auch im Bereich der Weiterbildung hat sich toolcraft mit seiner Sparte AMbitious profiliert. Durch den Einsatz



„Um auch bei großen Bauteilen die Vorteile der LMD-Technologie nutzen, und auch direkt eine vor- und nachgelagerte Bearbeitung anschließen zu können, haben wir unsere neue, robotergestützte Bearbeitungszelle entwickelt.

Florian Schlund, Projektleiter Additive Fertigung (LMD) bei der toolcraft AG



> Wenn man Roboter für Zerspanungsaufgaben einsetzen möchte, muss man ein paar grundlegende physikalische Kriterien berücksichtigen. Durch eine saubere Kalibrierung und Anpassung der Bearbeitungsparameter erzielen wir trotzdem sehr gute Genauigkeiten.
>
> **Andreas-Artur Bauer, Bereichsleiter Robotik bei der toolcraft AG**

modernster VR-Technologie ist man in der Lage, Schulungen zur Additiven Fertigung entlang der gesamten additiven Prozesskette anzubieten. „Man muss sich vorstellen, dass es ziemlich komplex ist, wenn man Mitarbeiter an realer Anlagentechnik an das Thema Additive Fertigung heranführen möchte. Nicht zuletzt die Kostenseite für die Anlagentechnik trägt da einen großen Teil dazu bei. Durch unsere AMbitious VR-Schulung können wir Schulungsteilnehmern den gesamten Prozessablauf virtuell nahebringen und das, ohne teure Anlagentechnik zu belegen. Außerdem können wir verschiedene Anwendungsszenarien abbilden und dadurch unterschiedlichste Herangehensweisen vermitteln", beschreibt Hauck diese innovative Möglichkeit der Wissensvermittlung und lädt Unternehmen dazu ein, diese Möglichkeit zu nutzen, um AM-Wissen aufzubauen und so den Einstieg in die Additive Fertigung zu erleichtern. Denn, um mit den Worten von Christoph Hauck zu schließen: „Man muss die Technologie schon nutzen, um festzustellen, ob und was sie einem bringen kann."

www.toolcraft.de • www.AM-bitious.de

Zur Firma

Das mittelständische Familienunternehmen mit Sitz in Georgensgmünd und Spalt wurde 1989 von Bernd Krebs gegründet. toolcraft ist Vorreiter in zukunftsweisenden Technologien wie der Additiven Fertigung und dem Bau von individuellen Turn-Key-Roboterlösungen. Als Partner für Komplettlösungen bietet toolcraft die gesamte Prozesskette von der Idee über die Fertigung bis zum qualifizierten Präzisionsbauteil in den Bereichen CNC-Zerspanung, Additive Fertigung sowie im Spritzgießen und Formenbau. Zu den Kunden zählen Marktführer aus der Halbleiterindustrie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, optischen Industrie, dem Spezialmaschinenbau sowie Motorsport und Automotive. Teil der Unternehmensphilosophie ist zudem eine intensive Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern sowie Hochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen.

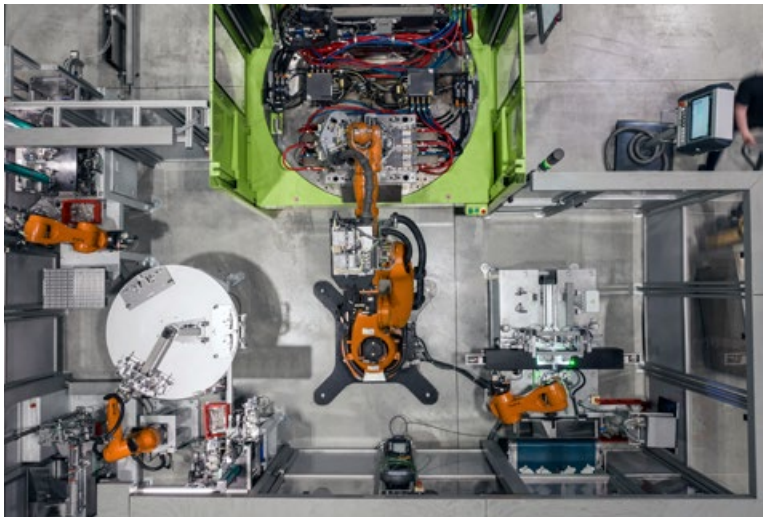
Alhorn baut hochkavitätige Werkzeuge mit sehr engen Toleranzen **für stabile Spritzgussprozesse.**

KUPFER KÜHLT IM KLEINEN

Kürzere Zykluszeiten, stabilere Prozesse und teilweise sogar der Enabler – für Präzisionswerkzeugbauer Alhorn GmbH & Co. KG aus Lübbeck ist die neuartige MPA-Technologie der Hermle Maschinenbau GmbH in jeder Hinsicht ein Gewinn. Die Hermle-Tochter bietet damit eine Dienstleistung der generativen Art, die Alhorn immer dann nutzt, wenn klassische Kühltechnologien keinen Platz mehr finden.

Was neue Technologien betrifft, ist der Werkzeugbauer an sich konservativ. Schließlich muss er garantieren, dass sein Werkzeug zuverlässig Millionen von Bauteilen produziert. Sich auf eine neue Technologie einzulassen, sehen manche daher als Wagnis. Alhorn ist anders. „Für uns war es kein Risiko, sondern ein Gewinn", erklärt Jörg Brammeier. Wovon der Entwicklungsleiter spricht, ist das Metall-Pulver-Auftrag-Verfahren (MPA) der HMG (Hermle Maschinenbau GmbH). Vor rund vier Jahren entdeckte Brammeier auf der Fakuma den Stand der Hermle-Tochtergesellschaft und informierte sich über das neuartige additive Fertigungsverfahren, das Metallpulver mit Überschallgeschwindigkeit auf ein Halbzeug aufträgt – und somit verschiedene Metalle in einem Bauteil kombinieren oder konturnahe Kühlkanäle fertigen kann.

Alhorn hat die Fertigung der mit Kontakten und einer Achse bestückten Gehäuseteile **automatisiert**.



Die HMG bietet das thermische Spritzverfahren als Dienstleistung an und hat dafür das 5-Achs-Bearbeitungszentrum C 42 U von Hermle um die Technologie zum Materialaufbau erweitert. Heraus kam die MPA 42. Sie vereint generatives Fertigen und Fräsen und geht damit neue Wege bei der Herstellung großvolumiger Bauteile aus Metall – wie Spritzgießformen. Viel Potenzial für Formenbauer hat die Option, Kupfer selbst an dünnen Stellen mit Werkzeugstahl umschließen zu können. Das sieht auch das Entwicklungsteam bei Alhorn so, wie Sascha Soldato und Waldemar Löwen erläutern: „Das Verfahren ist interessant, weil ich die Wärme wirklich von jedem Hotspot – unabhängig von seiner Lage, der Werkzeuggeometrie oder der -dimension – ableiten kann. So temperiere

Das Entwicklungsteam bei Alhorn führt schon während der Konstruktion rheologische Berechnungen durch, **um Hotspots zu entschärfen.**

ich schnell Bereiche, die für andere Medien unerreichbar sind." Dabei muss das Kupfer nur bis zum nächsten Kühlkanal gehen, der dann dank ausreichendem Durchmesser die Wärme zügig aus dem Werkzeug leitet. Das ist für Alhorn wichtig. Der Präzisionsformenbauer und Fertiger von Spritzgussteilen baut seit mehr als 40 Jahren hochkavitätige Werkzeuge mit sehr engen Toleranzen für stabile Prozesse – und das mit Erfolg. Seit 2014 ist das Unternehmen Mitglied der OKE-Gruppe, ein Verbund von 15 eigenständigen Firmen, die unter anderem im Bereich Kunststoffspritzguss und -extrusion tätig sind. Aktuell hat Alhorn rund 250 Mitarbeitende, davon 200 am Standort Lübbecke und 50 am Headquarter in Hörstel.

Optimiertes Temperieren

Etwa 60 Spritzgießwerkzeuge baut Alhorn pro Jahr. Zum Einsatz kommen diese sowohl für externe Kunden als auch für die eigene Spritzgussfertigung. Wie in diesem Fall: Brammeier nimmt ein opalweißes Gehäuse in die Hand. Es wird später in einer Autotür verbaut und beherbergt das Getriebe für einen Fensterheber. Alhorn hat die Formen dafür entwickelt und fertigt nun >>

> Ohne diese optimierten Temperierungen hätten wir die Bauteile in den geforderten Zykluszeiten und Qualitäten nicht herstellen können.

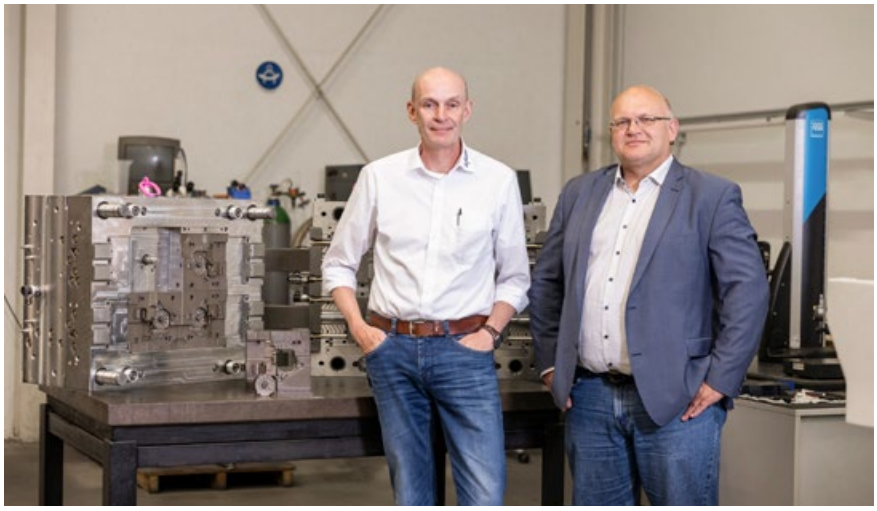
Jörg Brammeier, Entwicklungsleiter bei Alhorn GmbH & Co. KG

Alhorn vertraut auch beim Fräsen auf Hermle – wie der Blick in die Zerspanungsabteilung zeigt.

Manche Halbzeuge, die die HMG nach Lübbecke schickt, landen auf dem Weg zum fertigen Kern nochmal auf einem der **Hermle-Bearbeitungszentren.**

auf zwei seiner 90 Spritzgießmaschinen die Gehäuse. „Die Simulation zeigte an einer Stelle der Kavität einen Hotspot, den wir mit herkömmlichen Methoden nicht verhindern konnten. Wir hätten das Kunststoffteil länger auskühlen lassen müssen, um Ausschuss durch instabile Maße oder Verzüge im Nachgang zu vermeiden. Das hätte im Endeffekt das Bauteil teurer gemacht und unsere Wettbewerbsfähigkeit gemindert", erklärt Brammeier.

Alhorn wandte sich an die HMG. Hermle schaute sich die CAD-Daten an und überprüfte oder optimierte die Positionierung der Kupferschicht. Dann kam der Part, welchen das Alhorn-Team besonders schätzt: Auf Basis der CAD-Daten produzierte Hermle ein Halbfertigteil, das Alhorn intern final bearbeitete – je nach späterer Kontur mittels Hartfräsen, dem Draht- oder Senkerodieren. „Das Know-how, was die Konturierung an den Bauteilen angeht, bleibt bei uns. Dennoch profitieren wir von der optimierten Temperierung", erläutert Soldato. HMG-Vertriebler Werner Gebhart verdeutlicht: „Wir sind dafür verantwortlich, dass das Kupfer genau an der richtigen Stelle sitzt. Besonders bei sehr dünnen Teilen würde ein Versatz um nur ein Zehntel einen extremen thermischen Unterschied bedeuten. Indem wir Taschen, in die das Kupfer hineinkommt, vorher auf der Maschine mit einer Genauigkeit von einem Hundertstel fräsen, passt aber alles." Darauf muss sich der Kunde verlassen können. Denn das, was in dem Halbzeug versteckt ist, kann im Grunde niemand sehen. Daher legte Alhorn vorher Referenzen an dem Rohteil fest. Anhand dieser konnte Hermle das Halbzeug generativ, der Werkzeugbauer final bearbeiten.



„Werner Gebhart ist als Ansprechpartner immer verfügbar und hat ein offenes Ohr", **lobt Entwicklungsleiter Jörg Brammeier (links) die Zusammenarbeit mit dem HMG-Vertriebler.**

Für die Automation ein (Zeit-)Gewinn

Den Einsatz der Form und des Kerns mit dem besonderen Innenleben zeigt Jörg Brammeier dann live in der modernen Spritzgussfertigung. Hier produziert Alhorn auf mehreren Drehteller-Spritzgießmaschinen auf Werkzeugen mit jeweils einem Oberteil und zwei Unterteilen die komplexen Gehäuse. Integriert in die Fertigung ist eine Automatisation, die mit mehreren 6-Arm-Robotern, Vorrichtungen und Stanzbiege-Werkzeugen Kontakte vorbereitet und positionsgenau in die Spritzgießwerkzeuge zum Umspritzen platziert. Anschließend durchlaufen die fertig gespritzten Bauteile diverse optische und elektrische Vollprüfungen. Dabei belegt die geringe Ausschussquote, wie exakt die einzelnen Schritte aufeinander abgestimmt sind und wie stabil der Prozess läuft. „Ohne diese optimierten Temperierungen hätten wir die Bauteile in den geforderten Zykluszeiten und Qualitäten nicht herstellen können", formuliert Brammeier den Nutzen deutlich. Mit der HMG war es bereits das dritte Projekt – zwei weitere sind in der Planung. Soldato ergänzt: „Mit Hermle haben wir eine sehr gute, offene und partnerschaftliche Zusammenarbeit. Was das Fräsen angeht, sind wir immer sehr zufrieden, auch wegen des stets guten Services. Das Gleiche gilt auch für die Bauteile von HMG und die Zusammenarbeit mit den MPA-Experten."

www.hermle-generativ-fertigen.de

Anwender

Über 40 Jahre Erfahrung in den Branchen Automotive, Elektronikindustrie und Haushaltsgeräte steuern bei Alhorn den Bereich Präzisionsspritzguss und Werkzeugbau für den internationalen Markt. Mit 250 Mitarbeitern und über 90 Anlagen sorgt das Unternehmen tagtäglich für perfekte und technisch anspruchsvolle Spritzgussprodukte und -werkzeuge.

Alhorn GmbH & Co. KG
Carl-Vogeler-Straße 2, D-32312 Lübbecke
Tel. +49 5741-3019-0
www.alhorn.de

ALTANA

Customized solutions for your application

We give shape to ideas

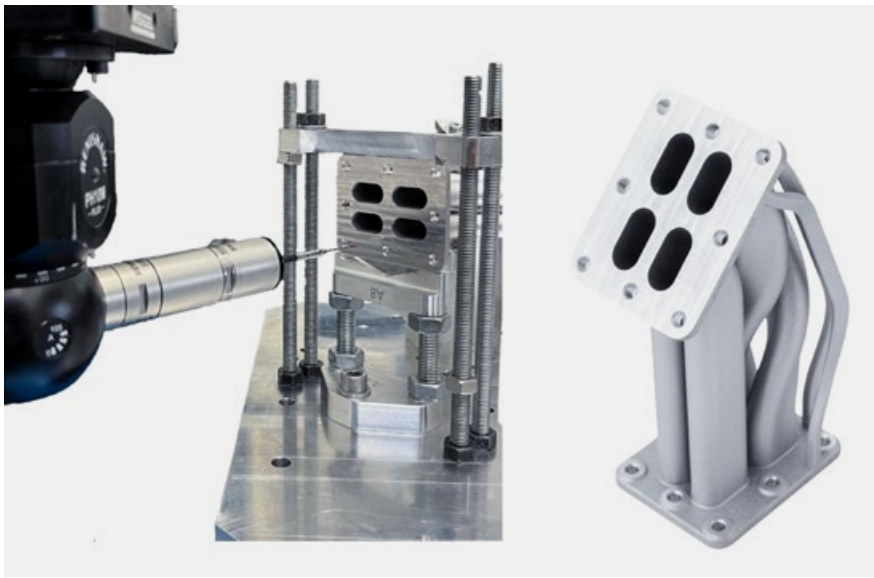
ALTANA Cubic Ink® High Performance Materials suitable for DLP, LCD, SLA and Material Jetting

Cubic Ink® - ALTANA AG
www.altana.de/cubic-ink

30 JAHRE PRÄZISION

Vor 30 Jahren gründete Hannes Fuchshofer am elterlichen Bauernhof in Eibiswald (A) in der Steiermark das Ein-Personen-Unternehmen Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH. Schon damals standen Qualität und Komplettlösungen für ihn im Vordergrund. Das breite Leistungsspektrum, Express-Fertigung und hohe Qualitätsstandards ließen das Unternehmen schnell wachsen. In der Zerspanungstechnik hat sich die Fuchshofer Präzisionstechnik in unterschiedlichen Branchen rasch als verlässlicher und flexibler Partner für die Industrie etabliert.

Die Wurzeln des Unternehmens liegen in der CAM/CNC-Bearbeitung, dem CNC-Fräsen, CNC-Drehen und Schleifen von Präzisionsbauteilen. Seit 2005 bietet die Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH auch die Ultraschallbearbeitung von sensiblen Materialien wie zum Beispiel technische Keramik und Quarzglas. Mit der Ultrasonic-Technologie wurde das Spektrum der zu bearbeitenden Materialien um sogenannte „Advanced Materials" erweitert. Der Standort in Eibiswald umfasst 5.500 m² Betriebsfläche, auf der rund 130 Mitarbeiter Präzisionsteile für verschiedenste Branchen fertigen.



links Präzisionszerspanung liegt in der DNA von Fuchshofer. Seit 30 Jahren ist sie die Basis des steirischen Fertigungsdienstleisters.

rechts Bei Fuchshofer ist man **spezialisiert auf Präzisionszerspanung** von Einzelteilen oder Klein- bis Mittelserien.

Engagierte Mitarbeiter – zufriedene Kunden

„Das wichtigste Kapital ist unser Team: Wir sind sehr stolz auf unsere erfahrenen Mitarbeiter, die täglich großartige Leistungen erbringen. Dank ihrem Engagement können wir uns über zahlreiche, zufriedene Kunden freuen", stellt Hannes Fuchshofer, Inhaber und Geschäftsführer der Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH, die Belegschaft in den Mittelpunkt des Unternehmenserfolgs. In ebendiesem Mittelpunkt steht bei Fuchshofer der Mensch: der Mitarbeiter, der Partner, der Lieferant und nicht zuletzt der Kunde.

„Heute besser als gestern. Morgen besser als heute. Wir freuen uns immer darauf, die individuellen Anfragen unserer Kunden mit unserem Know-how und unseren Fertigungsmöglichkeiten zu realisieren", meint Fuchshofer und ergänzt: „Dieses Motto treibt uns auf der Suche nach neuen Technologien an! Ob CNC-Fertigung, Ultrasonic-Bearbeitung oder Metall-3D-Druck – >>

Der Standort in Eibiswald umfasst 5.500 m² Betriebsfläche, auf der rund 130 Mitarbeiter Präzisionsteile für verschiedenste Branchen fertigen.

Durch die Ultrasonic-Technologie ist man in der Lage, Quarzglas, Keramik, Silizium oder Hartmetalle zu bearbeiten, die sich nicht mit herkömmlichen Fertigungsverfahren verarbeiten lassen.

jedes Verfahren hat seine Stärken. Deshalb bieten wir ein breites Spektrum an unterschiedlichen Fertigungstechniken."

CNC-Präzisionstechnik

Der Maschinenpark bei Fuchshofer besteht aus 58 modernen CNC-Bearbeitungszentren. Ein ideal abgestimmtes CAM-System, das bereits in der Arbeitsvorbereitung die CAD-Daten für die Bearbeitungszentren umwandelt, sorgt für einen reibungslosen Ablauf des Fertigungsprozesses vernetzt durch ERP und CRQ. Durch eine optimierte CNC-Steuerung der Anlagen erreicht man zusätzlich einen hohen Automatisierungsgrad in der Fertigung.

Im Rahmen der Lohnfertigung bieten die Steirer auch zusätzliche Leistungen wie zum Beispiel Teileentwicklung oder Oberflächenbehandlungen an, stehen ihren Kunden mit ihrer langjährigen Erfahrung bei allen Fertigungsfragen zur Seite und können flexibel auf Änderungswünsche und Termine reagieren.

Beim CNC-Drehen fertigt man hochkomplexe Bauteile mit bis zu neun Achsen. Dabei werden unter anderem Materialien wie Aluminium, Edelstähle, Titanlegierungen oder Kunststoffe zerspant. Die CNC-Drehmaschinen sind mit Stangenladern, angetriebenen Werkzeugen und diversen Serieneinrichtungen ausgestattet. Im Fräsen werden mit 3-Achs, 4-Achs- und 5-Achs-Bearbeitungszentren komplexe Bohr-, Fräs- oder Gewindearbeiten umgesetzt. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Einzelteil oder eine Klein- bis Mittelserie handelt. Um die steigenden Qualitätsansprüche erfüllen zu können, investiert

Meilensteine in der Firmengeschichte

- 1994: Hannes Fuchshofer gründet die Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH als Ein-Personen-Unternehmen.
- 1997: Bau der ersten Produktionshalle.
- 2005: Die erste Ultrasonic-Anlage zieht bei Fuchshofer ein.
- 2016: Spatenstich für den Neubau von klimatisierter Produktionshalle und Bürogebäude.
- 2017: Gründung der Fuchshofer Advanced Manufacturing – FAM GmbH
- 2017: Eröffnung der neuen Produktionshalle und Büroräume.
- 2023: Bau der Produktionshalle und Büroräume für die FAM GmbH
- 2024: Ankunft Großformatdrucker EP-M650, derzeit größtes LPBF System

"Heute besser als gestern. Morgen besser als heute. Dieses Motto treibt uns auf der Suche nach neuen Technologien an! Ob CNC-Fertigung, Ultrasonic-Bearbeitung oder Metall-3D-Druck – jedes Verfahren hat seine Stärken. Deshalb bieten wir Ihnen ein breites Spektrum an unterschiedlichen Fertigungstechniken.

Hannes Fuchshofer, Geschäftsführer der Fuchshofer Präzisionstechnik GmbH und der Fuchshofer Advanced Manufacturing GmbH

Die neue Produktionshalle mit Bürogebäude, die zum 30-jährigen Jubiläum in Betrieb geht, beherbergt die Fuchshofer Advanced Manufacturing-FAM GmbH. **Dort fokussiert man sich auf die Additive Fertigung.**

das Unternehmen laufend in neueste Fertigungstechnologien. Dazu gehören auch regelmäßige Updates und die Erweiterung des CAM-Systems. Das Simultanfräsen auf 5-Achs-Maschinen macht eine Vielzahl von Formen und Oberflächengenauigkeit möglich – so entstehen zum Beispiel Bauteile für die Luftfahrt, Halbleiterindustrie, Vakuum- und Medizintechnik.

Ultraschallbearbeitung für hartspröde Werkstoffe

Quarzglas, Keramik, Silizium oder Hartmetalle sind Materialien, die sich nicht mit herkömmlichen Fertigungsverfahren bearbeiten lassen. Seit 2005 bietet man bei Fuchshofer die Bearbeitung dieser „Advanced Materials" mit Ultrasonic-Technologie an. Dafür stehen 17 hochpräzise Ultraschallbearbeitungszentren mit 3- und 5-Achs-Verfahrmöglichkeiten zur Verfügung. Ultraschall-Bohren, Ultraschall-Schleifen und Ultraschall-Fräsen passieren damit auf ein und derselben Maschine.

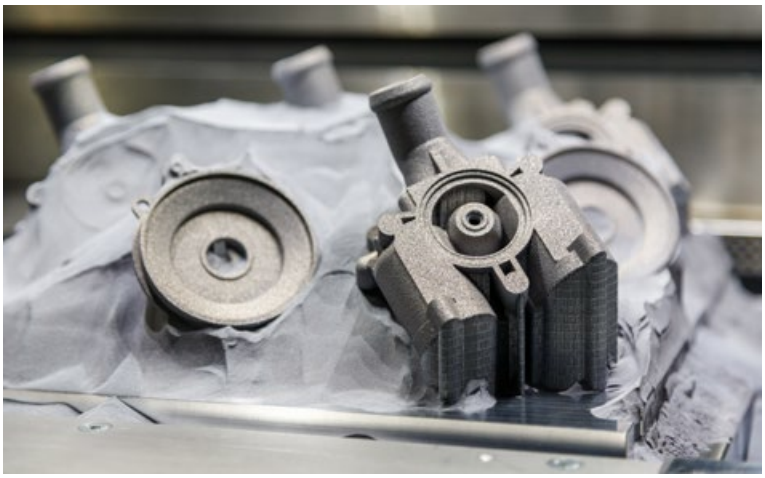
Additive Fertigung

Vor einigen Jahren wurde man auf die Additive Fertigung aufmerksam. Die Möglichkeiten, besonders für den Prototypenbau, faszinierten und motivierten Fuchshofer. Erste Tests mit der Firma EOS wurden durchgeführt und umfangreiches Wissen über diese Technologie angeeignet.

2017 entstand dann die Fuchshofer Advanced Manufacturing – FAM GmbH mit Sitz im steirischen Eibiswald und begleitet seither Kunden auf dem Weg zur Additiven Fertigung. Gemeinsam mit Partnerunternehmen wie dem Metallpulverhersteller m4p, dem Forschungszentrum Joanneum Research sowie dem Institut für Fertigungstechnik der TU Graz werden mittels selektivem Laserschmelzverfahren hochkomplexe Präzisionsbauteile entwickelt und gefertigt.

Pünktlich zum 30-jährigen Jubiläum zog der AM-Bereich von Fuchshofer in eine neu dazu gebaute Halle um, um das Thema Additive Fertigung zu bündeln und auch der neuesten Investition des Unternehmens, einer EP-M650 von Eplus3D, Raum zu geben. Dieses System wird im Frühjahr in Betrieb genommen und wird dann eines der größten LPBF-Systeme in Europa sein.

www.fam-3d.at • www.fuchshofer.at



Die Additive Fertigung kam 2017 ins Fuchshofer-Portfolio. Seitdem stellt man mit dem LPBF-Verfahren komplexe Bauteile für unterschiedliche Industrien her.

RAUS AUS DER NISCHE, REIN IN DIE SERIE!

1zu1 fertigt seit 1996 im 3D-Druck, Vakuum- und Spritzguss schnell und flexibel präzise Kunststoffbauteile. Das Dornbirner Hightech-Unternehmen zählt zu den Pionieren der additiven Branche und hat eine Mission: Mit gezielten Investitionen in Technologien, Automatisierung und Spezialisierung will 1zu1 den 3D-Druck endlich aus der reinen Prototypen-Ecke befreien. Mit Erfolg: Schon heute realisiert das Unternehmen mittelgroße Serien mit bis zu 50.000 Teilen. Geschäftsführer Thomas Kohler spricht über Meilensteine, Hürden und Chancen auf dem Weg zum anerkannten Serienfertigungsverfahren. **Das Gespräch führte Joshua Köb, Pzwei. Pressearbeit.**

2023 war für die Branche wirtschaftlich durchwachsen. Wie ist 1zu1 ins Jahr 2024 gestartet?

Großartig! Wir spüren wieder einen richtigen Aufschwung – besonders bei 3D-Druck-Serienprojekten. Da planen wir 2024 rund 20 Prozent Wachstum und sind derzeit voll auf Kurs. Bei Prototypen stehen wir seit 28 Jahren für „High Precision. Quick Solutions" – das übertragen wir nun auch auf die Serie. Das wachsende Interesse daran bestätigt unseren Weg und den Glauben an das enorme Potenzial des 3D-Drucks. In den vergangenen zwölf Monaten hat sich die Nachfrage deutlich erhöht. Jetzt zahlt sich unsere Pionierarbeit aus. Noch wichtiger: Unsere Kunden gewinnen mehr und mehr Vertrauen in die Technologie und begeistern sich für die Idee der Serie. Gleichzeitig punkten wir in dieser wirtschaftlich unsicheren Zeit mit Flexibilität und Geschwindigkeit. 3D-Druck passt sich wie kein anderes Verfahren an den Konjunkturzyklus an. Das eröffnet viele neue Chancen.

Wie geht 1zu1 den Sprung zur Serie an?

Natürlich müssen die Qualität und der Preis stimmen. Das sind die Grundvoraussetzungen. In den vergangenen Jahren haben wir gezielt investiert und den gesamten Produktionsablauf in den Blick genommen. Wir haben uns bewusst vom klassischen Prototypendenken verabschiedet und verfolgen das Ideal einer 3D-Druck-Produktionslinie. Dabei arbeiten wir eng mit Maschinenherstellern zusammen, setzen auf die modernsten und leistungsfähigsten Anlagen und bringen uns als Praxispartner bei deren Weiterentwicklung ein. Das Ganze ist eine Teamleistung. Unsere 3D-Druck-Bereichsleiter Philipp Schelling und Timmy Eigster reizen

Thomas Kohler, Geschäftsführer von 1zu1

Der langjährige Vertriebsleiter Thomas Kohler übernahm im Juni 2023 nach 23-jähriger Unternehmenszugehörigkeit die Geschäftsführung von den beiden Gründern Hannes Hämmerle und Wolfgang Humml.
(Bilder: Darko Todorovic)

Das Dornbirner Hightech-Unternehmen 1zu1 setzt in Zukunft noch stärker auf die Fertigung präziser Serien im 3D-Druck.

das System Tag für Tag aus und verschieben so Stück für Stück die Grenze des Machbaren. Produktionsleiter Christian Humml sorgt für die optimale Umgebung. Unser Innovationsmanager Markus Schrittwieser hält Augen und Ohren nach vielversprechenden Technologien und Materialien offen. Seine Erkenntnisse und Erfahrungen teilt er im 1zu1onlinetalk auch mit Kunden und Branchenbegleitern.

Wie schafft 1zu1 die technische Umsetzung?

Mit einem topmodernen Maschinenpark, einem starken Team und dem Mut zur Pionierarbeit. Ein Beispiel: Weltweit produziert nur eine Handvoll Unternehmen mit der Lasersinter-Anlage P500 von EOS. Wir waren von Anfang an dabei und setzen inzwischen drei Maschinen ein. Diese Hochleistungsanlage liefert wahnsinnig schnell wiederholgenaue Bauteile. Allerdings rentiert sie sich erst bei ordentlichen Stückzahlen und einer gut gefüllten Maschine. Jedes Gramm kostet Geld. Je voller der Bauraum und je effizienter die Materialverwendung, desto günstiger die Teile. Die Maschine erfordert also eine gute Auslastung und ein optimales Mischverhältnis von Alt- und Neupulver. Das ist das erste Puzzleteil. Parallel dazu schaffen wir mit den neuen automatisierten Strahlanlagen von DyeMansion und dem neuesten chemischen Glättsystem von AMT bessere Resultate und einen serientauglichen Oberflächenstandard. So greift alles ineinander: Die Kombination aus Technologie, Pulveraufbereitung und Automatisierung macht den Unterschied. Sie sorgt für höhere Qualität, effizientere Arbeitsabläufe, Zeitersparnis und weniger manuellen Aufwand. Das wirkt sich dann auch auf den Preis positiv aus.

Noch wird 3D-Druck von der Industrie in erster Linie als Prototypenverfahren wahrgenommen. Wie gelingt der Schritt aus der Nische?

Additive Fertigung wird keines der gängigen Kunststoffverarbeitungsverfahren ersetzen. Sie kann aber eine Lücke schließen, von der viele nach wie vor nichts wissen. Je nach Form und Anwendung gibt es zum Beispiel bei 100.000 kleinen Bauteilen keine bessere Lösung. Wenn wir 3D-Druck als stabile Alternative etablieren wollen, müssen wir das Mindset ändern. Das Motto lautet: Raus aus der Nische, rein in die Serie. Das ist leichter gesagt als getan und geht nur mit dem kollektiven Einsatz der Branche. Wir sind uns sicher: Sobald es die Additive Fertigung als mögliches Serienverfahren in die Köpfe der Menschen schafft und die Stärken der Technologie sinnvoll genutzt werden, ist der Bann gebrochen. Bis dahin sind innovative Maschinenhersteller, visionäre Fertigungsunternehmen und mutige Kunden gefragt. Wir von 1zu1 gehen voran und wollen auch andere motivieren, mit uns die Zukunft zu gestalten. >>

1zu1 realisiert mit leistungsstarken Lasersinter-Systemen im 3D-Druck schnell und kosteneffizient Kunststoffbauteile für Serienanwendungen.

Wie überzeugt 1zu1?

Unsere Kunden und deren Kunden dürfen keinen Unterschied bemerken. Die Bauteile müssen preislich passen, ihren Zweck erfüllen und noch dazu gut aussehen. Es geht um Sicherheit – für den Einkauf, den Verkauf und die Führungsebene. Genau diese Sicherheit können wir bei 1zu1 garantieren. Wenn das Vertrauen einmal da ist, machen wir den nächsten Schritt. Dazu schauen wir uns das Design der Bauteile gemeinsam mit den Kunden an. 3D-Druck ist ja nicht nur schnell, sondern auch wendig. Mit technologiegerechter Konstruktion werden aus drei Komponenten oftmals eine mit mehreren Funktionen. Das verringert den Montageaufwand und bringt mitunter weitere und sogar unerwartete Vorteile wie mehr Dichtheit mit sich. Bei Luftverteiler-Komponenten für ein Medizintechnikprodukt von Storz Medical ist uns das gelungen. Solche Momente wecken Begeisterung im Projektteam und zeigen eines: Isoliert an Werkzeug- und Bauteilkosten zu denken, ist aus unserer Sicht der falsche Weg. Weitsicht und der Blick fürs große Ganze minimieren Kosten für das spätere Produkt. Wir bringen unsere Expertise gerne ein und freuen uns, wenn wir bei der Optimierung von Baugruppen unterstützen können. Davon profitieren wir, unsere Kunden und die Endkonsumenten.

Kosten sind ein großes Thema. Wo sehen Sie noch Einsparpotenzial?

Vor allem bei der effizienten Auslastung und Flexibilität in der Durchlaufzeit. Gerade bei Serienprojekten spielen diese Parameter eine entscheidende Rolle. Wir arbeiten derzeit an einem passenden Modell sowohl im Prototypenbau als auch in der Serienfertigung. Sie dürfen gespannt sein, was alles möglich ist (schmunzelt). Wenn es statt 72 Stunden auch mal drei Wochen dauern darf, bis die fertigen Teile da sind, ändert sich auch die Preisstruktur. Bei Serienprojekten ticken die Uhren bekanntlich anders als im Prototypenbau. Da sind auch drei Wochen sehr schnell.

Stichwort Nachhaltigkeit: Wo kann 1zu1 Ressourcen sparen und ist das bei der materialintensiven Additiven Fertigung überhaupt möglich?

Ja, absolut. Der Schlüssel liegt in der Wiederverwertung. Durch die optimale Einstellung unserer drei P500-Anlagen und wöchentliche Messungen des Schmelzindexes mit speziellen Prüfgeräten konnten wir den Altpulveranteil beim 3D-Druck um bis zu zehn Prozent steigern. Gleichzeitig fertigen wir mit der P500 dank der hohen Packdichte pro Job doppelt so viele Bauteile wie bei früheren Anlagengenerationen und sparen dadurch jede Menge Pulver. Mit der neuesten Technologie schaffen wir also bessere Resultate, benötigen weniger Material und reduzieren den Ausschuss auf ein Minimum. Das ist „pure" Nachhaltigkeit für unsere Zukunft.

1zu1 ist seit 2022 Teil der schwedischen Prototal-Gruppe, einem der größten Anbieter Europas. Was hat sich seither verändert?

Wir spüren den Sog der Gruppe und der geht klar in Richtung Serie. Die Vision von Prototal ist, Partner für 1 bis 1 Millionen Kunststoffbauteile zu sein. Da spielen wir mit unserem Angebot im 3D-Druck, Vakuum- und Spritzguss eine wichtige Rolle. Wir decken den Bereich von 1 bis 300.000 Kunststoffteilen im 3D-Druck und Spritzguss ab. Zudem sind wir mit der 3D-Druck-Technologie FDR – Fine Detail Resolution – in der Lage, sehr filigrane Komponenten herzustellen – ein Alleinstellungsmerkmal innerhalb der Gruppe und in der DACH-Region.

Vielen Dank für das Gespräch.

www.1zu1.eu

In dem mobilen Impfgerät EPIG® aus Kunststoffspritzguss vereinen sich viele Kompetenzen von Henngineered, von der finalen Konstruktion über erste Prototypen bis hin zur Serienproduktion.

MEDIZINTECHNIKBAUTEILE AUS MÖNCHWEILER

Eine breite Palette an Fertigungstechnologien und Materialien ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen – dafür steht Henngineered, wie ein Beispiel aus der Medizintechnik zeigt. Für die Realisierung eines akkubetriebenen Impfgerätes für Ferkel suchte die Henke-Sass Wolf GmbH vor einiger Zeit einen kompetenten Systemlieferanten und entschied sich für die Firma VMR, heute Henngineered. Diese unterstützte das Projekt EPIG® von der finalen Konstruktion über erste Prototypen bis hin zur Serienproduktion.

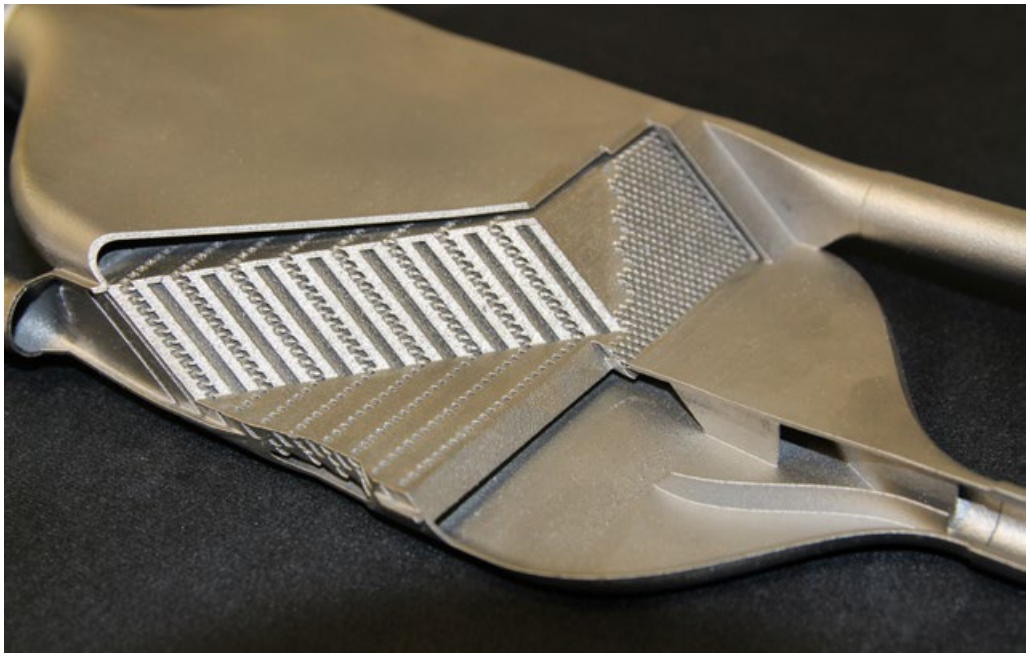
EPIG ist ein einfach zu bedienendes, mobiles Handgerät für die schonende, schmerzfreie Injektion von Medikamenten und war eines der ersten akkubetriebenen Geräte dieser Art, lange Zeit einzigartig in der Branche. Ebenso innovativ war der Einsatz 3D-gedruckter Bauteile für das Impfgerät. Der 3D-Druck in Metall und Kunststoff gehört zu den Kernkompetenzen im Leistungsspektrum von Henngineered. In dem mobilen Impfgerät vereinen sich viele weitere Kompetenzen von Henngineered. Mit der Fertigung des Gehäuses aus Kunststoffspritzguss, dem Innenteil aus 3D-gedrucktem Metall und dem begleitenden Engineering erwies sich Henngineered als idealer Industrialisierungspartner, der alles unter einem Dach bietet. Hinzu kamen noch die Montage und Auslieferung der Veterinär-Medizintechnikbaugruppe mit vierstelligen Stückzahlen in Serie ab 2021.

Das ganze Leistungsspektrum in einem Gerät

Die Mönchweiler begannen zunächst mit der kompletten spritzgusstechnischen Auslegung für das Gehäuse des EPIGs und entwickelten auch die vorgegebene Designstruktur bis zur Produktionsreife. Neben der Materialberatung und -findung stellte das Team die Zertifizierung der eingesetzten Materialien sicher. Nach insgesamt vier Monaten konnten die ersten Kunststoffspritzgussteile hergestellt werden. Das Innenleben des EPIGs ist hingegen eine Kombination aus 3D-Metalldruck und einem Fräsbauteil, die extern miteinander verschweißt werden. „Die größte Herausforderung war es, die Additive Fertigung, Zerspanung und den Schweißprozess so zu kombinieren, dass alles passt und der Kunde zufrieden ist", fasst Standortleiter Tobias Hauser zusammen.

Das Ergebnis dieser integrativen Produktentwicklung sind schließlich in der Serie reproduzierbare und prozesssichere Ergebnisse, die Industriepartner ebenso wie Kunden überzeugen. Ob kompetentes Engineering, gemeinsame Abstimmungen oder Feedback – Henngineered bietet seinen Kunden Unterstützung entlang der gesamten Wertschöpfungskette und alles aus einer Hand.

www.henn-group.com/henngineered



Mit Raumfahrt-Know-how positioniert sich MT Aerospace als AM Contract Manufacturer, der die vollständige Prozesskette vom Design von Bauteilen über den 3D-Druck und die Nachbearbeitung bis hin zur Zertifizierung nach entsprechenden Industrienormen abdecken kann.

FROM SPACE TO EARTH

Additive Fertigung bei MT Aerospace AG: MT Aerospace AG mit Sitz in Augsburg (D) ist ein international führendes Unternehmen in der Luft- und Raumfahrt. Neben den Bereichen Metallbearbeitung, CFK und Wasserstofftechnologie hat MT Aerospace in den vergangenen Jahren signifikant in den Ausbau und die Expertise der Additiven Fertigung investiert und setzt Maßstäbe für Effizienz und Ressourcennutzung im Leichtbau.

In der ständigen Evolution der Raumfahrttechnologie zeichnet sich eine weitere transformative Kraft ab: Additive Fertigung. Bei dem Bau von Trägerraketen verschmilzt bei MT Aerospace diese innovative Herangehensweise an die Fertigung nahtlos mit jahrzehntelanger Erfahrung in Design und Bau von Strukturbauteilen, metallurgischem Know-how und modernen Technologien.

Die nächste Dimension: Additive Fertigung aus der Raumfahrt

Als größter europäischer Zulieferer für die Ariane-Raketen und Hersteller von Satelliten- und Flugzeugbauteilen ist die Entwicklung und Umsetzung von Leichtbauanwendungen eine Hauptaufgabe von MT Aerospace. Innovative Lösungen für Hochleistungsprodukte mit maximaler Leistung und minimalem Gewicht zu fertigen, sind die Expertise des Unternehmens. Additive Fertigung hat die traditionellen Grenzen der Raumfahrtkonstruktion aufgebrochen. Die präzise Schichtung von Materialien ermöglicht nicht nur eine optimierte Gewichtsverteilung, sondern auch die Herstellung anspruchsvoller und effizienter Bauteile. Komplexe Geometrien ohne Werkzeugbeschränkungen und individuelle Anpassungen ermöglichen eine hohe Flexibilität, um die Kundenanforderungen optimal zu bedienen.

Präzisionsmaschinen für komplexe Bauteile

Moderne Software ermöglicht präzise Designs und Simulationen, während fortschrittliche 3D-Drucker die Realisierung dieser Konzepte in hochwertige Bauteile umsetzen. Der hochmoderne Maschinenpark von MT Aerospace ermöglicht die Herstellung von Prototypen, maßgeschneiderten Bauteilen bis hin zu serienreifen Produkten sowohl

„Als End-to-End-AM-Auftragsfertiger für hochwertige Produkte wollen wir mit unseren Kunden aus der Luft- und Raumfahrt, der Verteidigung bis hin zur Automobil- und Energiebranche weiterwachsen und qualitativ hochwertige Bauteile in Serienproduktion anbieten.

Thomas Weitlaner, SVP Additive Manufacturing Sales bei MT Aerospace

MT Aerospace kommt aus der Raumfahrt. Für diese werden **ganze Raketenantriebskammern in einem Stück additiv gefertigt.**

im DED- als auch im LPBF-Verfahren. Das breite Materialportfolio (> zehn Materialien) wird mit insgesamt neun Systemen der Hersteller AddUp und EOS verarbeitet. Diese Maschinen sind in der Lage, Schicht für Schicht hochspezialisierte Materialien zu verschmelzen und somit komplexe Bauteile für unterschiedliche Applikationen herzustellen.

Mit diesem Portfolio positioniert sich MT Aerospace als AM Contract Manufacturer, der die vollständige Prozesskette vom Design von Bauteilen über den 3D-Druck und die Nachbearbeitung bis hin zur Zertifizierung nach entsprechenden Industrienormen abdecken kann. Dabei stehen neben der Luft- und Raumfahrt auch weitere Branchen wie Verteidigung, Energie sowie Renn- und Motorsport im Fokus. Besonders für hochwertige und komplexe Bauteile mit hohen Qualitätsansprüchen profitieren die Kunden dabei vom AM-Prozess-Know-how und der metallurgischen Expertise, die MT Aerospace über Jahrzehnte als Zulieferer für die Luft- und Raumfahrt aufgebaut hat.

Das Beste zum Schluss: Test & Postprocessing

Auch für die notwendigen Schritte in der Nachbearbeitung der gedruckten Bauteile kann MT Aerospace auf bewährte Technologien und Erfahrung zurückgreifen (so wurden beispielsweise für das Ariane-Programm 40.000 km Schweißnähte verarbeitet). MT Aerospace ist auch in der Lage, applikationsspezifische Wärmebehandlungsanweisungen zu erarbeiten und vor Ort umzusetzen. Je nach Kundenanforderungen können Bauteile darüber hinaus mit verschiedenen Verfahren getestet und entsprechend qualitätsgesichert ausgeliefert werden.

In den zahlreichen Laboreinrichtungen bei MT Aerospace werden die Materialproben direkt vor Ort sowohl analysiert als auch validiert und die Ergebnisse werden dem Kunden somit ohne Zeitverzug bereitgestellt. Für sämtliche im Portfolio befindlichen Materialien sind in den letzten Jahren umfangreiche Materialdatenbanken aufgebaut worden, die zur Verfügung gestellt werden können. Zunehmend nutzen auch Anbieter von neuen AM-Materialien diese Möglichkeiten, um ihre Produkte zu verproben oder um neue Applikationen zu erschließen.

Unendliche Möglichkeiten: Materialentwicklung

Die langjährige Erfahrung im Design und Bau von Strukturbauteilen für die Raumfahrt fließt bei MT Aerospace nahtlos in die Additive Fertigung für weitere Industriebranchen ein. Neue Materialien und Legierungen, die für bestimmte AM-Applikationen technisch oder wirtschaftlich notwendig sind, auf den AM-Systemen zu verarbeiten sowie die Prozessparameter zu entwickeln und zu optimieren, ist die Kernaufgabe der Additiven Fertigung bei MT Aerospace. Das beste Beispiel hierfür ist Monel K500, eine Nickelbasislegierung mit erhöhter Wärmeleitfähigkeit, die für den Bau >>

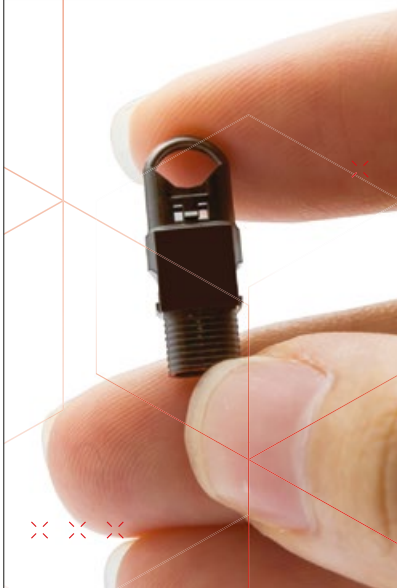
Druckbehälter wie diesen Satellitentank kann MT Aerospace vom Design über den 3D-Druck und die Nachbearbeitung bis hin zur Zertifizierung nach entsprechenden Industrienormen fertigen.

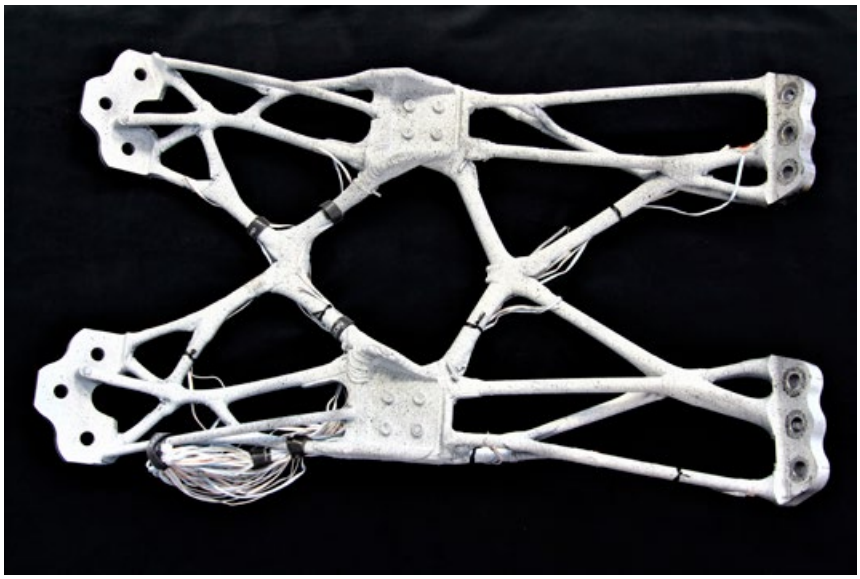
BMF
BOSTON MICRO FABRICATION

Mikro-produktion in höchster Präzision

Die 3D-Drucker von BMF erreichen Auflösungen von 2 bis 10 µm bei Toleranzen von +/- 10 bis 25 µm mit vielen Polymer- und Keramikmaterialen für Serienteile oder Prototypen.

Interessiert? Muster, Versuchsteile oder unverbindliche Beratung gibt es hier:
BMF3D.DE





Beim Geobiom-Projekt geht es um die bionische Optimierung von Ariane 6-Primärstrukturen. Ziel sind Gewichtseinsparungen und strukturmechanische Verbesserungen.

von Raketenantriebskammern zum Einsatz kommt. Ein weiteres Material ist eine neue, hochfeste und hitzebeständige Aluminiumlegierung, die in der Automobilindustrie Verwendung findet. MT Aerospace sieht für sich einen klaren Fokus darin, weitere Materialien bzw. Legierungen für AM einsetzbar zu machen und damit seinen Kunden ein breiteres Materialportfolio anzubieten.

Unverzichtbarer Baustein in der Fertigung der Zukunft: Topologieoptimierung

Topologieoptimierung ist der Schlüssel zu leichteren, effizienteren und leistungsstärkeren Strukturbauteilen. Komplexe Algorithmen und Simulationen werden genutzt, um das optimale Materialvolumen und die ideale Struktur zu identifizieren. Dieser Ansatz ermöglich es, das Gewicht signifikant zu reduzieren, ohne die strukturelle Integrität zu beeinträchtigen. Bei MT Aerospace entstehen so unter anderem Bauteile für die Luft- und Raumfahrt, die den extremen Wetter- und Weltraumbelastungen standhalten müssen. Dank der Kombination von Topologieoptimierung und Additiver Fertigung können nun auch organisch geformte Strukturen hergestellt werden, die zuvor nur schwer realisierbar waren. Neben EN9100 & DIN EN ISO 9001 verfügt MT Aerospace über die Design Definition Authority für die Ariane-Programme und ist zudem zugelassener Herstellungs- und Instandhaltungsbetrieb gemäß EASA 21G und 145. Diese Zertifizierungen und das damit verbundene Know-how werden bei MT Aerospace für die Optimierung von AM-Bauteilen eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist das Geobiom, dessen organische Struktur deutlich zur Massenoptimierung bzw. -reduzierung beiträgt.

Gemeinsam sind wir stark: DED Experience Day

Für MT Aerospace stehen Interessenten, Kunden und Lieferanten gleichermaßen im Mittelpunkt, denn Innovation ist von Kommunikation geprägt. Der „DED Experience Day" verspricht die Gelegenheit Synergien zu schaffen und sich zu vernetzen. Erstklassige Experten, neueste Entwicklungen und Innovationen sowie bewährte Praktiken werden präsentiert und diskutiert. Der Wissensaustausch wird begleitet von Workshops und Keynotes mit den Eventpartnern AddUp und Siemens. Anmeldungen sind bis 22. März 2024 möglich.

www.mt-aerospace.de

DED Experience Day
Termin: 10. April 2024
Ort: Augsburg (D)
Anmeldung: pr@mt-aerospace.de

Ein umfangreicher Maschinenpark mit LPBF- und DED-Maschinen ermöglicht eine **breite Angebotspalette vom Prototypen bis zum Serienteil.** Und das mit über zehn verschiedenen Materialien.

JETZT TICKET SICHERN!

INTERTOOL & SCHWEISSEN
MESSE-DOUBLE VOM

23 – 26 APRIL 2024

MESSE WELS

SCHWEISSEN

FACHMESSE FÜR FÜGEN, TRENNEN, BESCHICHTEN, PRÜFEN UND SCHÜTZEN.

schweissen.at

Built by RX
In the business of building businesses

Bei Lichond Mold werden auf 18 industriellen SLA-Anlagen rund um die Uhr Urformen für die Reifenherstellung gefertigt.

MUSTER AUF RÄDERN

Die Reifenformindustrie ist ein Markt mit intensivem Wettbewerb, da die Anforderungen an die Reifenleistung ständig steigen. Das Musterdesign von Reifen, die Konstruktion und Herstellung von Reifenformen gilt als der anspruchsvollste Prozess in dieser Branche. Um seine Möglichkeiten im Bereich des Reifenmusterdesigns zu verbessern, führte Lichond Mould 2019 die Additive Fertigung ein und setzt dabei auf RSPro600 2.0 SLA 3D-Drucker von UnionTech, die in Österreich von der Bibus Austria GmbH vertreten wird. Dadurch konnte die Produktionseffizienz erheblich gesteigert und der Arbeitsablauf bei der Herstellung von Reifenformen vereinfacht werden.

Lichond Mould wurde 2013 gegründet und ist ein Hightech-Unternehmen für das Design, Forschung, Herstellung und Vertrieb von Reifenformen mit mehr als zehn Patenten. Die Präzision der Reifenformen wirkt sich direkt auf die Qualität der Reifen sowie auf Faktoren wie Sicherheit und Fahrkomfort aus. Die schnelle Veränderungsrate bei Reifenmusterdesigns hat neue und anspruchsvolle Herausforderungen für die Hersteller von Reifenformen mit sich gebracht. Meist werden nur wenige, dafür aber komplexe Formen mit zahlreichen Kurven und Winkeln benötigt, sodass es schwierig ist, mit herkömmlichen Herstellungsverfahren die erforderliche Präzision zu erreichen.

Das Musterdilemma bei der Herstellung von Reifenformen

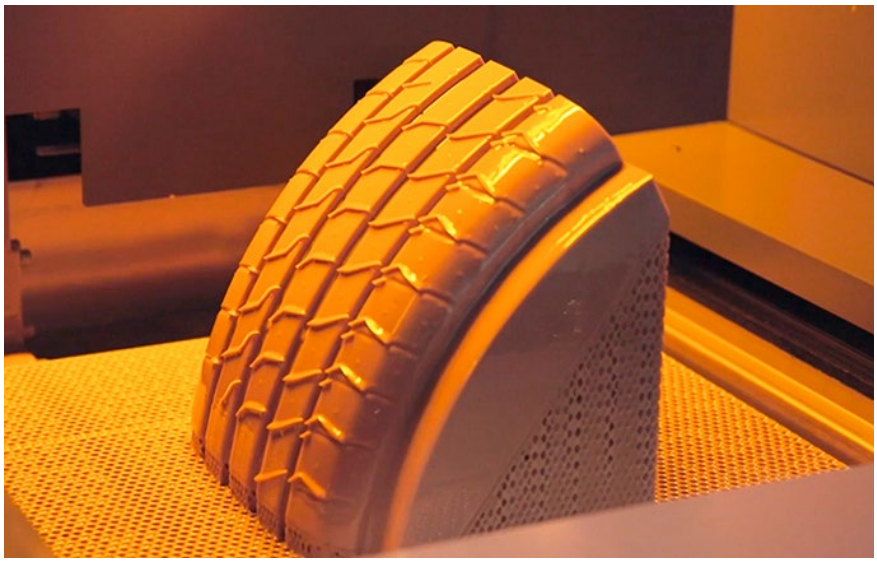
Der traditionelle Herstellungsprozess von Reifenformen durchlief mehrere gravierende Veränderungsschritte, wobei sich ein großes technisches Problem herauskristallisierte: Die Herstellung von anspruchsvollen Reifenformenmustern erfordert mühsame manuelle Detailarbeit, insbesondere bei der Bearbeitung komplexer Hinterschnitte.

In bestimmten Fällen wurde, insbesondere bei Hochleistungsreifenformen, das manuelle Einsetzen von Formeinsätzen aus Stahl erforderlich. Speziell bei Winterreifen oder speziellen Reifenkonfigurationen mussten so oft Tausende zusätzliche Stahleinsätze eingearbeitet werden, was die Komplexität des Herstellungsprozesses erheblich steigerte.

Abgesehen von den Herausforderungen in Bezug auf die Komplexität des Designs haben gestiegene Anforderungen der Nutzer an Quantität und Qualität der Reifenformen die Schwierigkeiten in der Produktion deutlich erhöht. Viele Hersteller konnten diese steigenden Anforderungen nicht mehr erfüllen.

Pioniere der 3D-Druck-Digitalisierung stärken die Reifenformindustrie

Als Reaktion auf die sich entwickelnden Marktanforderungen und die Herausforderungen im Reifenformenbau nutzt UnionTech sein technologisches Know-how und seine umfassende Erfahrung in der 3D-Druck-Branche, um eine maßgeschneiderte Lösung für Reifenformen bereitzustellen. Diese umfasst spezielle Fertigungsmaschinen, Druckmaterialien, Fertigungsprozesspakete, Nachbearbeitungslösungen und Tire ONE, eine 3D-Druck-Cloud-Plattform,



Die Reifenformen aus der RSPro600 2.0 zeichnen sich durch außergewöhnliche Präzision aus. Sie reproduzieren komplizierte Muster und halten dabei die Abmessungen der Musterrillen und die Rundheitsabweichung innerhalb von ± 0,05 mm.

die speziell für die Reifenformindustrie entwickelt wurde. Sie integriert die 3D-Drucktechnologie nahtlos in den Herstellungsprozess von Reifenformen.

Durch den Einsatz von 18 industriellen SLA-Anlagen von UnionTech hat sich Lichond Mould mittlerweile als führende Marke in der Reifenformindustrie innerhalb der China Rubber Industry Association etabliert.

Auf der Basis von über 20 Jahren Erfahrung im Bereich Fertigungsprozesse, Materialien und Software sowie einem tiefen Verständnis der Anforderungen der Reifenindustrie konnte UnionTech so eine Lösung präsentieren, die sämtliche Kriterien dieser Industrie berücksichtigt und das Potenzial hat, die digitale Transformation der Reifenindustrie einzuleiten.

Die UnionTech-Lösung für den Reifenformenbau ermöglicht intelligentes Drucken mit nur einem Klick, wobei die Datenreparatur, die Vorverarbeitung und die verschiedenen Phasen des 3D-Drucks mühelos umgesetzt werden. Dadurch sind Werkzeughersteller in der Lage, Kosten zu senken, die Effizienz zu steigern und einen Zugewinn in Qualität und Wirtschaftlichkeit zu erzielen.

Der industrielle 3D-Drucker erobert die Reifenformindustrie

Auf der Grundlage praktischer Anwendungen in der Reifenformindustrie hat UnionTech den industriellen 3D-Drucker auf der Basis des RSPro600 2.0 entwickelt. Die Einführung des Gerätes adressiert die Herausforderungen in der Reifenindustrie, wie hohe Kosten und komplexe Prozesse und bietet eine robuste Unterstützung für die intelligente Fertigung im Bereich der Reifenformen. Ein weiteres Merkmal des RSPro600 2.0 ist seine hervorragende Stabilität, ausgestattet mit optoelektronischen High-End-Komponenten. In Kombination mit den effizienten und stabilen Steuerungslösungen von UnionTech wird eine hohe Prozesssicherheit gewährleistet. Die von UnionTech entwickelte Steuerelektronik umfasst die Bewegungssteuerung, die Flüssigkeitsstandsteuerung sowie die Temperaturfeldsteuerung und sorgt für eine außergewöhnliche Prozessstabilität. Der auf Vakuum basierende Recoater regelt über einen Unterdrucksensor und einen Niveauregler, gesteuert durch einen fortschrittlichen Algorithmus, selbsttätig das Harzniveau und verteilt das Material dadurch optimal.

Schlüsselparameter-Überwachungssystem stellt Konsistenz sicher

Die innovative Funktion zur Erkennung des Spotmodus hilft bei der Überwachung und Kontrolle der >>

Die gesamte Reifenform wird in **bis zu zehn Einzelsegmente** unterteilt.

Traditionell wurden die Urmodelle als Holzmodelle hergestellt, die mit Stahlplättchen weiter ausdetailliert wurden, um danach im Silikon-Umgussverfahren bis zur eigentlichen Stahlform weiterverarbeitet zu werden. Die SLA-Urmodelle vereinfachen die Herstellung enorm.

Laser-Spotform auf der Flüssigkeitsoberfläche in Echtzeit. Mithilfe eines Softwarealgorithmus werden Druckstrategien korrigiert und angepasst, um eine gleichbleibende Druckqualität zu gewährleisten. Eine weitere Funktion zur Überwachung defekter Teile nutzt eine interne Bildverarbeitung und Deep Learning. Diese Funktion ermöglicht die Erkennung und Verarbeitung von Kontrollbildern in Echtzeit. Sie überwacht und identifiziert aktiv Defekte oder Fehler und löst zeitnahe Reaktionen wie Alarme, Pausen oder Abbrüche aus. Dies verhindert effektiv Fehldrucke und fördert die mannlose Produktion.

Präzision, die Abweichungen minimiert

Die Reifenformen aus der RSPro600 2.0 zeichnen sich durch außergewöhnliche Präzision aus. Sie reproduzieren komplizierte Muster und halten dabei die Abmessungen der Musterrillen und die Rundheitsabweichung innerhalb von ± 0,05 mm. Diese Präzision ermöglicht die Umsetzung komplexer Formen, die bei manuellen Methoden eine fast unlösbare Herausforderung darstellen, und erweitert die Designmöglichkeiten erheblich. Gleichzeitig werden die aufwendigen Prozesse der manuellen Endbearbeitung und des Einlegens von Stahleinsätzen rationalisiert, was die Produktionszyklen verkürzt, die Gesamteffizienz steigert und zu erheblichen Einsparungen bei Arbeits- und Produktionskosten führt.

Ein Meisterstück für Reifenformen und mehr

Ein mit der RSPro600 2.0 erstelltes Beispiel zeigt genau, wie die 3D-Drucktechnologie die Reifenformindustrie mit ihren Möglichkeiten zur Darstellung hochpräziser Oberflächenqualität und komplizierter Musterdetails verändert. Bei einem manuellen Ansatz muss jeder Vorsprung und jede Rille des Reifens mithilfe von Messern akribisch platziert werden, was Zeit und Mühe kostet und die Kosten in die Höhe treibt.

„UnionTech, ein führendes Unternehmen im Bereich des 3D-Drucks für die industrielle Transformation, wurde im Jahr 2000 gegründet und ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich des industriellen SLA-3D-Drucks. Im Bereich der industriellen 3D-Drucker haben wir erfolgreich 68 verschiedene Produkte in mehr als 20 Produktserien auf den Markt gebracht und damit unser Engagement für Innovation und technologischen Fortschritt unter Beweis gestellt. Unser Engagement für Spitzenleistungen wird durch den Erwerb von 185 Patenten sowie durch Investitionen von mehr als 15 Millionen USD in Forschung und Entwicklung in den letzten drei Jahren unterstrichen. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, unsere Kunden durch innovatives Denken und Anpassungsfähigkeit bei der Erreichung wichtiger Meilensteinen zu unterstützen", sagt Chao Wang, stellvertretender Geschäftsführer bei UnionTech.

Mit der erfolgreichen Technologieeinführung bei Lichond Mould unterstreicht UnionTech seine Kompetenz für technologische Durchbrüche, die durch den 3D-Druck ermöglicht werden. Die gesamte Branche steht an der Schwelle zu einer digitalen Ära der iterativen industriellen Entwicklung, die disruptive Veränderungen erwarten lässt. UnionTech setzt sich für die Weiterentwicklung und Anwendung neuer Geräte und Materialien, intelligenter Fertigungsverfahren und digitaler Produktionsmanagementsysteme ein. Durch spezialisierte Technologie und Wissen soll die Reifenformindustrie gestärkt und ein innovativer Geist aufrechterhalten werden, um den Fortschritt und die Entwicklung der gesamten Branche voranzubringen. Vermarktet werden die UnionTech-Systeme über autorisierte Vertriebspartner wie die Bibus Austria GmbH. In deren Showroom kann man sich von der Leistungsfähigkeit der Produkte direkt und persönlich überzeugen.

www.bibus.at • www.uniontech3d.de

VIDEO

Die TruPrint 2000 ist mit ihrem bis zu 500 Watt starken Laser und ihrer quadratischen Bauplatte für die Massenproduktion ausgelegt.

KOSTENGÜNSTIGE UND NACHHALTIGE MASSENFERTIGUNG

Trumpf ermöglicht mit seinen 3D-Druckern kostengünstige und nachhaltige Massenfertigung. Das Hochtechnologieunternehmen nutzt die Anlagen in vielen Fällen für die eigene, nachhaltige Produktion von Serienteilen.

Die Additive Fertigung schlägt bei einigen unserer Bauteile alle herkömmlichen Fertigungsverfahren hinsichtlich Kosten und CO_2-Fußabdruck. Ein Beispiel dafür ist die Produktion von Motorkühlern, die in Schneideinheiten der TruLaser 5030 verbaut sind. Wir sparen dadurch Kosten und konnten die CO_2-Emissionen pro produziertem Teil um 83 Prozent reduzieren im Vergleich zu einer herkömmlich hergestellten Baugruppe", sagt Richard Bannmüller, Vorsitzender der Geschäftsführung Trumpf Laser- und Systemtechnik. Bei dem Hochtechnologieunternehmen laufen die 3D-Drucker 24 Stunden am Tag und sieben Tage die Woche. 3D-Druck-Experten unterstützen bei Trumpf andere Fachbereiche beim Identifizieren und Entwickeln von 3D-Druck-Serienbauteilen.

In vielen Branchen im Einsatz

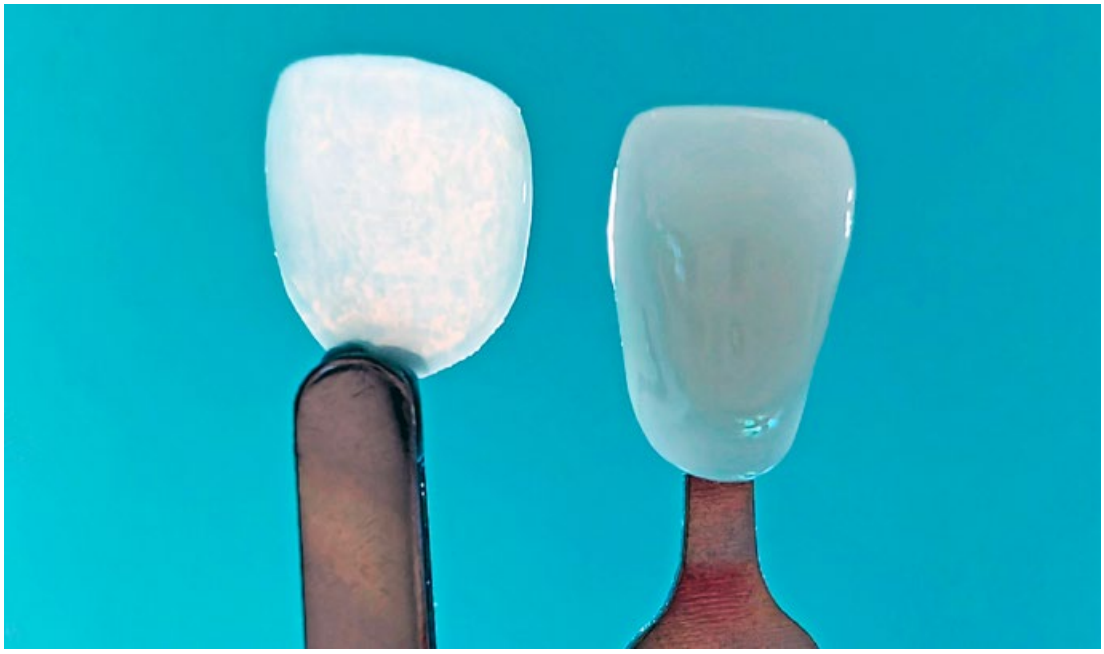
Der 3D-Druck spielt seine Vorteile unter anderem in der Dentalbranche, der Medizintechnik, dem Werkzeug- und Formenbau und der Luft- und Raumfahrt aus. „Bei 3D-Druckern für die Dentalbranche sind wir Technologie- und Marktführer. Diese Position wollen wir weiter ausbauen", sagt Bannmüller. Dafür brachte Trumpf die neue TruPrint 2000 auf den Markt, die auf der Formnext in Frankfurt ihre Weltpremiere feierte. Die Anlage ist mit ihrem bis zu 500 Watt starken Laser und ihrer quadratischen Bauplatte für die Massenproduktion ausgelegt, etwa von Zahnprothesen. „Aus der Luft- und Raumfahrt ist die Additive Fertigung von Serienteilen mittlerweile nicht mehr wegzudenken. Unser Kunde Airbus fertigt additiv beispielsweise Komponenten für Passagierflugzeuge und Hubschrauber", sagt Bannmüller. Die Serienteile sind besonders leicht und gleichzeitig sehr stabil. Sie genügen damit den hohen Qualitätsstandards in der Luftfahrt.

Auch der Werkzeug- und Formenbau profitiert vom 3D-Druck. Konstrukteure können bei der Additiven Fertigung das Design der Bauteile neu denken und anderweitig nicht umsetzbare Geometrien drucken wie beispielsweise innenliegende Kühlkanäle für ihre Werkzeuge. „Auch andere Industriezweige entdecken mehr und mehr das Potenzial des 3D-Drucks. Ein Beispiel ist die Additive Fertigung von Fahrradteilen", sagt Bannmüller. Hersteller können mit 3D-Druckern etwa Bremshebel aus Titan produzieren. Die Additive Fertigung macht die kostengünstige Verarbeitung dieses Werkstoffs erst möglich.

Maschinenbaukompetenz für die Additive Fertigung

Trumpf bringt in die Additive Fertigung seine jahrzehntelange Maschinenbau- und Laserkompetenz ein. „Unsere robusten Anlagen liefern wiederholgenaue Ergebnisse und sind damit in besonderem Maße industrietauglich. Hier hilft unsere Erfahrung als Maschinenbauer und Laserspezialist. Der Laser samt seiner Optik und Sensorik ist entscheidend für eine produktive Additive Fertigung", sagt Bannmüller. Das Hochtechnologieunternehmen verbaut in seinen 3D-Druckern unter anderem die eigenen Laserquellen.

www.trumpf.com



BMF nutzt seine Technologie auf dem Dentalmarkt, um Veneers herzustellen, die dünner und kleiner sind als die derzeit auf dem Markt erhältlichen: links die Ultrathineer-Verblendung aus Zirkoniumdioxid – rechts eine herkömmliche Verblendung.

PµSL-TECHNOLOGIE EROBERT DENTALMARKT

Boston Micro Fabrication (BMF), Anbieter fortschrittlicher Fertigungslösungen für Anwendungen mit ultrahoher Präzision, erreichte 2023 ein Umsatzwachstum von 30 Prozent gegenüber dem Vorjahr. BMF sicherte sich auch weiteres Kapital, trat in den Dentalmarkt ein und erweiterte sein Forschungsinstitut in San Diego (SDRI). Mit weltweit über 200 Mitarbeitern betreut BMF mehr als 1.800 Kunden.

Das Wachstum basiert auf der einzigartigen, hochpräzisen und mikroauflösenden 3D-Drucktechnologie von BMF, der Projection Micro Stereolithography. Die PµSL-Technologie erreicht mit UV-Licht, anpassbarer Optik, einer hochwertigen Bewegungsplattform und kontrollierter Verarbeitung höchste Präzision im 2 µm-Bereich. Das Unternehmen konzentriert sich auf besondere Anwendungen und neue Materialien wie BMF MED und Mechnanos Formula1µ, um Innovationen voranzutreiben. „Wir sind sehr stolz auf die Fortschritte des vergangenen Jahres, die unseren Kunden helfen, mit unserer Technologie die Grenzen des Machbaren zu erweitern. Wir haben Wachstum in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld sowohl auf globaler Ebene als auch in der 3D-Druck-Branche erreicht. Ein großer Teil dieses Erfolges ist auf die starke Leistung unseres Teams zurückzuführen, aber auch auf unseren Fokus auf den Produktmarkt und die Tatsache, dass wir ein hochwertiges, differenziertes Unternehmen aufbauen“, sagt John Kawola, CEO von Boston Micro Fabrication.

Ultrathineer – Eintritt in den Dentalmarkt

2023 ist BMF mit der Einführung von Ultrathineer, den weltweit dünnsten kosmetischen Zahnverblendungen, in den Dentalmarkt eingetreten. Kosmetische Verblendschalen werden derzeit gepresst oder gefräst, wobei in der Regel eine aufwendige Vorbereitung und ein

„Wir sind sehr stolz auf die Fortschritte des vergangenen Jahres, die unseren Kunden helfen, mit unserer Technologie die Grenzen des Machbaren zu erweitern.

John Kawola, CEO von Boston Micro Fabrication

Beschleifen des Zahnschmelzes erforderlich sind, um eine gute Passform zu gewährleisten. Mit Ultrathineer wird dieses Beschleifen minimiert oder ganz vermieden, was für die Patienten eine angenehmere Behandlung und für die Zahnärzte weniger zeitintensive Verfahren bedeutet. Dieses Produkt verdeutlicht die Strategie des Unternehmens, hochwertige Anwendungen zu identifizieren und zu entwickeln, bei denen seine Technologieplattform einen einzigartigen Mehrwert bieten kann. Entwicklung und Tests sind positiv verlaufen. Die Freigabe durch die US Food and Drug Administration (FDA) wird bis Mitte 2024 erwartet. „Kleine Teile, die hohe Präzision erfordern, lassen sich nur schwer als Prototypen herstellen. Wir werden neue Segmente in Entwicklung und Fertigung ansprechen, bei denen andere Methoden nicht zum Ziel führen", so Kawola weiter. „Der 3D-Druck mit unserer Technologie ist ein leistungsfähiges Werkzeug, für das wir weiterhin neue Anwendungen suchen."

Mit der firmeneigenen PµSL-Technologie (Projektions-Mikro-Stereolithografie) produzieren die Drucker des microArch-Systems von BMF sehr genaue und präzise hochauflösende 3D-Drucke für die Produktentwicklung, Forschung und industrielle Kleinserien.

San Diego Research Institute unterstützt Biowissenschaften

2023 gründete BMF sein San Diego Research Institute, ein Forschungs- und Entwicklungszentrum in San Diego, Kalifornien, das die Entwicklung und Inkubation von Endproduktideen übernimmt, die nur durch die Mikro-3D-Fertigungsplattform von BMF möglich werden.

Die erste laufende Initiative ist die Entwicklung der nächsten Generation von Lab-on-chip-Strukturen, die die einzigartigen Vorteile des Mikro-3D-Drucks für Zell- und Gewebekulturen nutzen. Das Konzept eines Lab-on-a-Chip wurde bereits vor über 20 Jahren eingeführt. Der neue Chip stellt jedoch eine vaskularisierte Plattform für die Erforschung von Arzneimitteln und Kosmetiktests dar. Das SDRI will diese Branchen durch Forschung und Entwicklung an neuen Produktionsmethoden und neuen Möglichkeiten revolutionieren.

www.bmf3d.de

Hinter einfacher Bedienung steckt immer Präzision.

Zum Anwenderbericht

In manchen Produkten steckt mehr Alltag als viele vermuten. Oder hätten Sie gedacht, dass die Spritzgießformen für Gartenscherenhandgriffe einen optimierten Wärmeabfluss haben? Möglich macht es das HERMLE MPA-Verfahren, das additiven Materialaufbau in Überschallgeschwindigkeit und hochpräzise Zerspanung verbindet.
www.hermle-generativ-fertigen.de

HERMLE

Der Robo2Go-Milling automatisiert die Komplettbearbeitung auf der DMU 40.

EFFIZIENTERE PROZESSE IN DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Den Herausforderungen einer immer effizienteren und nachhaltigeren Fertigung muss sich jedes Unternehmen stellen. DMG Mori unterstützt dabei seine Kunden mit Machining Transformation (MX). Das neue Konzept kombiniert die vier Säulen Prozessintegration, Automation, Digitale Transformation (DX) und Grüne Transformation (GX) für eine moderne und nachhaltige Fertigung. In der Serienfertigung des Robo2Go-Kopfes nutzt DMG Mori das gesamte Potenzial der Prozessintegration – 3D-Druck, automatisierte Komplettbearbeitung und Digitalisierung – auf allen Ebenen.

Durch eine lastengerechte Bauteilgestaltung auf Basis einer Topologieanalyse mit integrierten Komponenten konnte DMG Mori **das Gewicht des Robo2Go-Kopfes um 65 Prozent reduzieren.**

Bekannte Verfahren und Werkzeuge in der Zerspanung entwickeln sich stetig weiter, während neue Technologien bis hin zu integrierten Systemen in digitalen Wertschöpfungsnetzwerken dynamisch an Einfluss gewinnen. Mit der zunehmenden Automatisierung im Werkzeugmaschinenbau gewinnt die Weiterentwicklung von Robotern an Bedeutung. So hat auch DMG Mori seinen Robo2Go kontinuierlich optimiert, was am Beispiel des Roboterkopfes besonders deutlich wird. Dieser bestand ursprünglich aus einer Baugruppe mit 79 konventionell gefertigten Einzelteilen. Die Additive Intelligence, eine Beratungseinheit der DMG Mori Academy, hat es sich zur Aufgabe gemacht, Prozesse rund um die Herstellung solch komplexer Produkte nachhaltig wzu optimieren – mit den weitreichenden Möglichkeiten der Additiven Fertigung. In dieser Prozessoptimierung ist der 3D-Druck einerseits eine wichtige Grundlage, andererseits nur einer von mehreren Bausteinen. Digitalisierungsmaßnahmen, automatisiertes Handling und der Einsatz

innovativer Bearbeitungstechnologien sind wesentliche Bestandteile der ganzheitlichen Fertigungslösungen „Mit den Möglichkeiten der Additiven Fertigung können wir Bauteile konstruktiv optimieren und ganze Prozesse komplett neu denken", so Dr. Rinje Brandis, Head of Consulting Additive Manufacturing, über den großen Einfluss des 3D-Drucks von metallischen Bauteilen. Durch die Herstellung des Roboterkopfes im Pulverbett der Lasertec 30 Dual SLM benötige man nur noch weniger als die Hälfte der Einzelteile. „Durch eine lastengerechte Bauteilgestaltung auf Basis einer Topologieanalyse mit integrierten Komponenten konnten wir das Gewicht um 65 Prozent reduzieren." Auch die Zahl der Dichtungen habe man unter anderem durch integrierte Kühlkanäle fast halbieren können. „Darüber hinaus ist der Roboterkopf kompatibel mit allen Greifertypen." Im Gesamtergebnis überzeugt der neue Robo2Go-Kopf mit einer 16-fach höheren Positioniergenauigkeit und einem deutlich reduzierten Montageaufwand.

Prozessoptimierung konsequent in der eigenen Entwicklung verprobt

Der neue Fertigungsansatz rund um den Kopf des Robo2Go ist inzwischen serienreif und ein perfektes Beispiel für den großen Trend der Prozessintegration. Mit Blick auf die Zukunft des Werkzeugmaschinenbaus ist sie für DMG Mori das bestimmende Thema – ein Thema, das die Additive Intelligence im Fall des Roboterkopfes konsequent umgesetzt habe, wie Dr. Brandis ausführt: „Die Additive Fertigung im Pulverbett erfordert eine Reihe zusätzlicher Prozessschritte bis zum fertigen Bauteil." Die Lasertec 30 Dual SLM könne auf einer Bauplatte vier Teile aufbauen. „Diese müssen zunächst vom Pulver befreit werden, was wir in einer Solukon SFM-AT350 durchführen."

Automatisierte Komplettbearbeitung inklusive In-Prozess-Messen

Im Anschluss werden die Roboterköpfe mittels Drahterodieren von der Platte getrennt. „Die vereinzelten Bauteile sind somit fertig für die finale Bearbeitung auf der 5-achsigen DMU 40", erklärt Dr. Brandis den weiteren Ablauf. Das 5-Achs-Bearbeitungszentrum ermöglicht eine effiziente Komplettbearbeitung des Roboterkopfes. Gleichzeitig können auch Messvorgänge in den Bearbeitungsprozess integriert werden, um den Aufwand in der abschließenden Qualitätskontrolle zu reduzieren. Die Bearbeitung auf der DMU 40 steht zudem ganz im Zeichen der automatisierten Komplettbearbeitung. „Das kompakte Bearbeitungszentrum ist mit einem Robo2Go ausgestattet. Er ist die optimale Lösung für die mittleren Losgrößen bei der Herstellung des Roboterkopfes."

Digitalisierung als wesentlicher Bestandteil der Prozessintegration

Während der gesamten Herstellung des Robo2Go-Kopfes spielt auch die Digitalisierung eine zentrale Rolle. Denn schon zu Beginn werden die Bauteile mit einem Data Matrix Code versehen, der als digitale Produktakte fungiert.

Die DMU 40 ermöglicht eine effiziente Komplettbearbeitung des Roboterkopfes.

„Über diesen Code dokumentieren wir alle produktionsrelevanten Informationen rund um das Bauteil – von der Seriennummer über die spezifischen Parameter bis hin zu allen bereits erfolgten Bearbeitungsschritten", so Dr. Brandis. „Der Data Matrix Code ermöglicht eine effiziente und transparente Auftragsabwicklung von der Kundenbestellung über die Auswahl der richtigen NC-Programme bis zur Qualitätskontrolle."

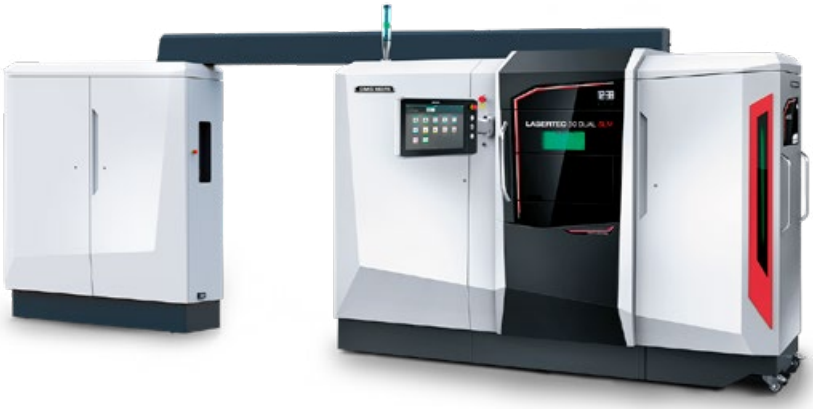
Intelligente Unterstützung über den gesamten Prozess

Der DMG Mori Messenger, der Performance Monitor und der Condition Analyzer erlauben ein effizientes Monitoring sowie eine Analyse der Maschinenzustände, wodurch sich Stillstände frühzeitig vermeiden lassen. Auch im Servicefall und im Bereich der Wartung setzt DMG Mori auf digitalisierte Prozesse: Mit dem kostenlosen Onlineportal my DMG Mori werden Störungen schnell übermittelt und direkt an die richtigen Ansprechpartner weitergeleitet. Um einheitliche Standards und gleichbleibende Qualitäten auch in der Montage zu gewährleisten, greift die Additive Intelligence auf Tulip zurück, ein weiteres Produkt im großen DMG Mori-Portfolio rund um die Digitalisierung. „Mit der Plattform können wir Montageanleitungen in Form von Apps erstellen, die alle notwendigen Handgriffe erklären und Kontrollpunkte setzen, sodass jeder Roboterkopf fehlerfrei ist", beschreibt Dr. Brandis den Mehrwert.

www.dmgmori.com

VIDEO

Durch Additive Fertigung des Robo2Go-Kopfes auf einer Lasertec 30 Dual SLM konnte DMG Mori die Zahl der Einzelteile um die Hälfte reduzieren.



Hochleistungswerkstoffe ermöglichen im technischen Umfeld komplexe Bauteile mit außerordentlichen Materialeigenschaften.

KOMPROMISSLOSE QUALITÄT

Im Bereich der Photopolymere gab es in den letzten Jahren enorme Entwicklungen. Der Bedarf an Hochleistungsmaterialien ist groß und die Anforderungen der Industrie steigen kontinuierlich. Mit Cubic Ink® – eine Marke der Altana New Technologies GmbH – stellt sich Altana der Herausforderung und entwickelt neben Standardwerkstoffen für DLP-, LCD- und SLA-Anwendungen auch maßgeschneiderte Werkstofflösungen speziell für das Material Jetting und Sonderwerkstoffe für unterschiedlichste Industrien. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Die Altana AG ist ein deutscher Spezialchemiekonzern mit Sitz in Wesel. Das Unternehmen gliedert sich in die vier Divisionen Byk, Eckart, Elantas und Actega. Weltweit verfügt der Konzern über mehr als 50 Produktionsstätten sowie über 60 Service- und Forschungslaborstandorte. Die Altana New Technologies GmbH hat eine Sonderstellung in der Altana Group. Sie ist für den Erwerb und das Management der Unternehmensbeteiligungen und Investitionen des Spezialchemiekonzerns im Bereich neuartiger, vielversprechender Technologien verantwortlich. Zudem unterstützt das Unternehmen dabei, die extern entwickelten Lösungen durch interne Expertise weiterzuentwickeln und zur Marktreife zu bringen. Sie befindet sich am Standort der Actega Terra GmbH in Lehrte in der Nähe von Hannover. Die Marke Cubic Ink® basiert auf der Material Jetting-Idee, die man 2017 ins Leben rief und bei der man in Zusammenarbeit mit dp polar, die seit 2022 zu 3D-Systems gehören, die erforderlichen Werkstoffsysteme entwickelte. Mittlerweile fokussiert man sich aber auf die reine Werkstoffentwicklung im hauseigenen, umfangreichen Labor und nutzt für die Erprobung eigens dafür installiertes 3D-Druck- sowie

Im Drucklabor stehen auf über **100 m² Fertigungssysteme unterschiedlichster Technologien** bereit, um die Werkstoffrezepturen zu erproben.

Charakterisierungsequipment im Technikum in Lehrte. Dort stehen Fertigungssysteme aller unterstützten Technologien zur Verfügung, um Werkstoffe mit unterschiedlichsten Prozessparametern zu prüfen. Auch für das Material Jetting gibt es eine eigens dafür entwickelte Versuchsanlage, bei der die Materialien auf Herz und Nieren getestet werden können. Das für die Material Jetting-Technologie entworfene Materialkonzept wurde stetig weiterentwickelt. Das bestehende Photopolymer-Know-how wurde weiter ausgebaut und führte 2023 zur Vorstellung eines Resin-Portfolios für DLP-, LCD- und SLA-Anwendungen.

Standardmaterialien sind in den üblichen Gebindegrößen verfügbar. **Altana kann nach Bedarf aber auch Großmengen bereitstellen.**

Viel Erfahrung für hochwertige Materialien

„Eigentlich ist es eine logische Entwicklung, dass wir unser Know-how im Bereich der Photopolymere über unsere Resin-Linie einer breiten Nutzerschicht zur Verfügung stellen. Die Historie von Altana als Spezialchemiekonzern ermöglicht uns einen vernetzten Zugriff auf konzerninternes Know-how. Auch die Kooperation mit den anderen Divisionen zeigt, dass wir in der Lage sind, Materialkonzepte mit optimalen Leistungsparametern anzubieten. Darüber hinaus geht aber auch die Entwicklung im Material Jetting kontinuierlich weiter", verrät André Salié, Head of Business Development bei Altana Cubic Ink®.

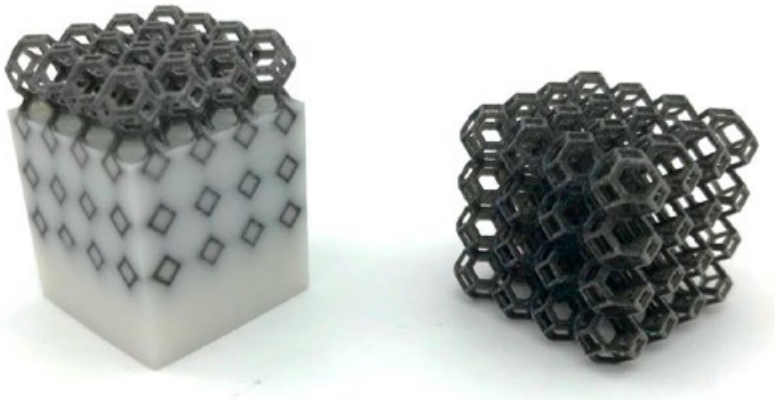
Das Materialkonzept bei Altana teilt sich dabei in drei Produktlinien auf. Unter First-Line-Products versteht man ein Basisportfolio an Materialien. Insgesamt bietet das Unternehmen in dieser Linie sechs Standard-Harze für DLP, LCD und SLA, neun High-Performance-Harze für dieselben Technologien, fünf Materialien für Material Jetting sowie ein wasserlösliches Stützmaterial an. „Unser großer Vorteil liegt darin, dass wir über die Möglichkeit verfügen, sowohl kleine Materialmengen für ganz spezielle Anwendungsszenarien bereitzustellen, aber auch in der Lage sind, große Chargen eines Materials für Standardanwendungen herzustellen", umreißt der Business Development Manager das >>

Harzbasierte Materialien benötigen das richtige **Postprocessing, um ihre Zieleigenschaften zu erreichen.** Cubic Ink® stellt die erforderlichen Parameter zur Verfügung.

Produktportfolio. Besonders hervorzuheben sind dabei die High-Performance-Harze für den professionellen technischen Einsatz. Dort kann man zwischen Werkstoffen mit maximaler Festigkeit bis hin zu flammhemmenden Eigenschaften nach UL94 V0 wählen. Auch Materialien mit hoher Temperatur- oder Chemikalienbeständigkeit sowie ESD-Eigenschaften stehen dem industriellen Anwender zur Verfügung.

Unter den Second-Line-Products versteht man bei Altana ausgefallenere Materialrezepturen, die bereits verfügbar sind, aber für ganz spezielle Anwendungsszenarien zum Einsatz kommen. „In dieser Produktlinie haben wir es mit Werkstoffen zu tun, die nicht für die Standardanwendungen gedacht sind und ganz klar definierte Anforderungen erfüllen müssen. So kann es beispielsweise sein, dass die daraus gefertigten Teile und Komponenten in besonderen Umgebungen zum Einsatz kommen und dementsprechende Vorgaben erfüllen müssen oder ganz eng umrissene chemische Eigenschaften haben", verrät Salié und beschreibt auch die Third-Line-Products: „Bei diesen Werkstoffen handelt es sich um wirklich auf einen einzelnen Anwendungsfall oder Kunden zugeschnittene Werkstoffrezepturen inklusive der verfügbaren 3D-Druckprozesse, die dann meist auch einer Exklusivität unterliegen. Das wirkt auf den ersten Blick exotisch, ist es aber gar nicht. Als Werkstoffspezialist verstehen wir genau, wie wir gewünschte Zieleigenschaften für unsere Kunden realisieren können. So sind wir eben in der Lage, ganz besondere Eigenschaften ins Material zu bringen. Hier sei als Beispiel die Medizintechnik genannt, wo man es mit sehr engen Vorgaben zu tun hat, die möglicherweise nur auf einen einzigen Anwendungsfall passen."

Für das Material Jetting bietet Cubic Ink® ein Stützmaterial, das leicht auswaschbar ist und **somit komplexeste Geometrien erlaubt.**



Perfekte Ausstattung für höchste Materialqualität

Durch die räumliche Angliederung an die Actega Terra GmbH in Lehrte verfügt Altana Cubic Ink® über die besten Voraussetzungen für Entwicklung und Produktion der AM-Werkstoffe. In Lehrte befindet sich neben den Büros von Altana Cubic Ink® auch das ca. 100 m² große chemische Labor und auf weiteren 400 m² die Druckhalle und Charakterisierung. Dort werden sowohl Zugversuche durchgeführt als auch Methoden zur Entfernung von Stützgeometrien und weitere Nachbearbeitungsprozesse erarbeitet. Allein für die Erprobung der Materialien in der Fertigung stehen mehr als 15 Drucksysteme in unterschiedlichsten Technologien zur Verfügung. Zahlreiche verschiedenste Postprocessing-Geräte ermöglichen die Definition der perfekten Nachbearbeitung für jede Materialrezeptur. „Man muss verstehen,

Im chemischen Labor werden die Weichen gestellt, wie sich das Material im Druck verhält.

dass bei Photopolymeren der eigentliche Druckprozess nur zu einem gewissen Teil über die Materialqualität des fertigen Teils bestimmt. Im Druckprozess geht es darum, eine möglichst perfekte, geometriegetreue Abbildung des Teils zu erzielen. Die eigentlichen finalen Werkstoffeigenschaften werden erst im Postprocessing erzielt. Dabei kommt es auf die Rezeptur an, ob mit Wärme, UV-Strahlung oder einer Kombination aus beidem die schlussendliche Eigenschaft des Materials eingestellt wird. So ist man durchaus in der Lage, aus ein und demselben Ausgangsmaterial unterschiedliche Eigenschaften beim fertigen Teil abzuleiten", geht Salié ins Detail. Somit erstreckt sich das Gesamtportfolio von Altana Cubic Ink® eben nicht nur auf das Material an sich, sondern beinhaltet auch die zugehörigen Prozessparameter bei Fertigung und Postprocessing.

Zertifizierte Sicherheit

Als Teil eines Spezialchemiekonzerns ist man dementsprechend auch imstande, die erforderlichen Sicherheitsstandards einzuhalten und entsprechende Dokumentationen und Zertifikate bereitzustellen. Aber auch der Verantwortung für den Anwender ist man sich bewusst: „Uns ist klar, dass es für uns als Materialhersteller nicht nur darum geht, die Chemie für die Additive Fertigung an sich zu liefern, sondern einen Schritt weiter zu denken. Das bedeutet einerseits natürlich einen verantwortungsvollen Umgang mit Rohstoffen und der Wirkung unserer Materialien auf Umwelt, Natur und Mensch. Andererseits heißt es aber auch, sich konkrete Gedanken zu machen, wie mit den Bauteilen unmittelbar nach dem Fertigungsprozess umgegangen wird. Sie müssen schließlich gereinigt werden und auch eine zusätzliche Nachbelichtung ist erforderlich, um ihnen ihre finalen Materialeigenschaften zu geben und sie unbedenklich für den Einsatz und die Umwelt zu machen", führt Salié weiter aus.

Da in den anderen Divisionen des Konzerns Themen wie Metall-Effektlacke und auch andere Materialien mit speziellen chemischen Eigenschaften zur Anwendung kommen, darf man gespannt sein, welche weiteren Neuerungen im Umfeld von Cubic Ink® noch entstehen werden.

www.altana.de/cubic-ink

„Für uns als Materialhersteller ist es essenziell, dass wir den Anwendern sämtliche Informationen liefern können, die sie für die Verarbeitung unserer Werkstoffe benötigen, bis hin zum Postprocessing.

André Salié, Head of Business Development bei Altana New Technologies-Cubic Ink®

NEUE INNOVATIONEN FÜR PULTRUSION UND 3D-DRUCK

Ein Schwerpunkt des diesjährigen JEC-Messeauftritts der Lehvoss-Gruppe im März in Paris sind Lösungen im Bereich Flammschutz. Spezielle Anwendungen im Transportbereich stellen hohe Anforderungen an die verwendeten Materialien. Eine relevante Norm ist hier die ISO 45545 zum Flammschutz im Schienenverkehr. Hier bietet Lehvoss hochwertige und innovative Flammschutzlösungen sowie Fertigmaterialien für verschiedene Verarbeitungsmethoden an. Dazu gehören Pultrusion, Spritzgießen und 3D-Drucken.

Die Lehvoss-Gruppe hat ihre Mitgliedschaft in der European Pultrusion Technology Association (EPTA) mit Wirkung zum 1. Januar 2024 bekannt gegeben. Dieser strategische Schritt unterstreicht das Engagement des Unternehmens, zur Weiterentwicklung der Pultrusionstechnologie in der Branche beizutragen.

Die von Levoss angebotenen Luvotrent-Produkte mit ihrer Fähigkeit, die Faserbenetzung, die Füllstoffe und den Harzfluss zu erhöhen, unterstützen dabei, die Liniengeschwindigkeit zu optimieren und die Oberflächengüte zu verbessern. Diese Lösungen ermöglichen eine schnelle, präzise und zuverlässige Produktion und sorgen für Effizienz im gesamten Herstellungsprozess.

Luvogard-Produkte bieten eine wirksame Lösung. Ihr flüssiger und transparenter Zustand hilft bei der Viskositätseinstellung und Dosierung und unterstützt die Herstellung fortschrittlicher Materialien mit hoher Flammwidrigkeit.

Darüber hinaus bieten Luvatine-Produkte eine kostengünstige Lösung mit hochfunktionellen Netz- und Dispergiermitteln. Diese Wirkstoffe verbessern die Dispersion von Pigmenten und Füllstoffen in Harzsystemen und tragen letztendlich zur Entwicklung effizienter und leistungsstarker Produkte bei.

Duroplastische Musterplatten mit Luvogard HF P70 (links) und ohne (rechts) nach hauseigenem Brenntest.

Luvocom 3F – 3D-Druck für anspruchsvolle Endanwendungen

Lehvoss bietet seit langem hochbelastbare Materialien für den industriellen 3D-Druck an. Zu den Anwendungen gehören direkt gedruckte Strukturbauteile ebenso wie Formen zum Spritzgießen und Thermoformen thermoplastischer Kunststoffe oder das Laminieren von Faserverbundwerkstoffen. Luvocom 3F basiert auf vielen verschiedenen Thermoplasten wie PC/ABS, PA, PET, PPS und PEEK und ist auf entsprechende 3D-Drucktechnologien wie Fused Granulate Fabrication (FGF) und Fused Filament Fabrication (FFF) spezialisiert. Die Materialien sind speziell konzipiert. Neben hohen mechanischen Werten, Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit bieten sie auch eine speziell abgestimmte Flammwidrigkeit. Dies ist eine wichtige Eigenschaft beim Einsatz von Kunststoffen im öffentlichen Verkehr. Die europäische Bahnindustrie verlässt sich in erster Linie auf die Norm ISO 45545-2, eine der anspruchsvollsten Brandprüfnormen weltweit. Luvocom 3F PEI 50236 GY auf Basis von Polyetherimid (PEI) erfüllt bereits die EN45545-2 R1 HL3-Zertifizierung für 3D-gedruckte Proben mit einer Dicke von nur zwei Millimetern. Die Prüfkörper aus Luvocom 3F PEI 50236 GY erreichten bisher unerreichte Prüfwerte und positionieren das Material damit als eines der besten seiner Klasse für Bahnanwendungen. Dies ermöglicht den Einsatz von 3D-gedruckten Teilen in sensiblen Anwendungen im öffentlichen Verkehr.

Luvocom 3F zur Herstellung von 3D-gedruckten Betonschalungen

Die Herstellung von Betonschalungen ist in vielen Fällen aufwendig, zeitaufwendig und kostenintensiv. Hier kann der 3D-Druck Lösungen bieten. Auf der JEC präsentiert Lehvoss ein Beispiel einer 3D-gedruckten Betonschalung. Mithilfe von 3D-Scannern lassen sich Teile für

Eine von Nedcam Solutions B.V. 3D-gedruckte **Form für CFK- und GFK-Bauteile aus Luvocom 3F.**

Restaurierungen einfacher reproduzieren, auch wenn die alten Formen nicht mehr vorhanden sind. Nach dem Scannen können die Formen direkt in den Druckprozess übergehen. Auch die Herstellung komplexer Designs wird durch den 3D-Druck erleichtert. Darüber hinaus wird der Materialeinsatz insgesamt reduziert.

Luvocom 3F zur Herstellung von 3D-gedruckten Laminierformen

Im 3D-Druck hergestellte Werkzeuge zur Laminierung von Prototypen oder Kleinserien stellen eine technisch hochwertige und wirtschaftliche Alternative zum konventionellen Formenbau dar, da aufwendige und zeitaufwendige Schruppprozesse durch endkonturnahen 3D-Druck und die anschließende Feinbearbeitung ersetzt werden. Luvocom 3F ermöglicht hochfeste Endteile. Weitere Vorteile sind geringer Verzug, sehr gute Bearbeitbarkeit, Recyclingfähigkeit und geringeres Gewicht der Werkzeuge im Vergleich zu Aluminium und Stahl. Je nach Polymerbasis ist es für niedrige und hohe Verfestigungstemperaturen und verschiedenste Harzsysteme einsetzbar. Auf der JEC stellt Lehvoss eine Laminierform vor, die mit der FGF-Technologie unter Verwendung von Luvocom 3F hergestellt wurde.

www.lehvoss.de

Das Ecomould-Material wurde auf einer **VX200 von voxeljet** untersucht – einem speziell für Forschungs- und Entwicklungszwecke angepassten 3D-Drucksystem.

KREISLAUFFÄHIGE BAUREST-STOFFE FÜR DEN FORMENBAU

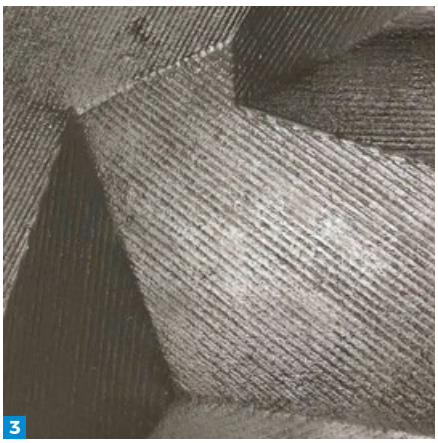
In einem ersten Proof of Concept haben die voxeljet AG und die Parastruct GmbH erfolgreich den 3D-Druck von kreislauffähigen Reststoffen aus der Bauwirtschaft erprobt. Zum Einsatz kam dabei die Binder Jetting 3D-Drucktechnologie von voxeljet. Bei dem getesteten Material handelte es sich um das Ecomould Materialset der Parastruct GmbH. Dieses Materialset, welches von dem österreichischen Start-up entwickelt wurde, besteht aus biogenen Produktionsrestmassen aus der Bauindustrie sowie einem mineralischen Binder.

Mittels Binder Jetting können mit Ecomould Formteile hergestellt werden, die beispielsweise für den Kaltguss von Beton und Keramik für innenarchitektonische Objekte oder für Laminierverfahren geeignet sind. Das Ecomould-Material wurde auf einer VX200 von voxeljet untersucht – einem speziell für Forschungs- und Entwicklungszwecke entwickelten 3D-Drucksystem.

Nachhaltige Wertschöpfungslösungen

Die Parastruct GmbH ist ein Unternehmen mit Sitz in Innsbruck, Österreich. Mit der von ihnen entwickelten Technologie und dem Ecomould Materialset bietet Parastruct Unternehmen eine nachhaltige Lösung für den kreislauffähigen Formenbau. Prognosen schätzen die jährliche Wachstumsrate des Marktes für recyceltes Überschussmaterial bis 2025 auf 7 bis 9 %. Steigende rechtliche Verbindlichkeiten und Kundenanforderungen im Rahmen von Corporate Social Responsibility (CSR)-Strategien fördern das Interesse und den Bedarf nach nachhaltigen Wertschöpfungslösungen. Mittels 3D-Druck führt Parastruct ungenutzte, mineralische Schüttgüter wie Produktionsrestmassen aus der Bauwirtschaft und biogene Ressourcen wie Holzmehl oder Sägespäne zurück in den Wertschöpfungsprozess.

Für Unternehmen ergibt sich daraus sowohl ein Einsparpotenzial durch den Wegfall von Entsorgungskosten – die bei Bauschutt zwischen 75 und 100 €/t und bei Holz zwischen 70 und 180 €/t liegen können – als auch die Optimierung der Gesamtprofitabilität durch reduzierte Ressourcenaufwendungen. Nachhaltigkeitsziele, insbesondere in Anbetracht von verschärften Richtlinien wie dem EU Green Deal, können mithilfe von Ecomould



einfacher umgesetzt werden. So weist Ecomould mit -108,3 kg CO_2 pro 1 m² Formfläche eine weitaus geringere CO_2-Bilanz aus als konventionell gefertigte Sand-Phenolharz-Formen. Die mittels Ecomould hergestellten Formen können nach ihrer Lebenszeit zerkleinert und als Partikelmaterial erneut dem 3D-Drucker zugeführt werden. Als Beschichtung kann eine Kunststoffbeschichtung dienen, die einmalig aufgetragen wird und nach der Lebenszeit ebenfalls entfernbar ist. Bei einer zweiten Verwendung des Ecomould Materials reduziert sich der CO_2-Fußabdruck weiter.

Open-Source-System macht´s möglich

Die Binder Jetting 3D-Drucktechnologie von voxeljet eignet sich besonders für die Verarbeitung von Ecomould, da es sich bei voxeljet 3D-Druckern um Open-Source-Systeme handelt, deren Druckparameter flexibel an unterschiedliche Materialsets angepasst werden können. Darüber hinaus verfügt voxeljet über ein breites Druckerportfolio, mit Baugrößen von derzeit bis zu 4 x 2 x 1 m, was eine einfache Skalierung der mit Ecomould gefundenen Ergebnisse auf größere, produktivere 3D-Drucker verspricht.

Für die Weiterentwicklung des Verfahrens werden aktuell interessierte Parteien gesucht, die die Transformation einer nachhaltigeren Bauwirtschaft in einem möglichen Förderprojekt gemeinsam voranbringen wollen.

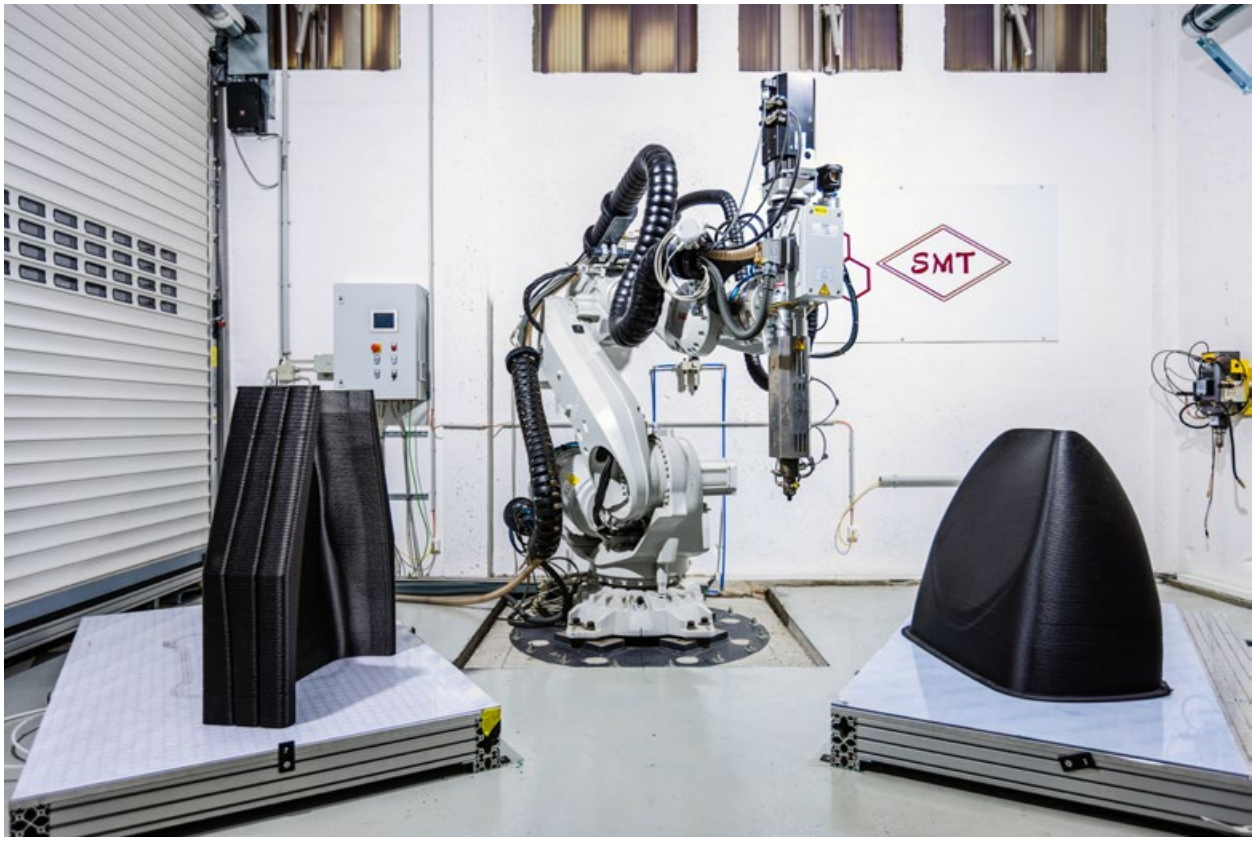
www.voxeljet.de • www.parastruct.org

1 Verdrucktes, **biogenes Partikelmaterial** (Nadelholz-Fichte) von Parastruct.

2 **Glatte, beschichtete und sandgestrahlte Oberfläche** eines 3D-gedruckten Bauteiles, bestehend aus einem mineralischem Partikelmaterial (Blähtonsand) von Parastruct.

3 **Behandelte,** aber noch raue Oberfläche eines 3D-gedruckten Bauteiles bestehend aus einem mineralischem Partikelmaterial (Blähtonsand) von Parastruct.

HIRTISATION®
We dissolve your surface problems.
Lösungen für:
• Innenkanäle
• Hinterschneidungen
• Entstützen
• Entpulvern
• Glätten
• Beschichten
RENA Service Finishing Center
Wiener Neustadt
R|E|N|A
The art of wet processing.
State of the art
www.rena.at



Industrieroboter Gulliver3D® mit Kunststoffgranulat-Extruder für den FGF-3D-Druck. Linkes Bauteil: Laminiermatritze (Rohzustand) für Faserverbund-Bauteil für ein Shell Eco-Marathon-Fahrzeug der Hochschule München der angewandten Wissenschaften aus Luvotech® 3F eco PC/ABS GF 1614 BK. Rechtes Bauteil: Frontnase für ein Shell Eco-Marathon-Fahrzeug aus Luvocom 3F PAHT® CF 9743 BK, ebenfalls für die Hochschule München.

FORMENBAU: SCHNELL, DIREKT UND KOSTENGÜNSTIG

Einfach mal machen! Unter diesem Motto kooperieren der Hamburger Materialentwickler Lehvoss und der Additive Fertigungsdienstleister Forster System-Montage-Technik (SMT), aus Forst in Brandenburg, für die Herstellung von Laminierformen im 3D-Druckverfahren. Jüngstes Fallbeispiel: Formen für die Anfertigung von Kunststofftrichtern aus glasfaserverstärkten Compositen, die auf Altölcontainern der Deutschen Bahn eingesetzt werden. Eine schnelle, kostengünstige und vor allem auch vollständig rezyklierbare Lösung, die innerhalb einer guten Woche einsatzbereit zur Verfügung stand.

In der Vergangenheit sahen sich die Bahnmechaniker mit der Situation konfrontiert, Altöle direkt – ohne Führung durch einen Trichter – in die dafür vorgesehenen Entsorgungscontainer zu füllen. Dieser ineffiziente Arbeitsablauf birgt die potenzielle Gefahr einer verschmutzten, schadstoffbelasteten Arbeitsumgebung, die wiederum eine umfangreiche, zeitaufwendige Reinigung nach sich zieht. Der Wunsch seitens der Mechaniker nach Arbeitserleichterung ist nur allzu verständlich.

Hier setzten die Überlegungen zur Integration der 3D-Drucktechnologie an. Sie bringt optimale Voraussetzungen mit, um die für die Abformung der benötigten Trichter notwendigen Formen kurzfristig, kostengünstig und präzise herzustellen.

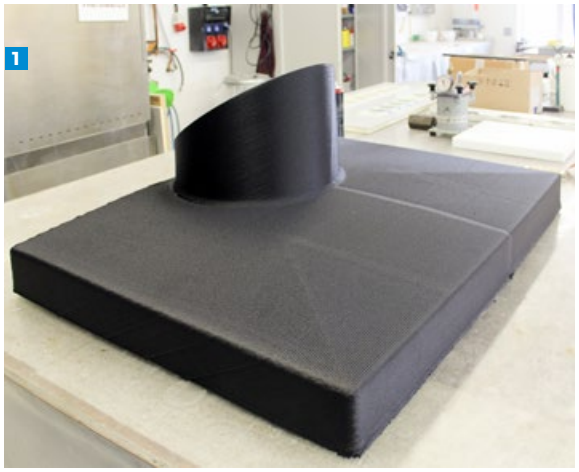
Die Herausforderung: Vielschichtig

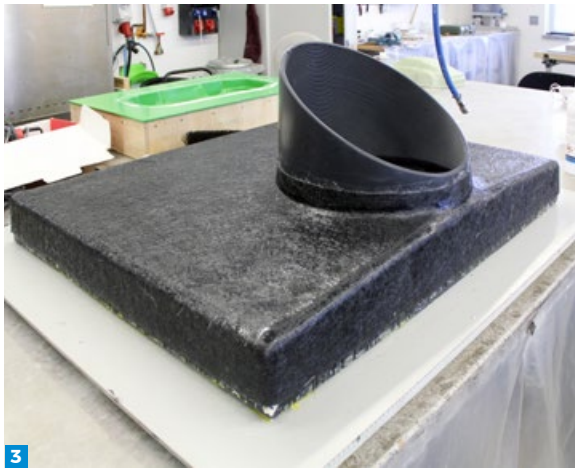
Die benötigten Trichter mussten chemiebeständig, zwecks einfacher Handhabung so leicht wie möglich und bei einer benötigten Stückzahl von rund 30 Stück wirtschaftlich verantwortbar zu produzieren sein.

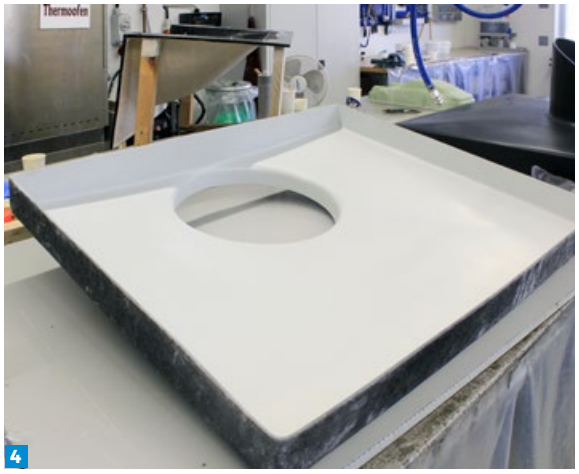
Das dafür verwendete 3D-Druckmaterial musste sowohl im kalten Druckbett einsetzbar, praktisch verzugsfrei, mechanisch nachbearbeitbar, kostengünstig und schlussendlich auch noch rezyklierbar sein.

Der Lösungsansatz: Teamarbeit

Dreh- und Angelpunkt seitens SMT bildet der Industrieroboter Gulliver3D® mit Kunststoffgranulat-Extruder. Zu seinen stärksten Leistungsparametern zählen die Fertigung von Bauteilgrößen bis zu 1,2 x 2,0 x 1,4 m, >>







Stufe 1: Der gedruckte Trichter im Rohzustand.

Stufe 2: Zustand nach Fillern der Oberfläche.

Stufe 3: Zustand nach dem Auflaminieren.

Stufe 4: Abgeformtes Bauteil.

20 JAHRE
rapid.tech 3D
ADDITIVE MANUFACTURING HUB
14.–16. MAI 2024
Das Neueste aus AM-Industrie und AM-Wissenschaft erleben
anwenderstarkes Kongressprogramm
Industrie-Ausstellung
Rahmenprogramm
Jetzt informieren und Ticket sichern:
www.rapidtech-3D.com
MESSE ERFURT
ideeller Träger
VDMA
Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing

die Vorschubleistung von bis zu 180 m/min beziehungsweise 3 m/s sowie die Option zur anschließenden spanenden Bearbeitung mittels Frässpindel.

Materialseitig kommt dabei eine Lehvoss Verbundstoff-Mischung aus Polycarbonat (PC) und Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), kurz PC/ABS, zum Einsatz: Polycarbonat bringt hohe Schlagfestigkeit und Hitzebeständigkeit mit, während ABS unter anderem für gute Verarbeitbarkeit und chemische Beständigkeit bekannt ist. Die Kombination vereint die Stärken beider Materialien und bietet eine verbesserte Schlagfestigkeit, Beständigkeit und vor allem eine hohe mechanische Festigkeit – das A&O, um im Werkzeugbau schnell voranzukommen. Das eingesetzte Lehvoss PC/ABS zeichnet sich darüber hinaus durch seine vollständige Rezyklierbarkeit aus.

Das Ergebnis: Bedarfsgerecht

Die Teamarbeit von Lehvoss und SMT im 3D-Druck resultiert in einer Form, welche die Produktion des benötigten Bauteils im Handumdrehen ermöglicht hat. Sowohl unter Berücksichtigung aller technischen und ergonomischen Parameter als auch besonders im Hinblick auf die finanzielle Machbarkeit: So konnten die Kosten gegenüber vergleichbaren alternativen Fertigungsverfahren rund um den Faktor 3 verringert werden.

Die Schlussfolgerung: Wer kann, der kann!

Lohnfertiger plus Materialentwickler plus 3D-Druckverfahren: Das kann eine sehr schnelle, direkte, kostengünstige und nachhaltige Kombination/Lösung im Formen- beziehungsweise Werkzeugbau sein, wenn alle entscheidenden Parameter sorgfältig aufeinander abgestimmt sind und das Team gut funktioniert. So wie das Team Innovative Macher – bestehend aus Lehvoss und SMT.

www.lehvoss.de

Einsatz des gedruckten Trichters auf einem Altölbehälter.

Über die Lehvoss Group

Die Lehvoss Group entwickelt, produziert und vertreibt weltweit chemische und mineralische Spezialprodukte. 1894 als Handelshaus in Hamburg gegründet, hat die Lehvoss Group in ihrer rund 130-jährigen Erfolgsgeschichte einen internationalen Ruf aufgebaut und betreibt Produktionsstandorte in Europa, den USA und Asien. Von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt sorgt der Geschäftsbereich Customized Polymer Materials seit 1983 für herausragende Rekorde in der Industrie. Die Spezialität der agilen Einheit ist die Entwicklung von spezialisierten Materialien, die Leistungen weit über den marktüblichen Standards zeigen. Das interdisziplinäre Entwicklungsteam nutzt dazu eine große Palette von Polymeren, Verstärkungsstoffen und Additiven, modernste Labor- und Anwendungstechnik und einen riesigen Fundus an Erfahrung, Gespür und Leidenschaft für die perfekte Lösung.

Über SMT

Die Forster System-Montage-Technik (SMT) GmbH mit Sitz in Forst (Lausitz/Brandenburg) hat sich als Zulieferer von leichten, robusten und brandfesten Faserverbundlösungen am Markt etabliert. Der von SMT angebotene Service umfasst alle wichtigen Schnittstellen unter einem Management – von der Konzeption über die Produktion bis zur Montage. Zusätzlich hat SMT in der Aufarbeitung von Systemkomponenten eine Expertise entwickelt, welche sich besonders im Transportsektor als kosteneffiziente Lösung beweist. SMT verfügt über qualifizierte Ingenieurteams, eine sehr gut ausgestattete Entwicklungsabteilung, hochmoderne Fertigungsanlagen mit Fachkräftepersonal sowie mobile Montageteams. SMT legt bei Projekten größten Wert auf Qualität, Flexibilität und Zuverlässigkeit.

Prototyp eines luftlosen Reifens: Die bionische Struktur im inneren federt Stöße ab und man kann keinen platten Reifen mehr bekommen. Der Reifen selbst ist aus TPU 70 3D-gedruckt und die Felge in PA11CF, einem kohlefaserverstärktem Material.

TPU 70 ist von Natur aus weiß und kann nach dem Bauprozess schwarz eingefärbt werden. Das anschließende chemische Glätten dichtet das Material vollständig ab einer Wandstärke von nur 1,0 mm ab.

WEICHER GEHT'S KAUM

TPU gibt es schon lange für das Kunststofflasersinter-Verfahren, doch was die Speedpart GmbH anbietet, ist weitestgehend einzigartig am Markt. Mittels Postprocessing wird das Material noch flexibler und wasserdicht. TPU, kurz für thermoplastisches Polyurethan, ist ein flexibler Kunststoff, welcher die Produktion und das 3D-Drucken weicher Bauteile ermöglicht. Das Besondere bei Speedpart ist, dass das Bauteil durch einen nachträglichen Prozess mit einer Härte von 70°+5 Shore A gefertigt wird, mit der niedrigsten Shore-Härte am Markt für SLS-Bauteile.

Thermoplastisches Polyurethan zeichnet sich durch seine hohe Elastizität, Beständigkeit gegenüber Abrieb sowie seine ausgezeichnete Festigkeit aus. Das TPU 70 ist, laut Herstellerangaben, chemisch beständig gegenüber Frostschutzmittel, Glykol, Motoröl, Natriumcarbonat, Natronlauge, Salzsäure, Schwefelsäure und Wasser. Diese Eigenschaften machen TPU 70 ideal für die Herstellung von Produkten, die Flexibilität und Haltbarkeit erfordern, wie zum Beispiel Dichtungen, Schläuche oder Dämpfer.

Versiegelte Oberflächen

Um die Bauteile nun noch flexibler zu erhalten, sie optisch und haptisch zu verbessern, nutzt Speedpart das Verfahren des chemischen Glättens. In einem evakuierten Raum werden die gedruckten Teile mit einem speziellen Gas bedampft. Das Gas versiegelt die Oberflächen und trägt das Material minimal ab. Dadurch entstehen die besseren Oberflächen ohne raue Stellen oder Pulverreste und verbesserter Flexibilität. „Das chemisch geglättete TPU 70 ist ein echter Game-Changer für die Prototypen- und Kleinserienfertigung. Wir sind begeistert von der Haptik und der Elastizität des neuen Materials. Dadurch sehen wir vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für unsere Produkte", freut sich Heinrich Guthier, Geschäftsführer der Igusta Schalltechnik GmbH. Mit der Einführung von TPU 70 setzt Speedpart einen neuen Standard für hochwertige Materialien im 3D-Druck. Wandstärken ab 1,0 mm sind realisierbar, egal ob mit oder ohne nachträgliche Glättung. Das Material ist ebenso bereits ab dieser Wandstärke wasserdicht, wenn das Bauteil geglättet ist. Des Weiteren kann es nach dem Bauprozess noch schwarz eingefärbt werden. Von Natur aus ist das Material weiß. Das TPU 70 ist bereits jetzt im 3D-Druck-Onlineshop SpeedPrototyping eingeführt, sodass Kunden und Interessenten direkt ihre 3D-Daten hochladen können, Bauteile kalkulieren und bestellen können. Speedpart Geschäftsführer Gerhard Müller ist sich sicher: „Die Zukunft des 3D-Drucks sieht dank dieser Innovation weiterhin vielversprechend aus."

www.speedpart.de

Zum Unternehmen:

Speedpart bietet seit 1994 industriellen 3D-Druck als Service an. Das Portfolio hat sich über die fast 30 Jahre deutlich vergrößert. Neben verschiedenen Kunststoff-3D-Druck-Verfahren gehören mittlerweile das Metall-Lasersintern sowie eine innovative CNC-Fertigung und eigene Spritzgießanlagen zum Angebotsspektrum von Speedpart. So können einzelne Prototypen, Kleinmengen und Serien effizient und preiswert gefertigt werden. Den hohen Qualitätsstandard verdankt Speedpart dem Engagement der über 35 qualifizierten Mitarbeiter.

Kevin Popp ist begeistert von der neuen Anlage: „Die S1 schafft es, selbst komplexeste Bauteile wie Brain Gears mit ihren filigranen Zahnradgeometrien in großen Mengen bei stets gleichbleibender Qualität zu bearbeiten. Während wir vorher für 300 Stück einen ganzen Tag fürs Strahlen mit schwankenden Ergebnissen benötigt haben, schaffen wir das nun in 15 Minuten bei bester Oberflächenqualität."

POSTPROCESSING UNTER DER LUPE

Das Kunststoff-Zentrum SKZ in Würzburg widmet sich mit einem eigenen Kompetenzzentrum intensiv der Forschung und Ausbildung im 3D-Druck. Eine tragende Rolle spielt dabei das Postprocessing, für das seit Kurzem eine S1-Strahlanlage von AM Solutions – 3D post processing technology zum Einsatz kommt. Untersucht werden hier unter anderem die Auswirkungen verschiedener Strahlmittel auf die Oberflächenqualität, aber auch auf die Effizienz und Reproduzierbarkeit.

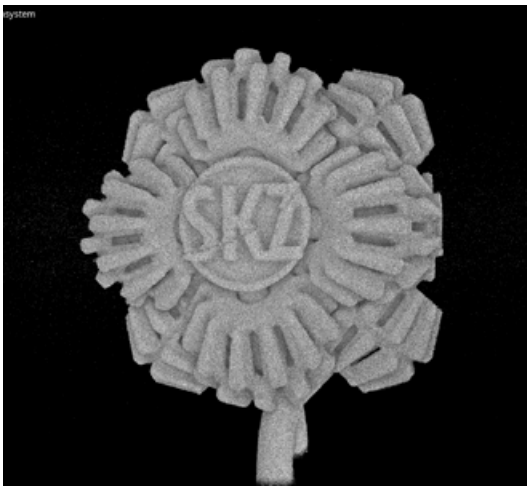
Als eines der größten Institute in der Branche beschäftigt sich das Kunststoff-Zentrum SKZ nicht nur mit verschiedensten Materialien, sondern auch mit den entsprechenden Fertigungsprozessen. Der 3D-Druck, der in den letzten Jahren immer mehr Bekanntheit erfahren hat, spielt hier eine bedeutende Rolle. Im eigenen Kompetenzzentrum, dem Center for Additive Production in Würzburg, wird deshalb fleißig geforscht und es werden Lehrgänge konzipiert, um Unternehmen fit für dieses Fertigungsverfahren – auch im Hinblick auf die Serienfertigung – zu machen. Aber gerade, wenn es um größere Serien geht, liegt der Schlüssel in der Nachbearbeitung, dem Postprocessing. Um diese Auswirkungen zu untersuchen, arbeitet das SKZ mit einer S1-Strahlanlage von AM Solutions – 3D post processing technology.

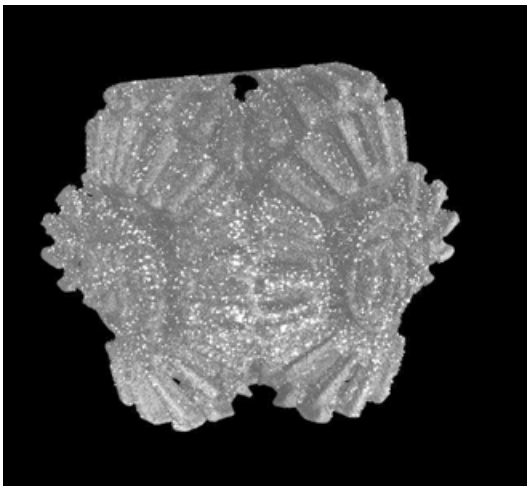
„Bei unseren Forschungsarbeiten an neuen Werkstoffen für die pulverbettbasierte Additive Fertigung ist das Postprocessing ein sehr wichtiges Thema", bestätigt auch Kevin Popp, Senior Scientist Forschung Additive Fertigung vom SKZ. „Derzeit untersuchen wir zum Beispiel, welchen Einfluss welches Strahlmittel auf die Oberflächenqualität der eingesetzten Materialien hat. Dafür nutzen wir die S1 und sind besonders davon begeistert, wie flexibel wir bei der Nachbearbeitung mit dieser Anlage sind, wie etwa beim Strahlmittelwechsel." Der unkomplizierte Wechsel der Strahlmittel bei der S1 erfolgt besonders einfach und ermöglicht so einen schnellen und vor allem direkten Vergleich zwischen verschiedenen Medien wie Glasperle, Keramik oder Polybeads.

Mittels CT-Scan wird beispielsweise genau geprüft, welche Auswirkungen verschiedene Strahlmittel auf die Oberfläche haben. So ist zum Beispiel bei Orthesen oder Prothesen mikrofeiner Glasbruch, wie er bei einer Glasperle auftritt, unbedingt zu vermeiden. Hier eignen sich andere Strahlmedien wie Polybeads besser. Untersucht und dokumentiert wird ebenfalls, welche Bearbeitungsparameter wie verschiedene Düseneinstellungen welchen Einfluss auf die Qualität haben. All diese Erkenntnisse sind wichtig für Unternehmen, die den 3D-Druck fest in ihrer Produktion etablieren möchten.

300 Teile in nur 15 Minuten

„Wenn es um die Serienfertigung geht, sind natürlich auch Reproduzierbarkeit und Zeit entscheidende Parameter, die wir uns genau ansehen", erklärt Popp. „Als wir noch weitgehend manuell gestrahlt haben, waren die Oberflächenqualitäten stark schwankend. Die S1 schafft es, selbst komplexeste Bauteile wie Brain Gears mit ihren filigranen Zahnradgeometrie, in großen Mengen bei stets gleichbleibender Qualität zu bearbeiten. Während wir vorher für 300 Stück einen ganzen Tag fürs Strahlen mit schwankenden Ergebnissen benötigt haben, schaffen wir das nun in 15 Minuten bei bester Oberflächenqualität." Diese Erkenntnisse





links Das Brain Gear, das mit Polybeads gestrahlt wurde, zeigt im Ergebnis eine deutlich homogenere Oberfläche.

rechts Das SKZ untersucht mithilfe der S1 auch die Auswirkungen verschiedener Strahlmittel auf die Oberflächenqualität. Beim Brain Gear, das mit Glasperlen gestrahlt wurde, zeigen sich deutlich Einschüsse und eine unebenere Oberfläche.

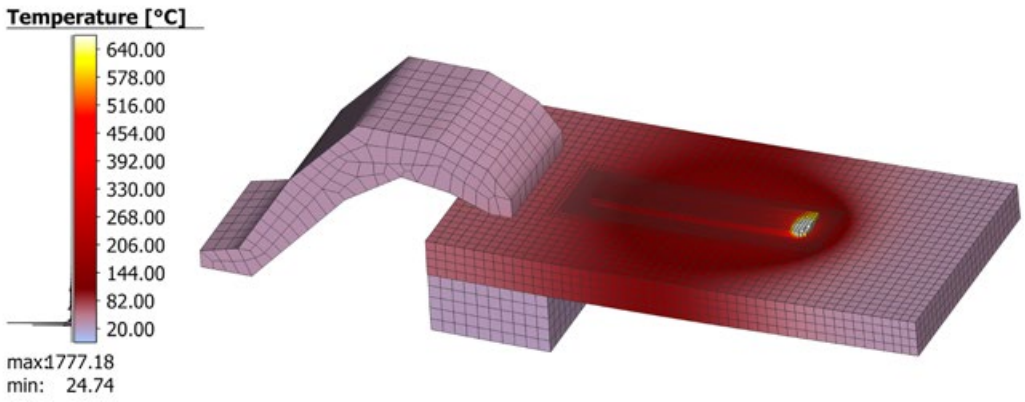
sind natürlich wichtig für den Aufbau entsprechend effizienter Prozessketten. „Wir verstehen uns als Wegbereiter für die Additive Fertigung und möchten die Menschen gezielt an die Technik heranführen."

Gute Zusammenarbeit

Für eine Forschungseinrichtung wie das SKZ ist die gute Zusammenarbeit mit seinen Partnern besonders wichtig. „Mit AM Solutions haben wir einen Partner mit einer jahrzehntelangen Expertise im Bereich der Nachbearbeitung an der Seite, mit dem wir Dinge offen ansprechen und lösungsorientiert diskutieren können. Das bringt uns sehr viel Einblick und durch die räumliche Nähe konnten wir in Untermerzbach auch die Maschine sowie die Strahlmittel vorab testen", freut sich Popp. Der Grundstein für eine langjährige Partnerschaft ist damit auf jeden Fall gelegt.

www.solutions-for-am.com

VIDEO



Simulations-modell des Versuchsaufbaus im Anschluss an das Experiment.

NUMERISCHE SIMULATION FÜR WAM-PROZESS

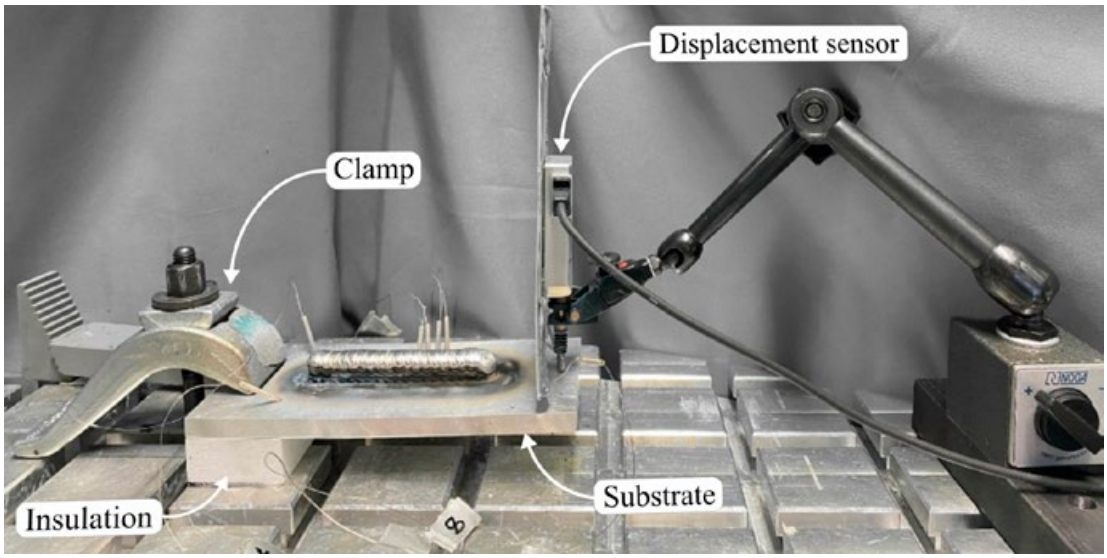
Die Etablierung von additiven Fertigungstechnologien, wie etwa der drahtbasierten Additiven Fertigung (engl. wire-based additive manufacturing/WAM), schreitet stetig voran. Ein wichtiger Bestandteil hierbei ist die Möglichkeit, den Prozess modellieren zu können. Prozesssimulationen verbessern das Verständnis für den Prozess und veranschaulichen den Einfluss unterschiedlicher Prozessparameter.

Der WAM-Prozess gehört zur Gruppe der Direct Energy Deposition (DED)-Technologien, welche Lichtbögen als Energiequelle für das Schmelzen von Drahtmaterialien mit hohen Abschmelzleistungen verwenden. So gewinnt WAM vor allem bei der Erzeugung großformartiger komplex geformter 3D-Teile an Popularität.

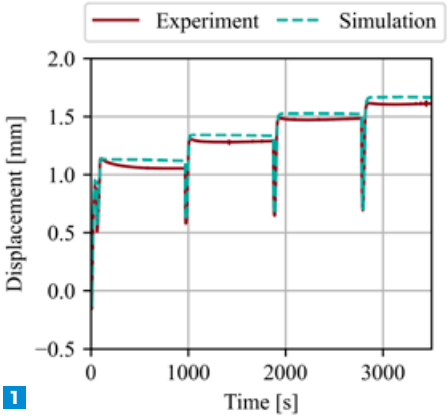
Verformungen und Spannungen vorhersagen

Eine Herausforderung dieses Prozesses ist jedoch, dass bedingt durch den hohen lokalen Wärmeeintrag sowie der Schrumpfung des aufgetragenen Materials während der Abkühlung unter Umständen Verformungen und Spannungen entstehen. Diese können die Geometrie und mechanischen Eigenschaften des finalen Bauteils erheblich beeinflussen.

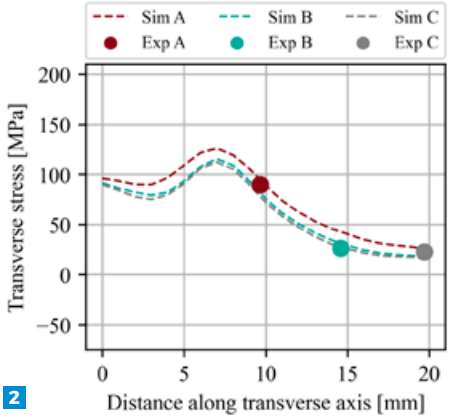
Simulationen bieten die Möglichkeit, während des Prozesses auftretende Spannungen und Verformungen numerisch vorherzusagen. Verletzungen geometrischer Toleranzen und hohe Spannungskonzentrationen lassen sich bereits im Voraus identifizieren. Aufwendige Trial-and-Error-Experimente können reduziert oder vermieden werden.



Versuchsaufbau: das Modell aufgebaut aus einer einseitig eingespannten Platte, auf welche eine fünflagige Wand geschweißt wird.



1



2

1 Bei der **Verformung über die Zeit** zeigen Simulation und Versuch nur geringe Abweichungen.

2 Die starke Kongruenz zwischen Messung und Simulationsergebnis an unterschiedlichen Messpunkten zeigt, dass durch die Simulation die reale Spannung im Bauteil gut vorhergesagt werden kann.

Projekt WE3D

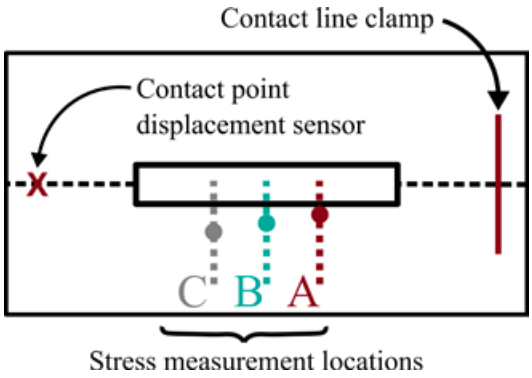
Im Rahmen des FFG-geförderten Projektes We3D hat das LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen in Kooperation mit dem Projektpartner Fronius und der TU Graz ein numerisches Modell für die Simulation eines CMT (Cold Metal Transfer) WAM-Prozesses auf Basis eines Aluminium-Drahtwerkstoffes erstellt, welches die Entwicklung von Temperaturen, Spannungen und Verformungen präzise voraussagen kann. Eine Besonderheit dieses Modells ist, dass es für den Einsatz mit pendelnder Schweißbewegung geeignet ist.

Versuchsaufbau

Aufgebaut ist das Modell aus einer einseitig eingespannten Platte, auf welche eine fünflagige Wand geschweißt wird. Aufgrund der einseitigen Einspannung kann sich die Platte frei verformen. Die zeitliche Veränderung der Verformung und des Temperaturfeldes wird mittels Sensoren aufgezeichnet. Nach dem Prozess werden mittels Eigenspannungsmessungen und Schliffbildern der geschweißten Wand zusätzlich Messdaten generiert. Im Anschluss an das Experiment erfolgt eine Kalibrierung des Simulationsmodelles.

Nach der Kalibrierung ist das Simulationsmodell in der Lage, Temperaturverläufe und Vorformungen zu berechnen. Auch wird eine Berechnung der entstehenden Eigenspannungen durchgeführt. Es zeigt sich, dass die berechneten Ergebnisse gut mit den experimentell ermittelten übereinstimmen. Das kalibrierte Modell kann anschließend auch für die Simulation komplexerer Bauteilgeometrien herangezogen werden.

www.ait.ac.at/lkr



Mehrere Spannungsmesspunkte mit unterschiedlichem Abstand zur Einspannung liefern Messergebnisse entlang des Prüfkörpers.

Zusammenschluss starker Partner macht es möglich

Das Konsortium bedankt sich beim Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), beim Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW), der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sowie den vier Bundesförderungsstellen Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Steirische Wirtschaftsförderungsges.m.b.H., Amt der Niederösterreichischen Landesregierung und Wirtschaftsagentur Wien für die Förderung des Projektes „We3D" (FFG Nr. 886184) im Rahmen der 8. Comet-Ausschreibung.

„Es konnte gezeigt werden, dass sich mithilfe numerischer WAM-Prozesssimulation experimentell nur schwer erfassbare Messgrößen wie beispielsweise Eigenspannungen präzise abbilden lassen.

Hugo Drexler, Junior Scientist am LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen

DIE KORNGRÖSSE ENTSCHEIDET

Pulver-Handling und Absaugung beim Metall-3D-Druck: Das Additive Manufacturing Center der voestalpine stellt im Metall-3D-Druck sehr komplexe und höchst beanspruchte Bauteile her – zum Beispiel Werkzeuge für den Metalldruckguss und für das Presshärten. Dabei kommen zwei Verfahren zum Einsatz, bei beiden sind Ruwac-Sauger beteiligt. Beim Selektiven Laserschmelzen (SLM/LPBF) wird das überschüssige Metallpulver mit einem Nassabscheider aus dem Arbeitsraum abgesaugt, beim Laserauftragschweißen sorgt ein Industriesauger für Sauberkeit im Prozess.

Der Standort des Additive Manufacturing Centers der voestalpine ist hip: Auf dem 230.000 m² großen Areal Böhler in Düsseldorf, einem 1914 gegründeten Stahlwerk, finden Events statt und kleine, feine Industriemessen wie die all about automation. Man kann dort aber auch Indoor-Surfen und gut essen. Und in einigen der Hallen haben sich innovative Unternehmen angesiedelt – zum Beispiel das Additive Manufacturing Center der voestalpine.

Nach jedem 3D-Druckvorgang wird das **überschüssige Metallpulver aus dem Arbeitsraum abgesaugt** – von einem Nassabscheider.

Die komplette Prozesskette des 3D-Drucks aus einer Hand

Dieses neue Geschäftsfeld des weltweit tätigen Konzerns führt die Industrietradition des Standortes fort und steht zugleich für Zukunftstechnologien der Metallbearbeitung. Die voestalpine fertigt dort im 3D-Druck Komponenten für drei Anwendungsfelder des Werkzeugbaus: für das Kunststoff-Spritzgießen, Metalldruckguss und für das Presshärten – immer maßgeschneidert und meistens mit konturnaher Kühlung. Sowohl die Engineering-Kompetenz als auch der zugehörige Maschinenpark einschließlich der Nachbearbeitung sind im Additive Manufacturing Center konzentriert.

Dass die als Druckmaterial verwendeten Metallpulver die Markennamen Böhler und Uddeholm tragen, hat seinen Grund darin, dass diese Hochleistungswerkstoffe in der voestalpine Gruppe, konkret von voestalpine Böhler Edelstahl in Kapfenberg, erzeugt werden. Das Unternehmen beherrscht also die gesamte Prozesskette des Metall-3D-Drucks, einschließlich der Nachbearbeitung z. B. durch Oberflächenbehandlung – und das im High-End-Bereich. Zum Programm gehören stark kohlenstoffhaltige, extrem harte Werkzeugstähle in Pulverform wie Böhler W 360 Ampo und Uddeholm AM Dievar. Weltweit können nur sehr wenige Spezialisten für die Additive Fertigung diese Stähle verarbeiten – das Additive Manufacturing Center in Düsseldorf gehört dazu.

Hochbeanspruchte Werkzeuge per SLM erzeugt

Als Kernprozesse nutzt das voestalpine Additive Manufacturing Center das Laserstrahlschmelzen oder Selektives Laserschmelzen (SLM/LPBF) und das Laserauftragschweißen (Direct Metal Deposition/ DMD). Beim SLM wird ein Bauteil Schicht für Schicht aus Metallpulver mit einer Korngröße von ca. 15 bis 55 µm aufgebaut, indem ein Laserstrahl die oberste Schicht eines Pulverbettes überall dort aufschmilzt, wo das Material

Beim Umfüllen, Abfüllen und Sieben des wertvollen Metallpulvers kommt **der Absaugarm des DS 1750 zum Einsatz.**

erstarren soll. So entsteht schichtweise ein dichtes und hoch beanspruchbares Bauteil aus Werkzeugstahl, das sich in einem Bett aus nicht gebundenem Pulver befindet.

Entfernen des überschüssigen Metallpulvers aus dem Arbeitsraum

Nach jedem Druckprozess wird dieses Pulver aus dem Arbeitsraum der Maschine entfernt, um später gesiebt und wiederverwendet zu werden. Für diese Aufgabe nutzt das hoch qualifizierte Personal einen Ruwac-Nassabscheider vom Typ NA 35, der gleich für mehrere SLM-Anlagen zuständig ist.

Der 3D-Operator saugt den Arbeitsraum sorgfältig aus. Im Nassabscheider wird das Saugmedium zunächst in einen Behälter mit Flüssigkeit geleitet. Sowohl die Luft als auch die Feststoffanteile verwirbeln mit der Flüssigkeit, was dazu führt, dass sich das Pulver an die Flüssigkeit bindet und nach unten sinkt. Die – eventuell mit Restpartikeln beladene – Luft wird dann in Filterpatronen der Staubklasse H abgeschieden. Die Pulveranteile im Nassabscheider lassen sich nach der Trocknung zu 100 Prozent wieder für den Druckprozess verwenden. >>

Gase für 3D-Druck

Messer hat für die additive Fertigung mit metallischen Werkstoffen eine Produktlinie unter dem Markennamen Addline entwickelt.

Sie umfasst Schutz-, Förder- und Kühlgase, die bei der Erzeugung von Pulverwerkstoffen, bei deren Transport und Lagerung, beim eigentlichen Druckprozess sowie bei der Wärmenachbehandlung benötigt werden.

MESSER
Gases for Life

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

Ömer Cinar, 3D-Operator im Additive Manufacturing Center, ist mit der Funktion und Handhabung des NA 35 vollständig zufrieden – auch unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes: „Bei der Absaugung muss sichergestellt werden, dass kein Pulver in die Umgebung gelangt, denn die sehr kleinen Metallpartikel könnten beim Einatmen gesundheitsschädigend wirken und außerdem sind sie unter Umständen explosionsfähig. Mit dem Ruwac-Sauger gelingt das sehr gut."

Mehrere führende Hersteller von 3D-Druck-Anlagen scheinen ebenfalls dieser Ansicht zu sein, denn sie haben Geräte der NA-Baureihe – im Brand Label- oder im Ruwac-Design – in ihr Zubehörprogramm aufgenommen. Ruwac wiederum hat sich auf diesen neuen Markt eingestellt und z. B. mit dem NA 7 einen sehr kompakten Nassabscheider für den Einsatz an kleineren 3D-Druck-Anlagen entwickelt.

Auftragschweißen: Sauger mit Absaugarm

In einer anderen Halle des Areal Böhler hat das voestalpine Additive Manufacturing Center u. a. eine Anlage für das Laserauftragschweißen installiert. Sie ermöglicht das schichtweise Auftragen von Metallpulver, das in einem Laserstrahl aufgeschmolzen wird – ein Prozess, der sich u. a. für den 3D-Druck von Multimaterialbauteilen eignet und auch für Reparaturarbeiten an vorhandenen Bauteilen, z. B. an hochbeanspruchten Werkzeugen. Außerdem arbeitet dieses Verfahren bis zu zehnmal schneller als das Selektive Laserstrahlschmelzen.

Der Arbeitsraum dieser Anlage ist um ein Vielfaches größer als der einer SLM-Anlage und man benötigt keine besondere Schutzatmosphäre. Hier gehört ein klassischer Ruwac-Sauger ohne Nassabscheidung, aber mit Absaugarm zum Equipment. Marcel Mehlhorn, Technischer Leiter, erklärt: „Wir setzen ihn im Arbeitsraum ein, zum Absaugen während des Auftragschweißens und für Reinigungsarbeiten nach jedem Arbeitsprozess, aber auch beim Umfüllen oder Einfüllen des Pulvers in die Materialversorgung außerhalb der Anlage."

Ein Zukunftsfeld für die Edelstahlverarbeitung: die Additive Fertigung von hochwertigen Werkzeugen.

Beim Laserauftragschweißen kann das Metallpulver mit einem normalen Industriesauger von Ruwac aufgesaugt werden.

Größere Partikel – klassischer Industriesauger

Warum im Gegensatz zum Selektiven Laserschmelzen ein normaler Sauger ausreicht und kein Nassabscheider zum Einsatz kommt, erläutert Marcel Mehlhorn, Technischer Leiter: „Die Partikel, die hier verarbeitet und auch freigesetzt werden, sind mit rund 100 µm deutlich größer, die Gesundheitsgefährdung entsprechend geringer." Deshalb nutzen die Mitarbeiter hier einen mobilen Industriesauger vom Typ DS 1750 mit Filterklasse H, geeignet für die Staub-Ex-Zone 22.

Beim Einfüllen des Pulvers in die Vorratsbehälter, die sich außerhalb des Arbeitsraums befinden, kommt der Absaugarm zum Einsatz. Für Reinigungsarbeiten im Arbeitsraum, die nach jedem Bauteil erforderlich sind, stehen diverse Saugdüsen zur Verfügung.

Fazit: Saubere Prozesse im High-End-Segment des 3D-Drucks

Aktuell sind die SLM-Anlagen und die große Laserauftragschweiß-Anlage (und mit ihnen die Ruwac-Sauger) noch in zwei Hallen installiert. Zur Zeit laufen die Vorarbeiten für die Zusammenführung der Anlagen in einer Halle. Dann wird auch der Maschinenpark erweitert, denn das Additive Manufacturing Center befindet sich erst in der Hochlaufphase und wird noch deutlich wachsen. Die Ruwac-Sauger werden dann weiterhin für saubere Prozesse im High-End-Segment des Metall-3D-Drucks sorgen.

www.ruwac.de

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1 Prototypen	6, 32
3D Systems	48
Actega Terra	48
Additive Drives	10
Addup	36
AIT	61, 62
Alhorn	24
Altana	27, 48
ampower	10
AMT	32
Autonox	18
Basf	10
Bibus	9, 40
BigRep	9
BMF	37, 44
Byk	48
Cosm Medical	10
DMG Mori	46
Eckart	48
Elantas	48
EOS	6, 28, 32, 36
Eplus3D	28
Fanuc	18
Forster SMT	56
Fraunhofer IWU	15, 53
Fuchshofer	2, 28
General Electric	10
Hage3D	9
HD-Sonderoptiken	18
Henke-Sass Wolf	35
Henn	35
Hermle	24, 45
Hiteco	18
Hochschule München	56
HP	10
HZG	7
Igusta Schalltechnik	59
IPM	14
Kunststoff-Zentrum SKZ	60
Laserline	18
Lehvoss Group	52, 56
Lichond Mold	40
LKR	62
m4p	31
Mabi	18
Mesago Messe Frankfurt	16
Messe Erfurt	12, 57
Messer Austria	65
Mobility goes Additive	14
MT Aerospace	w3, 36
naddcon	7
Nedcam Solutions	52
Nikon	10
Parastruct	54
Prototal	6, 32
Rena	55
Rösler Oberflächentechnik	60, 68
Ruwac Industriesauger	64
RX Wien	39
Siemens	18, 36
SMG	9
Solukon	46
Speedpart	59
Stealth Key	10
Storz Medical	32
Stäubli	18
succus	13, Beilage
The Exploration Company	8
toolcraft	1, 18
Trumpf	8, 18, 43
TU Graz	31, 62
UnionTech	40
voestalpine	64
voxeljet	54

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
Stephanie Englert, Ing. Robert Fraunberger, Johanna Füreder, Christof Lampert, Christine Lausberger, Karl Möstl, Ing. Norbert Novotny, Martin Pilz, Mag. Thomas Rohrauer, Mag. Mario Weber, Susanna Welebny, 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!

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir in unseren Magazinen bei Personen und personenbezogenen Hauptwörtern die männliche Form. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Empfänger: Ø 12.000

VORSCHAU AUSGABE 2/MAI

Themen
- Fertigungssysteme Metall
- Fertigungssysteme Polymer
- Fertigungssysteme Andere
- Dienstleister
- Software
- Materialien
- Finish und Nachbearbeitung
- Aus- und Weiterbildung
- Forschung
- Messe: Rapid.Tech

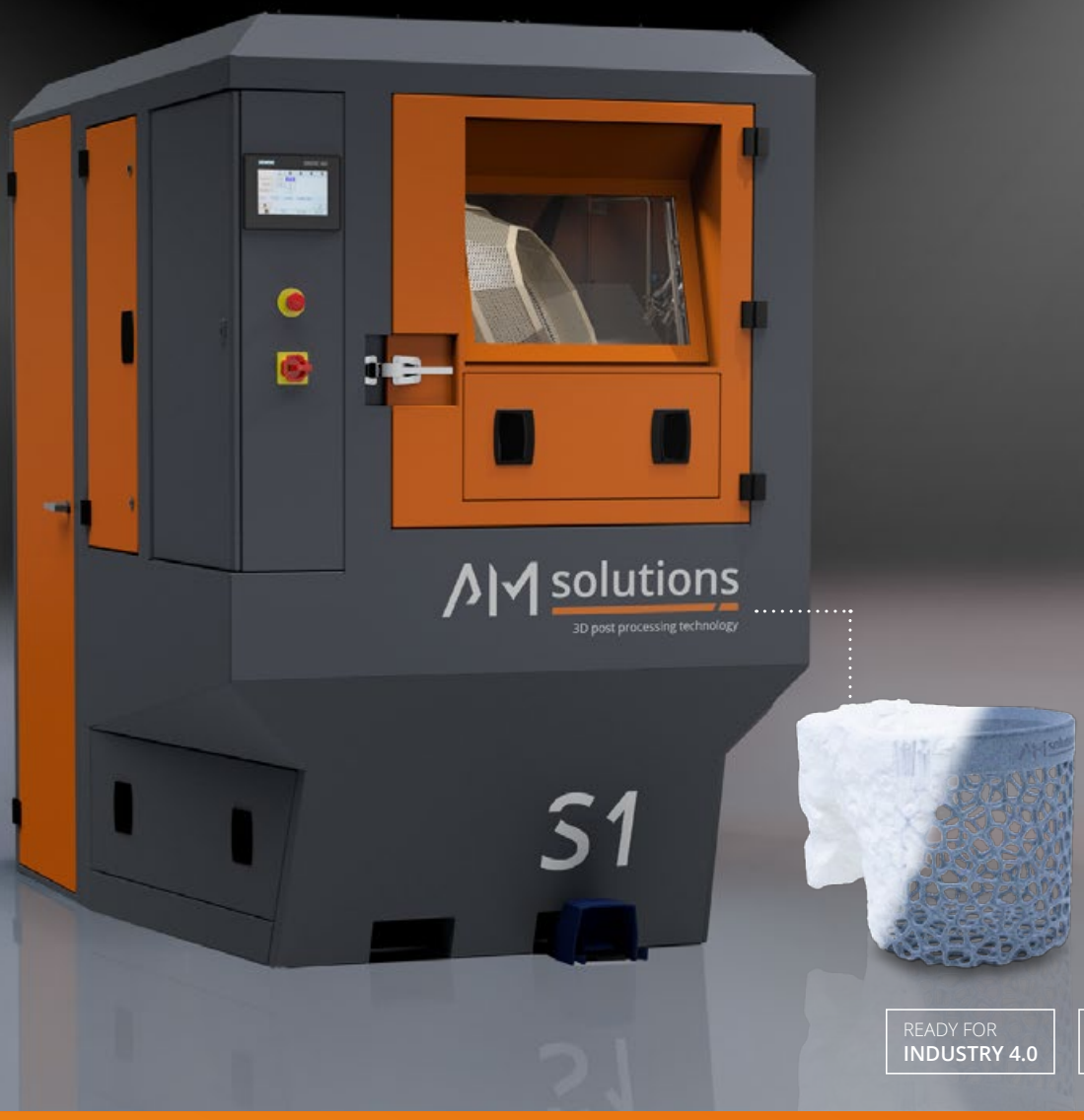
Anzeigenschluss: 15.04.24
Erscheinungstermin: 03.05.24

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

AM solutions®

3D post processing technology

EINZIGARTIGE 2-IN-1-LÖSUNG FÜR DAS PERFEKTE REINIGEN UND OBERFLÄCHENFINISH



Cleaning

Surface finishing

Polymers

Metal

READY FOR **INDUSTRY 4.0**

COMPLIANT WITH **2014/34/EU (ATEX 114)**

80 Jahre Erfahrung in der Oberflächenveredelung | Made in Germany

400 m² modernstes **Customer Experience Center | Standorte & Service weltweit**

A brand of the Rösler Group

www.solutions-for-am.com