

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING - TOOLING - MANUFACTURING | 3/SEPT. 22 | ADDITIVE-FERTIGUNG.COM





REZYKLIERUNG VON POLYAMIDPULVER 20

Wohin mit dem Altpulver? – ist im Bereich SLS schon lange ein Thema. Pulveraufbereitung, die sogar zu besseren Bauteilen führt, kann die Lösung sein. KTM beweist, dass die Pulveraufbereitung von GS-Pro funktioniert.



NEUE STRATEGIEN FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG 32

Victor Roman, Geschäftsführer der neuen Arburgadditive GmbH & Co KG, schildert im Interview, wie er das AM-Geschäft von Arburg am Markt ausrichten möchte und warum er Automatisierung so wichtig findet.



ADDITIVE-FERTIGUNG.COM FACLICHEN VORSPRUNG **DURCH KNOW-HOW AUF** HOL DIR DEINEN





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

DAS GUTE AN DER KRISE

Eigentlich ist es doch so: Immer dann, wenn die Menschheit in eine große Krise gerät, sind die Entwicklungsschritte am größten. Solange es uns gut geht, neigen wir als Gesellschaft gerne dazu, uns auf unseren Lorbeeren auszuruhen und schnell sind wir versucht zu glauben, dass der Wohlstand, den wir uns erarbeitet haben, selbstverständlich ist. In diesem täglichen Alltagstrott übersehen wir vielleicht die Möglichkeiten und Chancen, die sich uns bieten und die wir erst dann wahrnehmen, oder zu Tage treten, wenn eine Form von Not oder Bedürftigkeit entstanden ist. Immer dann, wenn wir in eine tiefe Krise gestürzt wurden, sind wir kreativ geworden und haben Lösungen für scheinbar unlösbare Probleme gefunden. Plötzlich schaffen wir es, zu improvisieren. Oft ist erst der Drang zum reinen Überleben eine ausreichende Triebfeder, die uns kreativ werden lässt. Kreativer, als wir es wären, wenn wir in der Bequemlichkeit des Alltags hängen bleiben. So ist es auch kein Wunder, dass es immer bestimmte Typen von Menschen sind, die in derartigen Situationen mit besonders cleveren Lösungen daherkommen. Sei es in wirtschaftlicher, in technischer oder organisatorischer Hinsicht.

Optimistisch - na und?

Zwar klingt es nach unverbesserlichem Optimismus, in einer Krise immer das Gute sehen zu wollen, aber es ist schon auch was dran. Vielleicht gelingt es uns wenigstens in dieser Hinsicht, aus der Vergangenheit zu lernen und nicht sofort in Panik zu verfallen, wenn es mal klemmt. Denn klemmen wird es immer wieder... Irgendwo... Irgendwann... Gelänge es uns aber, auf unsere Kreativität und unsere Problemlösungskompentenzen zu vertrauen, würden wir vielleicht erkennen, dass auch diese Krise etwas Gutes in sich tragen kann. Gerade jetzt werden Lösungen gefunden, um im Energiehaushalt gewaltige Veränderungen herbeizuführen, die offenbar das Ausmaß der Krise mildern können. Ohne den momentanen Druck wäre das wohl kaum passiert. Vielleicht gelingt es uns zudem auch von dem Wahnsinn loszukommen, dass ein geringerer Gewinn schon als Verlust wahrgenommen wird, der die Aktienmärkte in grobe Turbulenzen stürzt. Wir sind es gewohnt, dass nur stetiges Wachstum als qut gesehen wird und ein Erhalt des bestehenden Wohles schon als Rückschritt.

Und nein: Ich möchte nichts verharmlosen und schon gar nicht das persönliche Leid, das in solchen Krisen entsteht, herunterspielen. Vielmehr möchte ich einladen, nach vorn zu schauen und all diejenigen mit nach vorn zu nehmen, die es hart getroffen hat. Solidarität im Handeln ist in solchen Zeiten wichtiger denn je und wir haben schon oft bewiesen, dass wir es eigentlich können.

Wir müssen es nur wirklich wollen!

Die neue Roboze PRO Serie



- Schnell
- Leistbar
- Vielseitig
- Große
 Materialvielfalt

ROBOZE PEKK TOOLINGX CF

Besuchen Sie uns im BIBUS Austria 3D-Democenter



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



INHALT







AKTUELLES

Verschleißteile im Millimeterbereich

Duroplaste trotzen hohen Belastungen

Rezyklierung von Polyamidpulver - Reportage

AM-Forum wieder live	8
12. Ranshofener Leichtmetalltage	9
12. Laser Anwender Forum	9
AM-Fachverband im VDMA	10
Schwarzwald Dreidimensional	1:
Netzwerken auf mehreren Ebenen	13
MATERIALIEN	
Herkules unter den Metallpulvern - Coverstorv	1-

Erweiterung des Metall-Portfolios	26
Perfekt angepasste Legierung	28

FERTIGUNGSSYSTEME

Automatisierter, sauberer	
Photopolymer-3D-Druck - Reportage	30
Neue Strategien für die Additive Fertigung - Interview	32
3D-Keramikdruck für besondere Werkstücke in kleinen Serien	36
Stärke trifft auf Geschwindigkeit	38
Fünf Jahre Dauerdruck - Reportage	40
Additive Lehrlingsausbildung - Reportage	44
Erste additive Werkzeugmaschine made in Switzerland	48

19

20

24









DIENSTLEISTER

Keramik 3D-Druck für große Teile	52
3D-Druck-Helfer für die Digital Factory	54
Kooperation in der Königsklasse	56
Schneller, einfacher und kostengünstiger	58
Bester Wirkungsgrad	60

NACHBEARBEITUNG/ POSTPROCESSING

Beachtliche Reinigungsleistung mit Zeitgewinn 62

STANDARDS: Editorial 3, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 67

BETRIEBSMITTEL

Arbeitsschutzproblem AM-Pulver 64

NACHGEFRAGT



NEUE STRATEGIEN FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Um das Thema Additive voranzubringen, wurde im August 2021 die Arburgadditive GmbH + Co KG gegründet, deren Geschäftsführer seit 1. Dezember 2021 Dr. Victor Roman ist. Er hat die Aufgabe, das AM-Geschäft bei Arburg stärker im Markt zu etablieren.

www.additive-fertigung.com



Die Möglichkeiten der Additiven Fertigung können in vielen Bereichen der Industrie eine wertvolle Ergänzung bieten. Nicht nur im Prototyping, sondern auch in der Herstellung von Nutzteilen.

TREND-LOUNGE ADDITIVE FERTIGUNG AUF DER AMB

Die AMB in Stuttgart zählt zu den wichtigsten Messen der Zerspanungsindustrie im deutschsprachigen Raum. Auch auf dieser Messe hält die Additive Fertigung immer weiter Einzug. Darum hebt die Messe in Zusammenarbeit mit dem Fachverlag x-technik am 13. September in der Trend-Lounge das Thema hervor.

ie Additive Fertigung gewinnt in der Industrie immer mehr an Gewicht. Als erste Fertigungsmesse organisiert nun die AMB kommenden September ein Programm mit Experten-Talks, Fachvorträgen und Informationsangeboten an Pop-up-Messeständen im Eingangsbereich der Messe-Stuttgart. Ziel ist es, interessierten Messebesuchern eine Anlaufstelle zum Thema Additive Manufacturing zu bieten und Information aus erster Hand zu bekommen.

Die Fachvorträge in der Trend-Lounge werden von renommierten Maschinenherstellern und Softwareanbietern bestritten und zeigen klar, dass die Additive Fertigung Teil der allgemeinen Fertigungsstrategien geworden ist. Dabei werden namhafte Werkzeugmaschinenhersteller zeigen, welchen Stellenwert das Thema 3D-Druck in ihren Unternehmen einnimmt und wie sie den Anforderungen aus dem Markt technologisch begegnen.

Spannende Vorträge und Einblicke

Stefan Angel und Yves Küsters von Siemens werden in ihrem Vortrag "Überblick zu Additive Manufacturing und Anwendungsbeispiele von Siemens" zeigen, wie die Additive Fertigung in der Industrie in Produktionsabläufe integriert werden kann und welche Tools zur Verfügung stehen, um die Vorteile der Additiven Fertigung wirtschaftlich nutzen zu können. Till Oeschger von Chiron wird sich dem Thema Produktionsdaten widmen. Im Vortrag "Qualität durch

Datenerfassung: Bauchgefühl adieu – aus Daten werden Fakten" erfährt man, wie Additive Fertigung prozesssicher gestaltet werden kann.

Von Martin Otter von Grob wird unter dem Titel "GMP300 – Wirtschaftliche Fertigung endkonturnaher Bauteile" zu erfahren sein, wie Additive Fertigung aus Sicht eines Werkzeugmaschinenherstellers funktionieren kann und One Click Metal lässt durch Sebastian Schmitt vermitteln: "Einfachheit ist die höchste Form der Vollendung" und wird beschreiben, was genau das Unternehmen damit meint. Schließlich wird noch Friedemann Lell, Geschäftsführer von DMG Mori Additive in seinem Vortrag "The Future is now – AM Anwendungen in der Produktion" darüber berichten, wie man bei DMG das Thema Additive Fertigung vorantreibt.

Weitere Vortragende sind zu erwarten und Messebesucher dürfen gespannt sein, wie die Additive Fertigung sich in die Zerspanungswelt integrieren lässt.

Die Sprecher werden in der Trend-Lounge für Fragen zur Verfügung stehen und ihre Lösungen präsentieren.

Trend-Lounge Additive Fertigung

Termin: 13. September 2022 Ort: AMB Stuttgart Link: www.messe-stuttgart.de/amb





MIT X-TECHNIK VON LINZ ZUR AMB

Der Fachverlag x-technik organisiert auch heuer wieder einen Sonderflug am 13. September 2022 von Linz zur AMB, der internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung. Das All-inclusive-Paket kann noch gebucht werden.

Die AMB - Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung - ist die Leitmesse der Branche und zählt zu den Top 5 Messen weltweit für die Zerspanungstechnik. Seit 1982 präsentiert die AMB alle zwei Jahre die Highlights der internationalen Metallbearbeitungsindustrie. Aussteller aus nahezu 30 Ländern zeigen die neuesten Entwicklungen bei Werkzeugmaschinen, Präzisionswerkzeugen und die zugehörige Peripherie für die spanabhebende Metallbearbeitung. Ein attraktives Rahmenprogramm, bestehend aus Fachvorträgen, Forum, Sonderschauen, Wettbewerben etc. rundet das umfangreiche Angebot der AMB ab.

Mit x-technik zur AMB

Am Dienstag, den 13. September 2022, startet der x-technik Sonderflug

von Linz nach Stuttgart und abends wieder retour. Somit können auch Fachbesucher aus Oberösterreich komfortabel und zeitoptimiert zur AMB anreisen und den Messetag in vollem Ausmaß nutzen. Im Paket inkludiert ist auch der kostenlose Eintritt sowie ein Empfang nach der Messe, der für weiteres Networking genutzt werden kann und einen stilvollen Abschluss des Tages bietet. An diesem Tag findet auch in der Trend-Lounge der Messe der Thementag Additive Fertigung statt.

Tickets können online reserviert werden unter:



www.x-technik.at/messefluege

Termin: Sonderflug zur AMB (EUR 329,-)

Termin: 13. September 2022 Ort: Linz - Stuttgart und retour Link: <u>www.x-technik.at/messefluege</u>





www.3dee.at/formlabs-sls



Gut gefüllte Reihen in den Vorträgen zeigten, dass Live-Events ihre Berechtigung haben. Es gab wie immer spannende Neuigkeiten und tiefe Einblicke.

AM-FORUM WIEDER LIVE!

Anders als in den Vorjahren fand das AM-Forum in Berlin dieses Jahr nicht im März, sondern im Juli statt. Das tat dem regen Interesse an den Neuigkeiten und Innovationen, die vorgestellt wurden, jedoch keinen Abbruch. Im Gegenteil – die Aussteller konnten sich über eine rege Teilnahme freuen.

m 4. und 5. Juli wurde das Estrel Hotel in Berlin wieder zum Zentrum der Additiven Fertigung. In über 60 Fachvorträgen gab es Erfahrungsberichte und Neuigkeiten aus der Branche. In den Vorträgen und Podiumsdiskussionen stand diesmal alles im Zeichen der Themen Design und Simulation, Neue Materialien, Automatisierung und Serienfertigung sowie Postprocessing und Qualitätssicherung. Dabei kamen sowohl Maschinenhersteller als auch Anwender aus allen erdenklichen Branchen zu Wort. Dafür konnte die IPM AG wieder hochkarätige Sprecher aus Industrie und Forschung gewinnen.

Schon beim Pre-Networking-Event am Vorabend der Veranstaltung konnten Teilnehmer und Aussteller in lockerer Atmosphäre an der Waterfront-Location des Estrel Congress Centers Berlin Netzwerke knüpfen und vertiefen.

Fachausstellung mit Messecharakter

Mit 120 Ausstellern erhielt die begleitende Fachausstellung in diesem Jahr bereits Messecharakter und die Besucher konnten sich aus erster Hand über aktuelle Entwicklungen bei Maschinenherstellern, Softwareanbietern und Dienstleistern informieren. Der Verein Mobility goes Additive e.V. lud in Kooperation mit der IPM AG erneut im Rahmen des Additive Manufacturing Forum Berlin zu einem Treffen weiblicher Fach- und Führungskräfte ein. An Tag 2 des AM Forums 2022 fand ein gemeinsames Luncheon statt. Ziel dieser Initiative ist es, Frauen in Fach- und Führungspositionen in der additiven Welt besser zu vernetzen, weitere Frauen für das Thema zu begeistern und neue Potenziale für die Zukunftstechnologie Additive Fertigung zu erschließen. Dafür ist auch am 10. Oktober 2022 der Women in AM Summit geplant.

www.ipm.ag

links Die begleitende Fachausstellung mit 120 Ausstellern wurde von den Teilnehmern intensiv genutzt, um sich zu informieren und Lösungen zu diskutieren.

rechts Stefanie Brickwede, Geschäftsführerin von Mobility goes Additive, war auch diesmal wieder Gastgeberin des Women in AM-Luncheons.





12. RANSHOFENER LEICHTMETALLTAGE 2022

Die Tagung für Leichtmetall-Expertinnen und -Experten findet vom 6. bis 7. Oktober 2022 im Mozarteum Salzburg statt. Unter der Leitung von Dr. Christian Chimani trifft sich die DACH-Leichtmetallbranche zum zweitägigen Fachaustausch.

Unter dem Titel "Green Processes & Sustainable Materials" erwartet die Teilnehmer ein spannendes Programm rund um Digitalisierung und Dekarbonisierung im Bereich der Prozess- und Werkstoffentwicklung sowie der Materialcharakterisierung von Leichtmetallen. Bisherige Besucher bestätigen die sehr gute Networking-Möglichkeit: "Die LMT sind für mich das Fachforum für die Diskussion des Potenzials metallischer Leichtbau-Werkstoffe." Um das eigene Unternehmen und die Produkte einem hochinteressierten Publikum vorzustellen, stehen verschiedene Sponsoring-Pakete zur Auswahl. Auch individuelle Angebote sind möglich.



WAM-Bauteil, hergestellt vom LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen.

12. Ranshofener Leichtmetalltage 2022

Termin: 6. - 7. Oktober 2022 Ort: Salzburg (A) Link: <u>www.lmt.ait.ac.at</u>





12. LASER ANWENDER FORUM

Alle zwei Jahre treffen sich in Bremen Laseranwender aus allen Bereichen der Produktionstechnik, um über aktuelle Innovationen und Trends zu sprechen. In diesem Jahr am 23. und 24. November geht es dabei auch wieder schwerpunktmäßig um das Thema Additive Fertigung.

Im Mittelpunkt der Veranstaltung stehen spannende Erfahrungsberichte und Case Studies zu den Themen Additive Fertigung, Laserstrahlschweißen, Mikrostrukturierung und Process-Monitoring. In der begleitenden Fachausstellung und beim Networking-Abend kommen die Teilnehmenden direkt ins Gespräch und beim "BIAS Open House" erleben die Teilnehmer aktuelle Forschung und Entwicklung hautnah. Hier geht es um die Laseranwendungen der Gegenwart und Zukunft, beispielsweise im Kontext der Wasserstoffwende.

12. LAF 2022

Termin: 23. – 24. November 2022 Ort: Bremen (D) Link: <u>www.lafbremen.de</u>





GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER TAGE PRODUZIEREN

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

voxeljet AG

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



ast genau acht Jahre zuvor, am 28. Mai 2014, wurde die Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA ins Leben gerufen. Seither ist viel passiert. Mittlerweile hat die Arbeitsgemeinschaft etwa 200 Mitglieder, die aus den unterschiedlichsten Branchen kommen und sowohl Maschinenhersteller, Dienstleister und Komponenten- sowie Materiallieferanten umfassen. Ziel war es immer, das Thema Additive Fertigung in der Industrie voranzubringen. Sowohl die Arbeitsgemeinschaft als auch der neu gegründete Fachverband werden von Dr.-Ing. Markus Heering vom VDMA als Geschäftsführer geleitet. Die fachliche Verantwortung trug zuletzt Christoph Hauck, Geschäftsführer der Toolcraft AG, als Vorstandsvorsitzender, der die Arbeitsgemeinschaft auch nach außen hin immer mit mitreißender Begeisterung vertreten hat.

Willkommen in der Siemensstadt

Die diesjährige Hauptversammlung fand im Co-Working-Space A32 der Siemens AG in Berlin Spandau statt.

Dieses Stadtviertel ist auch als Siemensstadt bekannt. Als Gastgeber lud Dr. Karsten Heuser, Vice President for Additive Manufacturing bei Siemens, in das moderne Veranstaltungszentrum ein, das zu Begegnung und Kooperation motiviert. Themen, die auch der VDMA und der neu gegründete Fachverband an die oberste Stelle setzt. Als 38. Fachverband im VDMA kümmert man sich darum, dass Unternehmen ihr Potenzial in der Additiven Fertigung besser ausschöpfen und ihre Netzwerke stärken können, denn man ist sich auch beim VDMA sicher, dass in der industriellen Produktion additive Verfahren eine immer wichtigere Rolle einnehmen werden.

Maschinenhersteller stellt Vorstandsvorsitz

Auch der neue Vorstandsvorsitzende Patrick Diederich, Geschäftsführer der DMG Mori Ultrasonic Lasertec GmbH, der im Zuge der Verbandsgründung gewählt wurde, bestätigt die zunehmende Wichtigkeit der Additiven Fertigung in der Industrie. Im Laufe der Mitgliederversammlung wurden dann auch im Rahmen



Als zusätzliches Fertigungsverfahren nimmt Additive Manufacturing eine immer wichtigere Rolle ein. Der Fachverband Additive Manufacturing unterstreicht die Bedeutung der Technologie für die Zukunft des Maschinenbaus. Unser erklärtes Ziel ist es, additive Fertigungsverfahren in industrielle Prozessketten einzubinden.

Dr.-Ing. Markus Heering, Geschäftsführer VDMA Fachverband Additive Fertigung

links Der Co-Working-Space A32 der Siemens AG in Berlin bildete den Rahmen für die diesjährige Mitgliederversammlung der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing des VDMA.

rechts Der Vorstand des neu gegründeten Fachverbandes Additive Manufacturing wählt Patrick Diederich zum neuen Vorstandsvorsitzenden.





von Kurzvorträgen einzelner Mitgliedsunternehmen anschauliche Beispiele für Entwicklungen und Leistungsfähigkeit generativer Fertigungsverfahren aufgezeigt. Ganz besonders aber war der Austausch zu aktuellen Themen in der Additiven Fertigung. An fünf Stationen konnten die Teilnehmer Themen wie Aus- und Weiterbildung, Vernetzung/OPC UA, Plattformen und transparente Prozesse, Materialentwicklung und -handhabung sowie Design, Serienfertigung und Postprocessing diskutieren. Daraus wurden auch Handlungsanforderungen abgeleitet, wie der Verband sowohl in der Industrie als auch in der Ausbildung nicht nur wertvolle Anregungen geben, sondern auch gestaltend mitwirken kann.

Neuer Vorstand gewählt

Der neu gebildete Vorstand setzt sich sowohl aus Unternehmensrepräsentanten von Maschinen- und Anlagenherstellern als auch von Dienstleistungsunternehmen zusammen und wurde für vier Jahre gewählt. Zum neuen Vorstand zählen: Patrick Diederich, Geschäftsführer der DMG Mori Ultrasonic Lasertec GmbH, Dr. Rudolf Derntl, Geschäftsführer der Hermle Maschinenbau GmbH, Guido Frohnhaus, Technischer Geschäftsführer bei der Arburg GmbH + Co KG, Christoph Hauck, Geschäftsführer der Toolcraft AG, Dr. Karsten Heuser, Vice President for Additive Manufacturing bei Siemens, Dr.-Ing. Sven Hilfert,

CTO der Gebr. Becker GmbH, Alexander Jakschik, Geschäftsführung der ULT AG und Vorstandsvorsitzender des Verbandes VDMA Ost, René Kreissl, Head of Business Unit Additive Manufacturing bei der Trumpf SE + Co. KG sowie Carsten Merklein, Vice President Advanced Manufacturing Technologies bei der Schaeffler AG.

www.vdma.org

Dr. Karsten Heuser von der Siemens AG begrüßt als Gastgeber die Besucher der Mitgliederversammlung und betont die Wichtigkeit der Additiven Fertigung für die Industrie.





Die Weiterentwicklung der Additiven Fertigung, aber auch die Erhöhung des Bekanntheitsgrades dieser Technologie ist mir seit Jahren ein großes Anliegen. Der neu gegründete Fachverband gibt uns hierfür noch mehr Möglichkeiten und ich freue mich, die Funktion des Vorsitzenden in diesem Gremium zu übernehmen.

Patrick Diederich, Geschäftsführer der DMG Mori Ultrasonic Lasertec GmbH

SCHWARZWALD DREIDIMENSIONAL

Am 22. und 23. Juni trafen sich in St. Georgen im Schwarzwald Interessierte und Experten zum Thema Additive Fertigung um sich auszutauschen, Neuigkeiten zu erfahren und Netzwerke zu vertiefen. Die 3D-Werk Black Forest GmbH hat zu ihrer NEXTIIID-Veranstaltung eingeladen und damit den Nerv der Zeit getroffen.







- 1 Die begleitende **Fachausstellung** wurde rege besucht und bot die Möglichkeit, aktuelle Neuerungen hautnah zu erleben.
- 2 Die NEXT3D-Vortragsbühne wurde von Michael Eichmann souverän moderiert. Die Teilnehmer profitierten auch von seiner Expertise.
- 3 Knüpfen neuer und Festigen alter Netzwerke stand im Vordergrund der Veranstaltung. Die Abendveranstaltung trug immens dazu

inst war St. Georgen im Schwarzwald bekannt für Plattenspieler und Uhren. Namhafte Unternehmen wie Dual hatten hier ihren Sitz und begleitende Unternehmen haben von diesen Branchen profitiert. Vor etwa 15 Jahren hat Unternehmensgründer Gerhard Duda den 3D-Druck in das etwas verschlafene Schwarzwaldstädtchen gebracht und damit den Grundstein für eine zentrale Anlaufstelle für die Additive Fertigung im südlichen Schwarzwald gelegt.

"Mir war es immer wichtig, die regionale Industrie mit modernen Fertigungstechnologien in Verbindung zu bringen. Wir haben schon in der Vergangenheit über Fachtagungen das Thema in der Region positioniert und auch immer unsere Türen für interessierte Unternehmen offen gehalten. Mit der NEXTIIID-Veranstaltung wollten wir erneut Knowhow gebündelt bereitstellen und mit der begleitenden Ausstellung greifbar machen", so Gerhard Duda.

Passendes Ambiente

Für die Veranstaltung hat die 3D-Schmiede eine wirklich passende Location gewählt. Im Technik-Museum fanden die begleitende Fachausstellung und auch die Networking-Bereiche nicht nur einen würdigen Platz, sondern auch ein ansprechendes Ambiente, in dem modernste Technologie direkt neben historischen Exponaten gezeigt wurde. Aber auch in den nahegelegenen Geschäftsräumen von 3D-Werk konnten sich die ca. 230 Besucher von der Leistungsfähigkeit der Technologie überzeugen. Das Unternehmen bietet neben 3D-Druckdienstleistungen auch Beratung und Verkauf von Anlagen für die Additive Fertigung. "Uns ist klar, dass Unternehmen oft erst an das Thema herangeführt werden müssen und meist noch keinen Einblick haben, welche Technologie für sie am besten geeignet ist. Wir haben bei uns an die zwölf verschiedenen Verfahren im Einsatz inklusive der dazugehörigen Nachbearbeitung. Tendenz steigend. Da ist eigentlich für fast jede Anforderung was dabei", freut sich Duda.

Hochkarätige Fachvorträge

Neben der Fachausstellung, die durch eine Ausstellerzahl von 42 Firmen schon fast Messecharakter bekommen hat, gab es auch in der alten Güterhalle des Bahnhofs St. Georgen 31 Fachvorträge rund um die Additive Fertigung. Moderiert von Michael Eichmann von Stratasys, einem wahren Grandseigneur der Additiven Fertigung, erfuhren die Teilnehmer, wie Additive Fertigung in der Praxis bei Medizintechnik, Serienfertigung im Motorradbereich und vielen anderen Themen funktionieren kann.

"Solche Veranstaltungen sind immer eine großartige Gelegenheit, um Additive Fertigung hautnah zu erleben. Praxisbeispiele aus unterschiedlichsten Branchen zeigen anschaulich, dass Additive Fertigung einen tatsächlichen Mehrwert bringt. Durch Beispiele regionaler Anwender wird dann auch die entsprechende Glaubwürdigkeit transportiert", zeigt sich Eichmann begeistert von der Qualität der Vorträge und der gesamten Veranstaltung. Eine gelungene Abendveranstaltung rundete das hochkarätige Programm ab und gab zusätzlich die Möglichkeit zum Netzwerken und für vertiefende Gespräche. Spannendes Gimmick war auch ein Schrankroboter, der beim Bierausschank seinen Dienst verrichtete und zeigte, dass Hightech auch Spaß bereiten kann.

www.3d-werk.eu





Eindrücke der **Rapid.Tech 3D vom 17. bis 19. Mai 2022**. Auch diesmal waren bei der 3D Pioneers Challenge additiv gefertigte Lösungen für die Welt von morgen zu sehen. (Bilder: Christian Seeling, Messe Erfurt CmbH)

NETZWERKEN AUF MEHREREN EBENEN

Die 18. Rapid.Tech 3D hat gezeigt: Additive Manufacturing ist in der Industrie angekommen. Mehr als 2.500 Gäste informierten sich auf der führenden deutschen Kongressmesse über zukünftige Entwicklungen im industriellen 3D-Druck.

Additive Manufacturing (AM) ist erwachsen geworden. Die Schlüsseltechnologie wird in immer mehr Bereichen zu einem konkreten Umsetzungsthema. Die Frage lautet nicht mehr, ob AM genutzt werden sollte, sondern wie dieser innovativen Technologie auf breiter Front zum Marktdurchbruch zu verhelfen ist. Dieser Geist war vom 17. bis 19. Mai auf der Rapid.Tech 3D 2022 in Erfurt zu spüren. Bereits zum 18. Mal trafen sich AM-Anwender, AM-Anbieter und AM-Entwickler aus Industrie und Forschung.

Fachkundig, freundlich, familiär

"Die Verbindung von Fachkongress, Anwendertagung und Ausstellung verleiht der Erfurter Veranstaltung den besonderen Charakter. Das hat sich auch nach der zweijährigen Zwangspause wieder gezeigt. Gäste, Referenten und Aussteller waren froh, sich endlich wieder live zu treffen und auszutauschen", betont Prof. Dr. Gerd Witt von der Universität Duisburg-Essen. Er und Stratasys-Manager Michael Eichmann haben den Fachbeiratsvorsitz der Rapid.Tech 3D inne. Nicht nur Fachleute und AM-Anwender nutzten die zahlreichen Möglichkeiten des Austauschs. Auch der Fachbeirat hat die Gelegenheit aufgegriffen und ein erstes Strategiegespräch für eine engere Zusammenarbeit zwischen dem Fachverlag x-technik und der Rapid. Tech 3D geführt.

Additiv denken

Vorgehensweisen zur Verstetigung des Schubs zeigten die Keynote-Sprecher und Teilnehmer der Podiumsdiskussion des Fachkongresses auf. Eine große Herausforderung, um der Additiven Fertigung weiter zum Durchbruch zu verhelfen, liegt im Verhältnis 30 zu 70 begründet. Darauf verwies Frank Rethmann von Airbus Helicopters. Das Drucken umfasst 30 Prozent der Wertschöpfung, 70 Prozent entfallen auf die vorund nachgelagerten Prozesse. Hierzu brauche es den integralen Ansatz in den Köpfen der Ingenieure, um die eng verflochtene additive Kette sicher zu beherrschen und in die Serienproduktion zu skalieren.

Zufrieden

"Die 18. Rapid.Tech 3D hat einmal mehr gezeigt, dass Erfurt eine wichtige Plattform für den konkreten anwenderbezogenen fachlichen Austausch zu Additive Manufacturing ist. Wir freuen uns über die gute Resonanz nach der langen pandemiebedingten Live-Abstinenz und danken allen Akteuren und Unterstützern, die zum Erfolg der Veranstaltung beigetragen haben", sagt Michael Kynast, Geschäftsführer der Messe Erfurt.

Rapid.Tech 3D 2023

Termin: 9. - 11. Mai 2023 Ort: Erfurt (D) Link: <u>www.rapidtech-3d.de</u>



prototyping manufacturing tooling

+member of



Vorrichtungsbau mit Vorsprung: Die klug konstruierten Reader- und Scanner-Halterungen sparen Zeit und Kosten.

1zu1 production In 3 Wochen zu 700 High-End-Halterungen

Werkzeuglose Montage, Seriennummer und eine widerstandsfähige Durchfärbung – die Reader- und Scanner-Halterungen sind Kunststoffteile mit integrierten Funktionen. Dadurch decken sie alle Anforderungen in der Fertigung des internationalen Leuchtenherstellers Zumtobel ab.



HERKULES UNTER DEN METALLPULVERN

Hitze, hoher Druck und fließendes Metall. Druckgussanwendungen stellen besondere Herausforderungen an das Material der verwendeten Formen. Standardwerkstoffe können nicht immer leisten, was sich die Gießereien erhoffen. Das voestalpine Additive Manufacturing Center in Düsseldorf bietet Entwicklungen und Lösungen auf Basis des BÖHLER W360 AMPO-Pulvers von voestalpine Böhler Edelstahl, die den Aluminiumdruckguss revolutionieren könnten. Von Georg Schöpf, x-technik



inter dem voestalpine Additive Manufacturing Center in Düsseldorf verbirgt sich die Geschichte verschiedener Unternehmen. Der Zusammenschluss der einstigen Böhler Gruppe mit der schwedischen Uddeholm Gruppe legte den Grundstein. Mit der Übernahme der Böhler Uddeholm durch die voestalpine AG im Jahr 2007 wurde die Transformation zur High Performance Metals Divison stetig vorangetrieben. 2016 startete im Zuge dieser Entwicklungen das voestalpine Additive Manufacturing Center - kurz vAMC als deren 100%ige Tochter. Heute betreibt das vAMC sechs AM-Anlagen von EOS, Renishaw und Trumpf und bietet mit 17 Mitarbeitern Fertigungs- und Entwicklungsdienstleistungen rund um die Additive Fertigung in Düsseldorf (D). "Wir bieten unseren Kunden exakt auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Leistungen an. Das kann lediglich eine Beratung zum Thema Additive Fertigung sein, aber auch eine Komplettleistung bis zum fertig endbearbeiteten AM-Teil", verrät DI Dr. Armin Wiedenegger, Geschäftsführer des vAMC. Damit treffen die AM-Experten aus Düsseldorf genau den Nerv der Zeit. Kunden wollen selbst entscheiden, wie viel Leistung sie in der Bauteilherstellung zukaufen und wie viel sie selbst erbringen. "Unserer Erfahrung nach ist vielen Unternehmen gar nicht klar, dass, speziell im Metallbereich, Additive Fertigung auch immer Nachbearbeitung bedeutet. Da leisten wir gerade viel Aufklärungsarbeit und stellen fest, dass die Bedürfnisse unserer Kunden sehr unterschiedlich sind. Darauf gehen wir gezielt ein und unterstützen die Kunden in der Entscheidung, wo es Sinn macht Eigenleistung zu erbringen und wo es stattdessen besser ist, das komplett endbearbeitete Teil anzufragen", ergänzt Wiedenegger.

Shortcut



Aufgabenstellung: Redesign eines Angussverteilers für den Aluminiumdruckguss.

Material: BÖHLER W360 AMPO.

Lösung: Neues additives Design mit konturnahen Kühlkanälen aus speziellem Pulverwerkstoff.

Nutzen: Kürzere Zykluszeiten und Wegfall des Reinigungsaufwandes – insgesamt Einsparung von 45.000 Euro pro Jahr.

Die gesamte Prozesskette im Blick

Beim vAMC beschränkt man sich aber nicht auf reine Fertigungsdienstleistungen. Ein wesentlicher Aspekt im Leistungsspektrum ist auch die Prozessentwicklung. "Viele Anfragen, die wir bekommen, haben spezielle Anforderungen, die sich mit Standardwerkstoffen oder Standard-Prozessparametern nicht bewältigen lassen. Das ist unsere eigentliche Stärke. Zusammen mit unseren Kollegen von der voestalpine Böhler Edelstahl in Kapfenberg erarbeiten wir die für die Anwendung jeweils besten Kombinationen aus Werkstoff und Prozessparameter", geht er weiter ins Detail. "Das ist der Moment, wo wir als Materiallieferant ins Spiel kommen und je nach Anforderung den geeigneten Werkstoff vorschlagen oder aber sogar eine spezielle Materialrezeptur entwickeln", ergänzt Daniel Diepold, Business Development Manager Additive Manufacturing Powder bei der voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG in Kapfenberg (A).



Konturnahe Kühlkanäle bieten bei Druckgussanwendungen die Möglichkeit, die Temperaturführung des Werkzeugs genau auf den Gussprozess abzustimmen und dadurch Performanceverbesserungen zu erreichen.

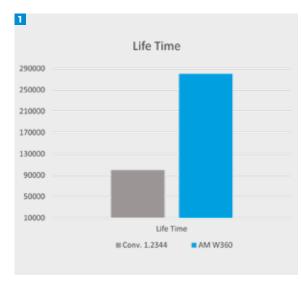


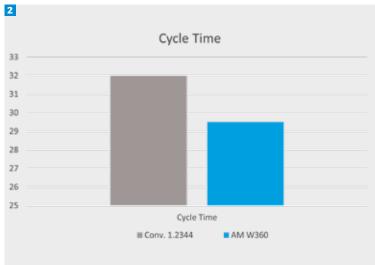
Besonderheit Druckguss

Eine solche anwendungsspezifische Produktlösung wurde für Aluminium-Druckgussanwendungen gemeinsam in Kapfenberg und Düsseldorf entwickelt. Das Ergebnis ist der BÖHLER W360, welcher sowohl als Stabstahl (ISOBLOC) als auch als Pulver für die Additive Fertigung (AMPO) verfügbar ist, womit sich auch AMHybridbauweisen realisieren lassen. "Dabei handelt es

sich um einen hochlegierten Warmarbeitsstahl, welcher durch sein ausgeklügeltes Legierungssystem sowohl ein Upgrade zu den herkömmlich verwendeten Werkstoffen 1.2343 und 1.2344, aber im Speziellen zu 1.2709, darstellt. Zuletzt genannter Werkstoff wird zwar aufgrund seiner Verarbeitbarkeit häufig im 3D-Druck eingesetzt, ist aber als Formwerkstoff für Aluminium-Druckguss weniger geeignet. Die besondere chemische

- 1 Die Standzeit des vorliegenden Verteilers konnte nach dem Redesign und Additiver Fertigung von 100.000 auf 280.000 Stück erhöht werden.
- 2 Durch den neuen Verteiler wurde die Zykluszeit von 32 auf 29,5 s verringert. Ein enormer wirtschaftlicher Vorteil bei hohen Stückzahlen.



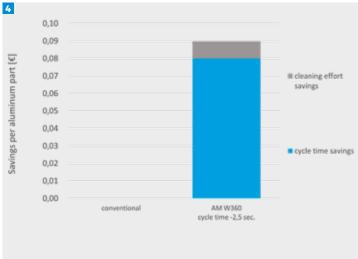




Mit dem BÖHLER W360 AMPO haben wir einen Pulverwerkstoff zur Verfügung, der es uns ermöglicht, die Grenzen des Machbaren im Bereich Werkzeugbau enorm hinauszuschieben. Die Leistungsfähigkeit dieses Werkstoffes überzeugt in allen Bereichen und übertrifft konventionelle Werkstoffe in vielen Bereichen bei weitem.

DI Dr. Armin Wiedenegger, Geschäftsführer des voestalpine Additive Manufacturing Center





Zusammensetzung verleiht dem BÖHLER W360 AMPO verbesserte Festigkeits- und Härteeigenschaften bei sehr guten Zähigkeitseigenschaften. Dies führt zu erhöhter Warmverschleißbeständigkeit und erhöhter thermischer Stabilität, um nur auf einige der für den Druckguss notwendigen Eigenschaften einzugehen. Zudem verfügt er über eine Wärmeleitfähigkeit, die einem 1.2709 etwa um den Faktor zwei überlegen ist", geht Diepold ins Detail. Die Leistungsfähigkeit des BÖHLER W360 AMPO, als gedrucktes Bauteil, konnte bereits an einer Vielzahl an Beispielanwendungen nachgewiesen werden.

Schlüsselthema Temperierung

Im Bereich der Gusstechnologie profitieren Gusswerkzeuge von einer gut steuerbaren Temperaturführung. Idealerweise erfolgt die Temperierung von Werkzeugen nah an der Formoberfläche, um die Wirkung auf das zu vergießende Material möglichst unmittelbar zu erzielen. Das kann eine Vorwärmung für besseres Fließverhalten sein oder aber eine Kühlung, um den Erstarrungsprozess zu unterstützen. Konturnahe Kühlkanäle sind dafür besonders wünschenswert, mit konventionellen Herstellungsverfahren aber schwer zu realisieren. Die Additive Fertigung eignet sich im besonderen Maße, solche Kühlkanäle exakt an die Bedürfnisse anzupassen. Zu nah an der Oberfläche angebracht entstehen zu hohe Spannungen, zu weit entfernt geht die Wirkung verloren. Werden Werkzeugkonstrukteure mit der Additiven Fertigung erstmals konfrontiert, scheitern sie jedoch häufig daran, dass sie konventionelle oder traditionelle Designregeln für die Auslegung zugrunde legen. Häufig fehlt auch das klare Verständnis der anwendbaren Gestaltungsregeln für die Auslegung additiv gefertigter Kühlkanäle. Das vAMC arbeitet als Lösungsanbieter für die Druckgussindustrie eng mit den Kunden zusammen, um deren Werkzeuge oder Werkzeugeinsätze gezielt für die Produktionsprozesse zu optimieren.

Herausforderungen gemeistert

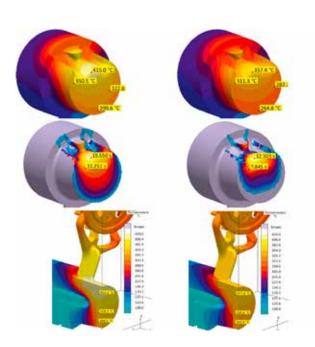
Gusswerkzeuge im Aluminiumdruckguss sind besonderen Belastungen ausgesetzt. Beim Gussvorgang wird flüssiges Aluminium bei etwa 700 °C mit einem Druck von bis zu 200 MPa und Formfüllgeschwindigkeiten von bis zu 150 m/s in die formgebende Kavität gedrückt. Mitunter die höchste Belastung bei jedem Schuss erfährt der sogenannte Verteiler. Dieser stellt den Übergang zwischen der Gießkammer und den Gießkanälen dar. Dieses Bauteil ist enormen Belastungen hinsichtlich Temperaturwechsel, Festigkeit und Oberflächenbelastung ausgesetzt. Um Zykluszeiten zu optimieren ist es erforderlich, die Temperaturführung exakt zu steuern. Auch sind diese Bauteile anfällig für Materialanhaftungen. Ist die Temperaturführung nicht optimal, bleiben Aluminiumpartikel an der Oberfläche zurück. Diese akkumulieren mit der Zeit und führen zur Verschlechterung des Füllvorgangs der Form. Um einen Vergleich zu realisieren, wurde eine Hochleistungs-AM-Lösung aus BÖHLER W360 AMPO mit einem konventionellem 1.2343 ESU (H11) verglichen. Im vorliegenden Anwendungsbeispiel des türkischen Aluminiumverarbeiters Tuğçelik Alüminyum geht es um die Form für

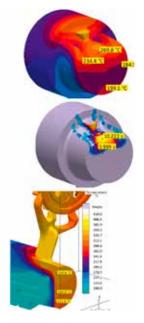
3-4 Die Einsparung von insgesamt 9 ct/ Stück schlägt sich pro Jahr mit einem Gesamtvorteil von 45.000 Euro nieder.



Die Zusammenarbeit mit dem vAMC hat für uns den großen Vorteil, dass wir in der Erprobung von Werkstoffen kompetente Kollegen im Konzern haben, die bei der Parameterdefinition für den Werkstoff konkrete Aufgabenstellungen zugrunde legen können. Quasi aus der Praxis – für die Praxis.

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





Mithilfe numerischer Simulation wird am vAMC genau ermittelt, wo bei Druckgussformen Probleme entstehen können, aber auch, wie man diesen wirksam begegnen kann.

die Herstellung einer Riemenscheibe einer Waschmaschinentrommel. Das Unternehmen produziert jährlich 500.000 Teile. Der Werkzeugeinsatz hat eine Größe von 119 x 78 x 71 mm und wurde in der herkömmlichen 1.2343-Variante auf 46 bis 48 HRC eingestellt und die W360 Pulver-Variante auf 50 bis 52 HRC. Eine Stärke des W360 ist, dass dieser nach der Wärmebehandlung trotz höherer Härte kaum an Zähigkeit einbüßt. In der ursprünglichen Variante hatte der Verteiler eine Standzeit von 100.000 Schuss. Folglich wurden fünf Verteiler pro Jahr benötigt.

Klare wirtschaftliche Vorteile

Mit dem neu designten und komplett additiv hergestellten Verteiler konnte die Standzeit auf 280.000 Schuss erhöht und dabei die Zykluszeit von 32 auf 29,5 s verkürzt werden. In der Kalkulation bedeutet das eine Kosteneinsparung von 8 ct/Stück. Durch das bessere Abkühlverhalten aufgrund der konturnahen Kühlung sinkt beim neuen Verteiler die Oberflächentemperatur nach dem Sprühen auf 250 °C im Vergleich zu 330 °C rascher ab. Das vermindert die Bildung intermetallischer Phasen (Anm.: Dabei handelt es sich um Anhaftungen in Form von Grenzschichtverbindungen zwischen dem Werkzeug und der Aluminiumschmelze). Dadurch entfällt der Reinigungsaufwand, der normalerweise etwa eine Stunde pro Woche beträgt, was sich zusätzlich mit einer Einsparung von ca. 1 ct/Stück widerspiegelt. Das ergibt eine Gesamteinsparung von 9 ct/Stück durch den Einsatz des neuen Verteilers. "Das sieht auf den ersten Blick nicht nach viel aus, schlägt aber bei 500.000 Stück pro Jahr mit immerhin 45.000 Euro zu Buche. Zwar ist der additiv gefertigte Verteiler erheblich teurer als der konventionell gefertigte, was aber in der Relation gerade einmal 12 % der eingesparten Summe ausmacht, wobei die 45.000 Euro bereits die Nettoeinsparung bedeuten. "Mit diesem Werkstoff können wir ein ziemlich breites Feld an Anforderungen abdecken. Seine

besonderen Eigenschaften sind aber sicher im Werkzeugbau für Druckgusswerkzeuge oder aber für Spritzgießwerkzeuge für faserverstärkte Polymere besonders hervorzuheben. Durch seine Widerstandsfähigkeit und herausragenden Wärmeleiteigenschaften ist er geradezu prädestiniert dafür. Ein wahrer Herkules unter den Werkstoffen", fasst Wiedenegger die besonderen Stärken des BÖHLER W360 AMPO zusammen.

www.voestalpine.com/bohler-edelstahl



Anwender



Das voestalpine Additive Manufacturing Center ist 100%ige Tochter der voestalpine High Performance Metals GmbH. Am bestens ausgestatteten Dienstleistungszentrum in Düsseldorf arbeiten 17 Mitarbeiter an innovativen Lösungen für die Industrie. Man verfügt dort über LPBF-Anlagen von EOS, Renishaw und Trumpf sowie sämtliche erforderlichen Einrichtungen für die thermische und zerspanende Nachbearbeitung.

voestalpine Additive Manufacturing Center GmbH

Hansaallee 321, D-40549 Düsseldorf Tel. +49 211-522-0

www.voestalpine.com/additive



Das neue 3D-Druck-Resin von igus macht die Additive Fertigung kleinster Verschleißteile **mit 60-fach höherer Lebensdauer möglich.** (Bild: igus GmbH)

VERSCHLEISSTEILE IM MILLIMETERBEREICH

Mit iglidur i3000 stellt igus jetzt das weltweit erste 3D-Druck-Resin speziell für den DLP-3D-Druck von Verschleißteilen vor. Damit ist die Additive Fertigung besonders kleiner und präziser Bauteile mit einer 30- bis 60-fach höheren Lebensdauer als bei herkömmlichen 3D-Druck-Harzen möglich. Parallel dazu erweitert igus seinen 3D-Druckservice um DLP-Drucker, die eine Auflösung von 0,035 Millimeter erreichen.

ür Bauteile im Millimeterbereich eignen sich insbesondere 3D-Drucker, die das Digital Light Processing (DLP)-Verfahren nutzen. Der Prozess erreicht unter den verschiedenen 3D-Druck-Technologien eine sehr feine Auflösung. Möglich sind Auflösungen von nur 0,035 Millimetern, rund halb so dick wie ein Kopfhaar. Um diese Präzision zu ermöglichen, wirft ein Projektor Schicht für Schicht des 3D-Modells auf die Oberfläche eines flüssigen Spezialharzes. Die entsprechenden Regionen vernetzen sich unter dem Lichteinfluss. Nach der Aushärtung senkt sich die Bauplattform um eine Schichtstärke ab, damit die nächste Belichtung erfolgen kann. Schicht für Schicht entstehen so winzige Bauteile - etwa Zahnräder, deren Spitzen nur 0,2 Millimeter stark sind und die ohne Nachbehandlung eine äußerst glatte Oberfläche besitzen. Mit dem neuen 3D-Druck Resin iglidur i3000-PR können Nutzer bei dieser 3D-Druck-Technik ab sofort von der Tribo-Technologie von igus profitieren und so die Lebensdauer ihrer bewegten Anwendung deutlich erhöhen.

Steigerung der Lebensdauer um Faktor 60 möglich

Denn so präzise der DLP-3D-Druck funktioniert, hat er bislang eine Schattenseite. "Ein häufiges Problem ist, dass winzige Bauteile aus handelsüblichen 3D-Druck-Harzen, etwa Zahnräder für den Modellbau, nicht sonderlich robust sind und schnell ausfallen", macht Tom Krause, Leiter Additive Fertigung bei igus, deutlich. igus hat deswegen iglidur i3000 für den DLP-3D-Druck entwickelt, das tribologisch optimiert und somit wesentlich verschleißfester ist. "Wir konnten in Labortests beweisen, dass die Lebensdauer von

iglidur i3000 im Vergleich zu zehn getesteten handelsüblichen 3D-Druck-Harzen mindestens 30-fach höher ist. In einigen Anwendungen erwarten wir sogar eine Steigerung der Lebensdauer um den Faktor 60." Ein weiterer Vorteil: Der Wartungsaufwand für Schmierarbeiten liegt bei null. In das Material sind mikroskopisch kleine Festschmierstoffe integriert, die sich in der Bewegung selbstständig freisetzen.

Winzige Sonderbauteile schnell hergestellt

Neben dem 3D-Druck-Resin können Kunden auch daraus gefertigte Komponenten bei igus direkt bestellen. Denn gleichzeitig erweitert igus seinen 3D-Druckservice. Konnten Kunden bislang zwischen den 3D-Druck-Verfahren Selektives Lasersintern (SLS) und Fused Deposition Modeling (FDM) wählen, können sie zukünftig auch Bauteile mit DLP-3D-Druckern herstellen lassen. Feinste Details und sogar innere Kanäle lassen sich einfach realisieren. "Gemeinsam mit ersten Kunden starten wir jetzt in die Betatestphase. Parallel arbeiten wir daran, dass der DLP-3D-Druck auch im Online-Tool zur Verfügung steht, über das sie STEP-Dateien ihrer Bauteile hochladen oder Zahnräder mit wenigen Klicks konfigurieren können", sagt Tom Krause und fügt hinzu: "Dank der Kombination aus 3D-Druck und Online-Konfiguration gehören bereits heute wochenlange Wartezeiten für verschleißfreie Sonderbauteile der Vergangenheit an. 2021 hat igus mehr als 200.000 abriebfeste Bauteile im 3D-Druck in Köln hergestellt, von Stückzahl 1 bis 10.000. Gerade in Zeiten von Engpässen und gestörten Lieferketten ist der 3D-Druck damit eine echte Alternative."

<u>www.igus.at</u>



REZYKLIERUNG VON POLYAMIDPULVER

In Zeiten von Lieferengpässen, Materialknappheit und steigendem Umweltbewusstsein ist ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen besonders wichtig. Wie man mit einer konsequenten Weiterverwertung von Restpulver diesem Anspruch gerecht werden kann, zeigt die Produktion bei KTM Technologies, die mit der Unterstützung der GS-Pro GmbH 100 % ihres Restpulvers weiter nutzen kann. Von Georg Schöpf, x-technik

xplodierende Rohstoffpreise und mangelnde Verfügbarkeit machen auch Anwendern von SLS-Maschinen im Moment das Leben schwer. Frustrierend für viele ist dabei, dass beim Prozess Altpulver entsteht, das nur zu einem gewissen Prozentsatz weiterverwendet werden kann. Dieses ist nicht nur teurer Abfall, sondern zudem oft schwer zu entsorgen. Zumindest nicht ohne erheblichen Kostenaufwand. Da kann sich glücklich schätzen, wer einen Weg gefunden hat, dieses Pulver loszuwerden oder im besseren Fall sogar recyceln zu lassen und anschließend wieder verwenden zu können.

Es geht auch besser

Die gängigste Wiederverwertung von gebrauchtem SLS-Pulver ist bislang eine Überführung in eine Spritzgießanwendung, bei der beispielsweise Gartenmöbel hergestellt werden. Jammerschade eigentlich. Denn teures

Shortcut



Aufgabenstellung: Reduzierung von Pulverabfall.

Material: Polyamid.

Lösung: Materialaufbereitung durch GS-Pro-Verfahren.

Nutzen: Sämtliches Altpulver kann nach Aufbereitung wiederverwendet werden. Dadurch wirtschaftlichere und ökologischere Pulvernutzung bei teilweise besseren Bauteileigenschaften.

SLS-Pulver könnte so viel mehr. Davon ist jedenfalls Dr. Sören Griessbach überzeugt. Er ist Geschäftsführer der GS-Pro GmbH aus Chemnitz, die sich mit der Veredelung



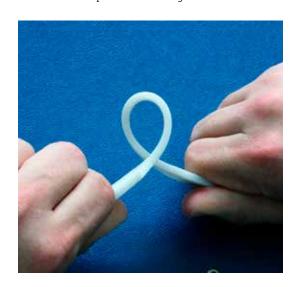
KTM Technologies hat sehr viele Verkleidungsteile in ihren Baujobs. Die besseren Bauteileigenschaften durch die Verwendung von aufbereitetem Pulver sind ein klarer Vorteil.

von gebrauchtem SLS-Pulver beschäftigt. "SLS-Pulver wird mit hohem Energie- und Kostenaufwand hergestellt. Es ist ein Hightech-Produkt und muss für die Verwendung in AM-Maschinen enge Anforderungen erfüllen. Dieses Pulver zu entsorgen, ist meiner Ansicht nach in etwa so, als würde man einen Porsche verschrotten, nur weil der Tank leer ist", scherzt der Physiker und Werkstofftechniker, der sich mit seinem Unternehmen der Nachhaltigkeit im Lasersinterprozess verschrieben hat. Neben der Aufbereitung von gebrauchtem SLS-Pulver beschäftigt er sich auch mit dem Einfärben von Pulver, um so vollständig farbige und damit kratzunempfindliche Bauteile erzeugen zu können, bis hin zur zerstörungsfreien Materialprüfung an fertigen Bauteilen. So hat Griessbach auch maßgeblich an der Entwicklung der DIN SPEC 17028 mitgewirkt, um die Herstellung besserer AM-Bauteile zu gewährleisten und dafür sogar den DIN-Innovatorenpreis 2021 erhalten.

Klarer Kostenvorteil

Dass die Aufbereitung von gebrauchtem SLS-Pulver nicht einfach nur ein richtiger Schritt in einen ökologischeren Umgang mit Ressourcen darstellt, zeigt eindrücklich das Beispiel der KTM Technologies GmbH in Anif bei Salzburg. Die Hightech-Schmiede, die neben der hausinternen Technologieentwicklung für KTM auch

Dienstleistungen für externe Kunden erbringt, nutzt die Additive Fertigung intensiv bei der Erstellung sowohl von Prototypen als auch von Serienbauteilen. "Wir nutzen Additive Technologien sehr intensiv, weil sie uns die Möglichkeit geben, Designprozesse abzukürzen und zusätzlich in der Serie Bauteile zu erzeugen, die von der Designfreiheit der Additiven Fertigung profitieren. Uns war die buchstäbliche Materialverschwendung durch anfallendes Restpulver schon lange ein Dorn im



Bauteile aus von GS-Pro aufbereitetem PA12 weisen meist bessere mechanische Eigenschaften auf als Teile aus Neupulver.



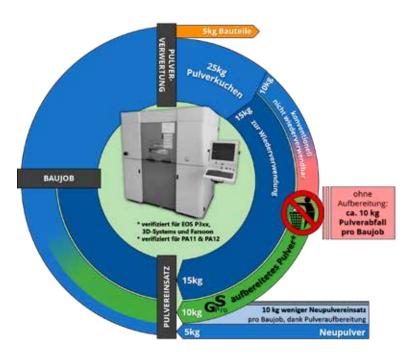
Durch die Materialaufbereitung von GS-Pro können wir im SLS-Bereich nicht nur nachhaltiger wirtschaften, sondern erzielen auch klare Einsparungen im Hinblick auf die Materialkosten bei SLS-Teilen.

Florian Fischer, Projektleiter und Lead Engineer, Additive Manufacturing bei der KTM Technologies GmbH

Auge. Wir versuchen in unserem Unternehmen ganz bewusst mit Ressourcen umzugehen, weil wir der Meinung sind, dass sich jedes Unternehmen seiner Verantwortung gegenüber der Umwelt stellen muss", erklärt Florian Fischer, Projektleiter und Lead Engineer, Additive Manufacturing bei der KTM Technologies GmbH. Hinzu kommt der enorme wirtschaftliche Vorteil, wenn gebrauchtes Pulver weiterverwendet werden kann. Griessbach rechnet vor: "Das Material muss beim SLS-Prozess derzeit mit 30 bis zu 50 % aufgefrischt werden. Kein oder ein Auffrischen mit zu wenig Neumaterial führt häufig zu inakzeptablen Oberflächen. Bei einem durchschnittlichen Baujob sind 6 bis 8 % des Gesamtvolumens Bauteile. Bei den oben aufgeführten Auffrischraten bedeutet das, dass 25 bis 40 % des eingesetzten Materials als Abfall aussortiert werden muss. Eine Maschine mittlerer Größe verbraucht pro Stunde ca. 1 kg, daraus resultiert, dass 0,25 bis 0,4 kg Abfall pro Stunde entstehen. Produktionsanlagen sind ca. 5.000 h/Jahr im Einsatz, sodass etwa 1,3 bis 2 t Abfall pro Jahr und Maschine entstehen. Rechnet man dies um, ergibt sich ein Kosteneinsparpotenzial von 60.000 bis 120.000 Euro/Jahr und Maschine."

Zusatznutzen Qualitätsverbesserung

Besonders beim Einsatz von gefüllten Materialien oder auch PA11 können verminderte Auffrischraten schnell zu schlechten Teilen führen. Teilweise müssen bei solchen Materialien bis zu 94 % des eingesetzten Pulvers nach dem Einsatz verworfen werden. Dies führt zu einem enormen Verlust von Polymerpulver wie beispielsweise beim Alumide. Rechenwerte, die von Fischer bestätigt werden: "Durch die hauptsächliche Produktion von Prototypenteilen für die Anwendung im Zweiradbereich, haben wir sehr viele Verkleidungsteile in unseren Baujobs. Trotz sorgfältigster Planung und Einbezug aller internen Kunden, liegt unsere durchschnittliche Packungsdichte etwas über 5 %. Somit wäre unsere nicht



weiterzuverwendende Altpulvermenge pro Jahr enorm. Im Weiteren muss definitiv berücksichtigt werden, dass mit dem durch GS-Pro aufbereiteten Pulver die erreichten mechanischen Eigenschaften der Bauteile besser sind als mit Neupulver. Das hat uns schon erstaunt. Für uns speziell im Bereich von Fahrzeugtests im On- und Offroad-Bereich natürlich ein unglaublicher Vorteil", bestätigt Fischer und ergänzt: "Es wird in diesem Zusammenhang ja gerne von Recycling gesprochen. Das trifft es aber eigentlich nicht. De facto haben wir es in Wahrheit mit einem Upcycling zu tun."

Bessere Materialien bei weniger Abfall

GS-Pro unterstützt die Materialaufbereitung bereits für zahlreiche SLS-Anlagen und unterschiedliche Materialien auf Polyamidbasis. Neben einer reinen

	Dichte	Zugfestigkeit	E-Modul	Schlagzähigkeit (Charpy)
Einheiten	g/ccm	MPa	MPa	kJ/m²
Daten von 3DS/EOS	0,95 - 1,00	43 – 48	1.600 - 1.850	53
PA12-RC (aufgewertet)	0,98 - 1,02	45 - 52	1,600 - 1,900	>100

oben Durch die Pulveraufbereitung gelingt im SLS eine komplette Kreislaufwirtschaft ohne Verlust von wertvollem Pulvermaterial.

links Die Materialkennwerte des aufbereiteten Pulvers sind beeindruckend und übertreffen die Werte von Neupulver.



Ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen ist in der heutigen Zeit besonders wichtig. Wir sorgen dafür, dass Altpulver nicht weggeworfen werden muss, sondern in eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft überführt wird.

Dr. Sören Griessbach, Geschäftsführer der GS-Pro GmbH

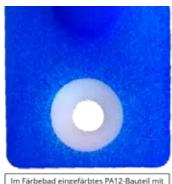
Langjährig etablierte Anlagen und Materialien für zyklischen Pulvereinsatz				
Anlagen:	Materialien:			
 3D-Systems Vanguard - HiQ, HiQ+HiS 3D-Systems sPRO 60, sPRO140/230 3D-Systems xPRO 500 / SLS 6100 EOS P 3XX 	EOS: 3D-Systems:	PA2200, PA2201, PA2221 Duraform-PA, Duraform-EX-black, Duraform-EX-natural		
Farsoon HT403P / HT1001P Anlagen in Erprobung: EOS P1 / P7	ALM: Farsoon:	ALM 650, ALM 850 FS3300		

Das aufbereitete SLS-Pulver ist bereits für zahlreiche Maschinentypen überprüft und im Einsatz.

Aufbereitung des Pulvers arbeitet man in Chemnitz auch an Lösungen, SLS-Pulver einzufärben, um vollfarbige Bauteile realisieren zu können. Ebenso können Kunden SLS-Pulver ganz nach ihren Anforderungen bekommen. Dies kann durch Füllstoffe erfolgen, um ganz bestimmte mechanische oder thermische Eigenschaften des fertigen Bauteils einzustellen, oder aber die Verbesserung des Werkstoffes durch entsprechende Werkstoffmodifikation.

"Unser Bestreben ist es, im SLS-Prozess eine nachhaltige Materialwirtschaft zu ermöglichen und dafür zu sorgen, dass materialseitig alle Voraussetzungen geschaffen werden, um eine zuverlässig hohe Bauteilqualität zu erzielen. Wir haben einen geeigneten Weg gefunden, um einen geschlossenen Materialkreislauf zu entwickeln und die Prozessparameter so zu optimieren, dass das Lasersintern ähnlich verlässlich wie das CNC-Fräsen als Fertigungsmethode genutzt werden kann", fasst Griessbach seine Unternehmensziele zusammen und Fischer bestätigt abschließend: "Durch die Materialaufbereitung von GS-Pro können wir im SLS-Bereich nicht nur nachhaltiger wirtschaften, sondern erzielen auch klare Einsparungen im Hinblick auf die Materialkosten bei SLS-Teilen. Das gute Gefühl, kein wertvolles Material mehr zu verschwenden, ist noch das Zuckerl obendrauf."

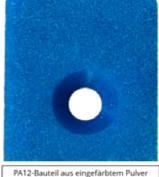
www.gspro-gmbh.com



Im Färbebad eingefärbtes PA12-Bauteil mit anschließender spanender Bearbeitung



Im Anschluss an eine spanende Bearbeitung im Färbebad eingefärbtes PA12-Bauteil



PA12-Bauteil aus eingefarbtem Pulver hergestellt, nach spanender Bearbeitung

Eingefärbtes Pulvermaterial ermöglicht die Herstellung von durchgefärbten SLS-Bauteilen. Links im Färbebad eingefärbt und danach zerspanend bearbeitet, mitte: zerspanend bearbeitet und danach im Färbebad gefärbt, rechts: mit eingefärbtem Pulver heraestellt und danach spanend bearbeitet.

Anwender

Die KTM Technologies GmbH mit Sitz in Anif bei Salzburg ist als Teil der Pierer Mobility AG Dienstleister für Technologieentwicklung, Auslegung, Prozess- und Bauteilentwicklung für die Unternehmen der Gruppe aber auch externe Kunden bekannt. Die Aufgabenfelder des 40 Mitarbeiter großen Teams unterteilen sich in die Bereiche Konzept und Engineering, Elektrik, Elektronik und Software, Simulation sowie Technologie und Forschung.

KTM TECHNOLOGIES GmbH

St. Leonharder-Straße 10, A-5081 Salzburg/Anif, Tel. +43 6246-77077-0 www.ktm-technologies.com





Vergleich der Maßhaltigkeit aufgrund des Schwindungs- und Verzugsverhaltens unterschiedlicher Herstellungstechnologien und Materialien bei einem Sollwert von 70 mm Positioniergenauigkeit. Links: Fused Deposition Modelling (FDM) | Mitte: Selective Laser Sintering (SLS) Polyamide (PA) | Rechts: TIGITAL® 3D-Set (Alle Bilder: Tiger Coatings)

DUROPLASTE TROTZEN HOHEN BELASTUNGEN

Ob Ersatzteile für Baumaschinen, präzise Vorrichtungen oder funktionelle Objekte wie Haltegriffe oder Hebel: Zur Fertigung dieser Anwendungen sind Materialien gefragt, die extremen Anforderungen standhalten. Duroplastische Werkstoffe für den SLS-3D-Druck überzeugen durch hohe Steifigkeit und absolute Maßhaltigkeit und eignen sich für den Vorrichtungs- und Lehrenbau genauso wie für den Einsatz in Heavy-Duty-Equipment.

it duroplastischen Kunststoffen für die Verwendung im SLS-3D-Druck erweitert Tiger das aktuell verfügbare Materialangebot der Thermoplaste. TIGITAL® 3D-Set bietet die Möglichkeit, praktisch verzugsfreie Bauteile herzustellen. Darüber hinaus erreicht dieser Werkstoff aufgrund niedriger Bauraumtemperaturen eine Steigerung der Produktivität bei den Druckjobs – selbst bei massiven Wandstärken sowie großen Belichtungsflächen. Zur weiteren Anpassung der Bauteile ist eine Nachbearbeitung mittels subtraktiver Verfahren wie Drehen, Fräsen und Sägen problemlos möglich.

Konkrete Anwendungsbereiche sind beispielsweise Roboterarme – basierend auf Finite-Element-Berechnungen (FEM) durch Künstliche Intelligenzen – oder vergossene Sensorgehäuse mit zusätzlichen Ansprüchen wie UV- und Chemikalienbeständigkeit sowie Stabilität gegenüber Wärmealterung.

Herausforderungen im 3D-Druck und deren Lösung

Schwindung bezeichnet einen irreversiblen physikalischen Prozess während der Abkühlung eines Formteils, der mit einer Verringerung des Volumens einhergeht. Bei thermoplastischen Kunststoffen geschieht dies bei der Abkühlung von Schmelze in der Kavität, bei duroplastischen Kunststoffen findet die Schwindung während der Aushärtephase statt, bei theoretisch homogenen isotropen Kunststoffen bleibt sie in alle Richtungen gleich. Durch Füll- oder Verstärkungsstoffe sowie deren Orientierung kann der Effekt zusätzlich beeinflusst werden.

Im Bauraum von SLS-3D-Druckern kommt erschwerend hinzu, dass je nach Ausrichtung der Bauteile unterschiedliche isotrope Verhältnisse herrschen. Diese raumabhängigen Eigenschaften können durch die Verwendung von TIGITAL 3D-Set weitgehend reduziert werden. Somit lässt sich auch die Ausrichtung der Bauteile im Bauraum des 3D-Druckers unabhängiger gestalten.



Unterschied der **Bauteile aufgrund** des Schwindungsund Verzugsverhaltens unterschiedlicher Herstellungstechnologien und Materialien. Links: Selective Laser Sintering (SLS) Polyamide (PA) | Mitte: TIGITAL® 3D-Set | Rechts: **Fused Deposition** Modelling (FDM)

In Zusammenhang mit der Schwindung ist auch der Verzug von Bauteilen zu nennen. Da eine Schwindung immer richtungsabhängig erfolgt, kann es beim gedruckten Objekt zu Wölbungen sowie Veränderungen der Winkel zueinander kommen. Durch gezieltes Tempern, einer Wärmebehandlung, bei der das Material über einen längeren Zeitraum erhitzt wird, lässt sich diesen Eigenspannungseffekten effektiv entgegenwirken.

Duroplastische Formmassen haben den Vorteil, dass sie ihre Endeigenschaften erst nach einem Aushärteprozess erhalten. Ein Verzug der Bauteile ist deshalb nur in geringem Ausmaß zu beobachten. Beim Druck mit TIGITAL 3D-Set kann die Schwindung über eine Skalierung der Bauteile zusätzlich kompensiert und durch den Temperschritt erfolgreich ausgeglichen werden. Somit lassen sich Toleranzen für gedruckte dickwandige Teile besser berechnen

Dimensionsstabilität: Werkstoffe, die auf Polyamid basieren, können je nach Typ bis zu 3,7 % Wasser aufnehmen und dadurch im Volumen um bis zu 0,3 % pro 1 % Wasseraufnahme aufquellen. Bei größeren oder großvolumigen Bauteilen kann dies zu erheblichen Dimensionsunterschieden führen. Duroplastische Werkstoffe wie TIGITAL 3D-Set nehmen nahezu kein Wasser auf und erhöhen die Dimensionsstabilität von Bauteilen für robuste Heavy-Duty-Anwendungen.

Effiziente Produktion und schnelle Lieferfähigkeit

TIGITAL 3D-Set erreicht hohe Baugeschwindigkeiten in frei konfigurierbaren SLS-3D-Druckern und stellt damit eine schnelle, effiziente Produktion sicher. Kunden profitieren von einer kurzen Aufheizzeit des Druckers, niedrigen Drucktemperaturen im Bereich von 67 °C auch bei großen Belichtungsflächen, der Entpackung der Bauteile

nach kurzer Abkühlzeit sowie einer hohen Stabilität der Grünlinge selbst bei großen Wandstärken. Ersatzteile sind innerhalb von 48 Stunden lieferbereit.

Neben den erwähnten Vorteilen in Hinblick auf Schwindung, Verzug und Druckprozess bestätigen erste Untersuchungen zur UV-Beständigkeit sowie zur Resistenz gegenüber Chemikalien die ausgezeichneten Eigenschaften von TIGITAL 3D-Set. Aktuell finden weitere UV-Prüfungen nach DIN EN ISO 16474-2 sowie Salzsprüh-, Kondensations-, QUV-A- und QUV-B-Tests statt. Strenge Testverfahren zur Bescheinigung der Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen, Kosmetika, Fetten, Ölen und Kraftstoffen sind ebenso am Laufen wie Prüfverfahren zur Bestimmung der Wasseraufnahme nach DIN EN ISO 62.

Duroplaste aus dem Hause Tiger werden aus der Fertigungswelt für Heavy-Duty-Anwendungen in Zukunft kaum mehr wegzudenken sein.

tiger-coatings.com

Aufgrund der niedrigen Bauraumtemperatur können TIGITAL® 3D-Set Thermoset-Materialien bereits nach kurzer Abkühlzeit entpackt werden.





ERWEITERUNG DES METALL-PORTFOLIOS

EOS, der Hersteller nachhaltiger Produktionslösungen auf Basis des industriellen 3D-Drucks wurde 1989 gegründet. Das unabhängige Unternehmen hat im Juli 2022 die Einführung von vier neuen Metallwerkstoffen für die Additive Fertigung auf dem Metallsystem EOS M 290 angekündigt, darunter zwei Edelstähle, ein Werkzeugstahl und eine Nickellegierung.

ascha Rudolph, SVP BU Metal Materials bei EOS erklärt: "Die Entwicklung von Werkstoffen orientiert sich immer an den Bedürfnissen des Marktes und ist oft das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit mit dem Kunden. Diese vier neuen Metallwerkstoffe wurden speziell für die Anforderungen der Additiven Fertigung entwickelt und optimiert. Wir erweitern die Anwendungsmöglichkeiten für anspruchsvolle Branchen, indem wir unseren Kunden maßgeschneiderte AM-Legierungen anbieten."

Für extreme Bedingungen: **EOS Stainless Steel 254**

EOS StainlessSteel 254 ist ein austenitischer Edelstahl, der mit einem 40/60-µm-Prozess für das System EOS M 290 angeboten wird. Die hohe Chrom-, Molybdänund Stickstofflegierung sorgt für eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit in vielen herausfordernden Umgebungen. Der Werkstoff weist eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion und eine höhere Festigkeit als herkömmlicher austenitischer Stahl auf. Er zeichnet sich zudem durch eine

ausgezeichnete Beständigkeit gegen gleichmäßige Lochfraß- und Spaltkorrosion aus. Der Werkstoff eignet sich besonders für die Anwendung in Anlagen zur Handhabung von chloriertem Meerwasser, Anlagen zur Zellstoff- und Papierherstellung sowie Anlagen zur Handhabung von Chemikalien.



Für schwierige Umgebungen: EOS StainlessSteel SuperDuplex

EOS StainlessSteel SuperDuplex gibt es mit einem 40/80-µm-Prozess für das System EOS M 290. Dabei handelt es sich um einen austenitisch-ferritischen Duplex-Edelstahl, der für die Additive Fertigung optimiert ist und gleichzeitig seine Superduplex-Eigenschaften beibehält. Seine hohe Chrom-, Molybdän- und Stickstofflegierung sorgt für eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit in vielen schwierigen Umgebungen. Gleichzeitig weist er eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Gleichmäßigkeits-, Loch- und Spaltkorrosion auf und ermöglicht eine hohe Festigkeit bei gleichzeitig hoher Korrosionsbeständigkeit. Die Optimierung des Phasengleichgewichts ermöglicht die Verwendung des Produkts im Herstellungszustand in vielen Anwendungsfällen. Der Werkstoff eignet sich besonders für Anwendungen in der Öl- und Gasindustrie, in Anlagen zur Zellstoff- und Papierherstellung sowie für Bergbau- und Offshore-Ausrüstung.

Für den Einsatz bei erhöhten Temperaturen: EOS ToolSteel CM55

EOS ToolSteel CM55 gibt es mit einem 40/80-µm-Prozess für das System EOS M 290. Es handelt sich um einen kobaltfreien, ultrahochfesten und hochharten Stahl für den Werkzeug- und Maschinenbau. Seine Legierungselemente und der moderate Kohlenstoffgehalt bilden ein starkes und stabiles Gefüge für anspruchsvolle Anwendungen und für den Einsatz bei erhöhten Temperaturen. Typische Anwendungen sind Kalt- und Warmarbeitswerkzeuge, Antriebsstrangkomponenten und Teile für den Maschinenbau.

Für Einsatz bei erhöhten Temperaturen: EOS NickelAlloy HAYNES® 282®

Bei EOS NickelAlloy HAYNES® 282® handelt es sich um eine Nickellegierung für die Herstellung von Teilen auf EOS-Metallsystemen. Die ausscheidungsgehärtete Nickelbasis-Superlegierung bietet eine einzigartige Kombination aus Hochtemperaturfestigkeit, thermischer Stabilität, guter Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, einfacher Verarbeitbarkeit und ausgezeichneter Schweißbarkeit. Sie wurde für Hochtemperatur-Strukturanwendungen entwickelt und wird unter Lizenz von Haynes International Inc. hergestellt. Typische Anwendungen reichen von Bauteilen für Luft- und Raumfahrt und Raketentriebwerke über Turbomaschinen und Gasturbinenteile bis hin zu Bauteilen für die Energieindustrie.

TRL 3 Core-Werkstoffe: das EOS-Qualitätsdreieck

EOS verfolgt einen in der AM-Branche einzigartigen Ansatz, bei dem jedes der drei zentralen technischen Elemente des Produktionsprozesses berücksichtigt wird: das System, das Material und der Prozess. Die aus jeder Kombination resultierenden Daten werden einem sogenannten "Technology Readiness Level" (TRL) zugeordnet, der die zu erwartende Leistung und



Kühlmantel-Druckguss-Werkzeugeinsatz, Werkstoff EOS ToolSteel CM 55.

Produktionsfähigkeit der Lösung transparent macht. EOS unterteilt diese TRLs in zwei Kategorien: Premium-Produkte (TRL 7-9) bieten hochgradig validierte Daten, nachgewiesene Fähigkeiten und reproduzierbare Teileeigenschaften. Kernprodukte (TRL 3 und 5) ermöglichen dem Kunden einen frühen Zugang zur neuesten Technologie, die sich noch in der Entwicklung befindet und daher weniger ausgereift ist und über weniger Daten verfügt. Alle oben genannten Werkstoffe haben eine TRL 3 Core-Klassifizierung.

www.eos.info



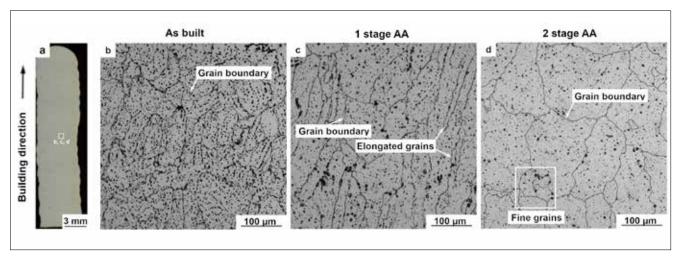


Abbildung 1. **Lichtmikroskopische Aufnahmen** einer WAM-verarbeiteten modifizierten hochfesten Aluminiumlegierung. (a) Überblick; (b) - (d) Mikrostrukturelle Details in verschiedenen Wärmebehandlungszuständen (as built = wie gebaut; 1 stage AA = Lösungsgeglüht und einstufig warmausgelagert; 2 stage AA = Lösungsgeglüht und zweistufig warmausgelagert).

PERFEKT ANGEPASSTE LEGIERUNG

Prozessoptimierte hochfeste Aluminiumlegierung für den WAM-Prozess: Die Etablierung von additiven Fertigungstechnologien in modernen und flexiblen Fertigungsketten schreitet stetig voran. Fokus der Forschungsarbeiten der vergangenen Jahre am LKR Leichtmetallkompetenzzentrum ist dabei besonders die Entwicklung neuer hochfester Zusätze für die drahtbasierte Additive Fertigung (engl. wire-based additive manufacturing, WAM). Hier liegt besonders die robuste Verarbeitbarkeit im Vordergrund, da etwa Rissbildung von hochfesten Aluminiumlegierungen ein Hindernis bezüglich ihres Einsatzes in der Additiven Fertigung darstellen.

m Rahmen des europäischen Projekts Multi-Fun werden multifunktionelle Demonstratoren durch Kombination verschiedener additiver Fertigungsprozesse hergestellt. Eine dieser Strukturen zielt auf den Einsatz in der Luftfahrt ab, wobei eine Glasfaser für das Lebensdauer-Monitoring in die Struktur eingearbeitet wird. Nebst hohen Anforderungen an die strukturelle Integrität ist besonders Schädigungsvermeidung der Glasfaser während der Herstellung mittels Schmelzschweißverfahren zu gewährleisten.

Problematische Rissneigung

Die Familie der Al-Zn-Mg-Cu-Legierungen stellt seit über 70 Jahren Standardwerkstoffe für den Flugzeugbau – sehr bekannt ist die Variante 7075. Diese in der 7000er Serie zusammengefassten Typen gehören zu den leistungsfähigsten Aluminiumlegierungen, sind jedoch äußerst schwer schmelztechnisch zu verarbeiten, weil sie bei der Erstarrung zur Bildung von Heißrissen neigen.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten am LKR konnten derartige Legierungen durch das Verhältnis von Mg zu Zn derart modifiziert werden, dass die Rissneigung unterdrückt wurde. Abbildung 1 veranschaulicht die

Publikationen zu diesen Themen



"Wire-arc additive manufacturing of a novel high-performance Al-Zn-Mg-Cu alloy: Processing, characterization and feasibility demonstration" Additive Manufacturing 37 (2021), 101663 (Autoren: Thomas Klein, Martin Schnall, Bianca Gomes, Piotr Warczok, Dominik Fleischhacker und Paulo Morais) abrufbar unter:



"Quench rate sensitivity of age-hardenable Al-Zn-Mg-Cu alloys with respect to the Zn/Mg ratio: An in situ SAXS and HEXRD study" Acta Materialia 227 (2022), 117727 (Autoren: Gloria Graf, Petra Spoerk-Erdely, Peter Staron, Andreas Stark, Francisca Mendez-Martin, Helmut Clemens, Thomas Klein) abrufbar unter:



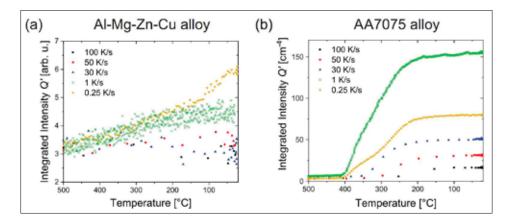


Abbildung 2. Vergleich der Ausscheidungsantwort nach verschiedenen vorangegangenen Abkühlbedingungen, ermittelt mittels Röntgenkleinwinkelstreuung, durchgeführt am Deutschen Elektronen Synchrotron für (a) die neuartige Legierung mit erhöhtem Mg-Gehalt und (b) eine konventionelle AA7075 Legierung.

Mikrostruktur einer derartigen Aluminiumprobe in verschiedenen Wärmebehandlungszuständen.

Auswirkung der Abschreckrate

Neben der Integration der als Sensoren wirkenden Glasfasern mittels WAM hält auch die nachgelagerte Wärmebehandlungskette Herausforderungen bereit. Hierbei spielt die große Ungleichheit der thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Aluminiumlegierungen und Glasfasern eine entscheidende Rolle. Das üblicherweise durchgeführte Abschrecken in Wasser führt zu sehr raschen Schrumpfungsvorgängen, die eine Schädigung der eingebetteten Glasfaser bewirken könnten.

Um dies zu vermeiden, kommt ein weiterer Aspekt der neuartigen Legierung mit erhöhtem Mg-Gehalt vorteilhaft zum Tragen, nämlich die Möglichkeit, die Abkühlung nach dem Aushärten sehr langsam an der Luft stattfinden zu lassen. So konnte vergleichend gezeigt werden, dass die Ausscheidungsantwort in einem viel geringeren Maße von der vorangegangenen Abschreckrate abhängt als bei konventionellen 7000er-Legierungen (siehe Abbildung 2).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass für die Etablierung von WAM-Prozessen für multifunktionelle Strukturen neuartige Legierungen entscheidende Beiträge liefern können. Angepasst an die Fragestellungen eines Demonstrationsobjekts des Projekts Multi-Fun wurde eine derartige Legierung entwickelt, die neben robuster Verarbeitbarkeit eine hohe Festigkeit aufweist und durch eine geringe Abschreckratenabhängigkeit die Integrität einer integrierten Glasfaser erhalten kann.

www.ait.ac.at/lkr



AUTOMATISIERTER, SAUBERER PHOTO-POLYMER-3D-DRUCK

Denkt man an Photopolymere, hat man schnell das Bild von klebrigem Harz vor Augen. Die Genera Printer GmbH hat sich der Lösung dieses Problems verschrieben. Mit dem neuen Genera G3 All-in-one-System haben sie ein DLP-System auf den Markt gebracht, das auch in Office-Umgebungen von KMU eine gute Figur macht. **Von Georg Schöpf, x-technik**

ie Genera G3 ist das erste echte DLP All-in-one-System, das von Genera zusammen mit Kunden aus verschiedenen Industriezweigen speziell für die Anforderung von KMU entwickelt wurde. Die G3 basiert auf dem Wissen und den Erfahrungen, die über Jahre mit dem G2/F2-System gesammelt wurden.

"Wir haben im Gespräch mit unseren Kunden festgestellt, dass die Vorteile des DLP-Verfahrens vielfach geschätzt werden. Sehr gute Oberflächenqualität bei akkuraten Bauteildimensionen. Jedoch war bislang der Umgang mit den Photopolymer-Harzen oft ein Wermutstropfen, der Unternehmen von der Nutzung dieser Technologie abgehalten hat", weiß Dr. Klaus Stadlmann, CEO von Genera.

Erfahrungen in einem System vereint

Diese Erfahrung hat man bei Genera gebündelt und in die Entwicklung der G3 einfließen lassen. Dabei vereint die G3 alle notwendigen Prozessschritte des DLP 3D-Drucks in einem voll automatisierten System (drucken, reinigen und nachbelichten), sodass der Nutzer das einsatzfähige Bauteil direkt aus der G3 entnehmen kann. Mithilfe der Genera CAM werden alle Sensordaten live erfasst und in einem speziellen Cockpit dargestellt. Die erfassten Daten können in Form eines Berichtes ausgegeben werden und damit der gesamte Prozess direkt aus der CAM lückenlos dokumentiert werden. Für die Nutzung der G3 sind keine Laborbedingungen notwendig und durch den einzigartigen Genera-Prozess kommt der Nutzer nicht in Kontakt mit Chemikalien wie Harzen



Technische Daten G3

0

Abmessungen (BTH): 1.420 x 970 x 1.960 mm

Druckvolumen (X/Y/Z)

@100 µm: 384 x 216 x 320 mm

@70 µm: 268 x 153 x 320 mm

@40 µm: 153 x 87 x 320 mm

Wellenlänge: 385 nm

Wellenlänge Nachbelichtung: 405 nm

Druckgeschwindigkeit: bis zu 3 mm/min

Reinigungsflüssigkeit: GENERA Clear3d

Software: GENERA CAM



Die Bauplattform der G3 kann nach dem Bauvorgang fertig gereinigt aus der Maschine entnommen werden. Kontakt mit Reinigungsmitteln oder dem Photopolymerharz wird damit verhindert.

oder Reinigungsmitteln, was einen extrem sauberen Prozess ermöglicht.

Für KMU geeignet

Der Formfaktor der Maschine wurde so gewählt, dass sie auch problemlos in einer Büroumgebung positioniert werden kann. "Uns war wichtig, ein System bereitzustellen, das den Einsatz des 3D-Drucks so einfach macht, wie man es von normalen 2D-Office-Druckern kennt. Die Bedienung sollte für jeden möglich sein und zudem allen Sicherheitsstandards entsprechen, die man sich von einer Industriemaschine erwarten darf. All das macht die G3 zu einem System, das speziell auch im KMU-Bereich sicher seine Fans finden wird", fasst Stadlmann zuversichtlich zusammen.

www.genera3d.com



Unser Ziel war es, ein System zu kreieren, das den Anforderungen einer Officeumgebung gerecht wird und trotzdem in der Lage ist, in industrietauglicher Qualität zu produzieren.

Dr. Klaus Stadlmann, CEO Genera Printer GmbH



Die G3 basiert auf dem Wissen und den Erfahrungen. die über Jahre mit dem G2/F2-System gesammelt wurden. Die Übergabe des fertigen und einsatzfähigen Bauteils erfolgt direkt aus der G3 mithilfe einer speziellen Übergabeschnittstelle, die als Lade ausgeführt wurde. **um so eine** einfache Entnahme der Bauplattform zu ermöglichen.



SHAPE THE FUTURE WITH US



Produktion mit iQ

INDUSTRIELLE 3D Drucker

- ✓ Prozesssicher
- ✓ Verlässlich
- ✓ Wartungsarm



Lieferengpass?Wir prüfen den Einsatz additiv gefertigter Teile

in Ihrer Produktion – kostenfrei und unverbindlich.

Jetzt Beratungstermin vereinbaren!





+49 89 2488 986 0 info@innovatiq.com www.innovatiq.com



Wir werden den Fokus auf mehr Automation legen und darauf, deutlich schneller zu werden. Das heißt aber auch, die Komplexität der Maschinen zu reduzieren.

Dr. Victor Roman, Geschäftsführer der Arburgadditive GmbH + Co KG

NEUE STRATEGIEN FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Arburg ist dabei, das Thema Additive strategisch voranzubringen. Dazu wurde im August 2021 die Arburgadditive GmbH + Co KG gegründet, deren Geschäftsführer seit 1. Dezember 2021 Dr. Victor Roman ist. Er hat die Aufgabe, das AM-Geschäft bei Arburg stärker im Markt zu etablieren. Das Interview führte Georg Schöpf, x-technik



Herr Dr. Roman, als Geschäftsführer der neuen Arburgadditive kommt Ihnen die Aufgabe zu, das Thema Additive Fertigung für Arburg auf die nächste Ebene zu heben. Für Sie sind die ersten Monate vorbei – wie ist Ihr erster Eindruck?

Ich war 21 Jahre lang bei einem anderen Technologieunternehmen und habe nun bei Arburg ein super geführtes Familienunternehmen kennengelernt. Was hier mit Weitblick und Kontinuität auf die Beine gestellt wurde, ist beeindruckend. Das war auch der Grund für die Entscheidung, herzukommen.

Was für mich das Wichtigste ist, und das habe ich in diesen sieben Monaten auch selbst erleben dürfen: Bei Arburg sind Werte wie Respekt, Zuverlässigkeit und Ehrlichkeit nicht nur auf dem Papier geschrieben, sondern werden richtig gelebt. Was das Unternehmen auszeichnet, ist eine sehr hohe Wertschöpfung und damit verbunden viel Know-how im eigenen Haus. Das hat zwei positive Aspekte: Erstens, man weiß, was man tut und wo man besser werden muss. Und zweitens kann

man in Zeiten, in denen Zuliefer- oder Materialknappheit allgegenwärtig ist, gut reagieren.

Lieferverfügbarkeit ist im Moment ein starkes Thema, aber hat man in den letzten eineinhalb Jahren nicht auch gemerkt, dass dies für die Additive Fertigung durchaus eine Chance ist?

Absolut. Die Additive Fertigung ist relativ flexibel im Produktionsprozess und ist im Gegensatz zu klassischer Fertigung oft nicht so ortsgebunden, vorausgesetzt natürlich, es stehen an verschiedenen Standorten 3D-Drucker zur Verfügung. Man kann sehr schnell agieren und reagieren und mittels Additiver Fertigung kurzfristig Bauteile bereitstellen. Das wird heute schon beispielsweise im Bereich Transportwesen bei der Bahn, in der Luft- und Raumfahrt und in der Medizintechnik gemacht.

Es steht also eine Technologie zur Verfügung, die in der Lage ist, Lücken zu schließen und Fertigung sinnvoll zu ergänzen. Ist das ein Grund für Ar-



burg, das Thema Additive Fertigung zu bündeln und in ein eigenes Geschäftsfeld zu überführen?

Meiner Meinung nach ist dies ein konsequenter Schritt. Seit 2013 ist der Umsatz im AM-Business weltweit von einer Milliarde auf etwa 18 Milliarden gestiegen mit einer Prognose für 2030 von bis zu 100 Milliarden. Zusammen mit der Freiheit hinsichtlich Design, Materialien und Geometrie hat der AM-Markt ein Riesenpotenzial und das hat Arburg genau zur richtigen Zeit erkannt. Dieses Geschäftsfeld nach dem Kauf von innovatiQ in einer neuen Tochtergesellschaft zu bündeln,

führt natürlich auch zu einer ganz anderen Transparenz. Und diese Transparenz am Markt halte ich für wichtig, um unsere Aktivitäten in der Additiven Fertigung nachhaltig voranzutreiben.

In der Vergangenheit waren die AM-Mitarbeiter bei Arburg verschiedenen Bereichen zugeordnet. Standen sie dadurch nicht so nah zueinander, wie es für ein gut funktionierendes AM-**Business wichtig wäre?**

So kann man das nicht sagen. Vielmehr arbeiteten Arburg und



3D DRUCK FULLSERVICE

- Kostenlose Fachberatung
- Prototyping & Serienproduktion
- MJF, SLS, FDM und SLA
- Unterschiedliche Kunststoffe und viele verschiedene Farben
- Vielfältige Oberflächen und Finishing





ONLINE PREISKALKULATOR

- √ .step / .stl / . iges Datei hochladen
- Angebot erhalten
- √ Konfigurieren und bestellen
- ✓ Lieferung des Bauteils



ANGEBOT EINHOLEN



innovatiQ komplett eigenständig. An jeder Stelle wurde gute Arbeit geleistet. Nun sitzen organisatorisch alle unter einem Dach. Wir wollen damit stärker am gleichen Strang ziehen und Synergieeffekte zum Beispiel hinsichtlich der Entwicklungskompetenzen für Softund Hardware sowie im Vertrieb nutzen.

Was sind denn aus Ihrer Sicht die nächsten wirklich wichtigen Schritte?

Kurzfristig müssen wir deutlich machen, dass sich der Freeformer und die 3D-Drucker von innovatiQ ideal ergänzen und wir unseren Kunden ein Produktportfolio aus einer Hand bieten. Die Technologien werden wir hinsichtlich Qualität und Zuverlässigkeit der Maschinen weiter ausbauen, um noch mehr Kundenzufriedenheit zu schaffen und gleichzeitig den Bekanntheitsgrad von Arburgadditive deutlich zu erhöhen.

Wir wollen dazu nicht nur Maschinen anbieten, sondern auch Dienstleistungen. Wenn jemand bei uns Bauteile bestellen will, werden wir diese drucken und auch beim AM-gerechten Produktdesign unterstützen. Denkbar wäre auch, in Richtung Materialverkauf zu gehen – vor allem aus dem qualitativen Aspekt, um beispielsweise eine zertifizierte Qualität sicherstellen zu können. Wir richten also schon heute unser Produktportfolio für die Zukunft aus. Je nachdem, welche Märkte wir bedienen wollen, bedeutet das auch eine Fokussierung auf bestimmte Materialien.

Wird sich an der Produktpalette etwas tun? Wird es hier weitere Varianten geben? Wie sind hier die Ideen?

Für den Einstieg in das FDM-Verfahren haben wir einen sehr kompakten und einfach zu bedienenden Filamentdrucker von innovatiQ, der sich besonders gut für das Prototyping eignet. Im High-End-Segment werden wir bei den Freeformern bleiben und dort die industrielle Ausrichtung deutlich verstärken. Das bedeutet, dass wir den Fokus auf mehr Automation legen und darauf, deutlich schneller zu werden. Heißt aber auch, die Komplexität der Maschinen zu reduzieren. Wir brauchen Maschinen, die skalierbar sind. Auch in Richtung Künstlicher Intelligenz zu denken, gehört für mich dazu. Mehrere Freeformer so durch Automatisierung zu verknüpfen, dass sie wie eine einzige große Maschine agieren. Immer mit dem Ziel, möglichst wirtschaftlich zu arbeiten.

Zum Thema KI und Software/ Steuerung ist das Know-how im Be-



reich Spritzguss bei Arburg in den letzten Jahren ja extrem gewachsen. Kann Arburg diesen Vorteil in der AM-Branche nutzen?

Ja natürlich, denn wir haben das Know-how ja im Haus. Wo wir auch einen richtigen Vorteil haben, ist unser Kundenportal "arburgXworld". Mithilfe der App Processlog sind unsere Freeformer wirklich in der Lage, den ganzen Produktionsprozess festzuhalten – und das ist ein Muss für industrielle Maschinen. Hier bringe ich wieder das Thema KI ins Spiel: Wenn man den Prozess kontinuierlich kontrolliert und zu jedem Zeitpunkt die wesentlichen Fertigungsparameter mitprotokolliert und dann noch Ergebnisse etwa aus Festigkeitsprüfungen hinzufügt, könnte die Maschine künftig über KI dazulernen. Sie wüsste nach dem tausendsten Bauteil genau: Aha, wenn meine Temperatur in eine bestimmte Richtung geht, geht auch die Festigkeit in eine bestimmte

Dr. Victor Roman hat eine Vision:

Er wünscht sich Maschinen, die skalierbar sind. Mehrere Maschinen so durch Automatisierung zu verknüpfen, dass sie wie eine einzige große Maschine agieren. Immer mit dem Ziel, möglichst wirtschaftlich zu arbeiten.



Richtung. Aber da haben wir noch einen längeren Weg vor uns. Dazu brauchen wir Kooperationen und gute Leute. Daran arbeiten wir.

Wird innovatiQ ein Teil von Arburgadditive?

Ja, mit Arburgadditive bündeln wir alle unsere AM-Aktivitäten. Bis Jahresende wird der komplette Bereich Arburg Kunststoff-Freiformen in die neue Gesellschaft wechseln. innovatiQ bleibt am Standort bei München, berichtet aber direkt an mich. In diesem Kontext ist mein Ziel, Anfang 2023 mit einer klaren Organisation zu starten.

Wenn Sie sich den AM-Markt ansehen, wo sind da im Moment die größten Herausforderungen?

Eine klassische Frage. Ich sehe da drei Hauptthemen: Thema Nummer eins ist die Wirtschaftlichkeit. Das bedeutet niedrige Maschinenkosten, kurze Bauzeiten und hohe Qualität. Ziel ist, schon ab dem ersten Teil, das aus der Maschine kommt, die optimale Qualität zu erreichen.

Punkt zwei ist das Thema Materialien. Da gibt es zum einen die klassischen Kunststoffgranulate aus dem Spritzguss, die viele Unternehmen beibehalten möchten. Das ist natürlich ein Asset für unseren Freeformer. Auf der anderen Seite hat die Materialentwicklung im 3D-Druck eine Dynamik bekommen, wodurch immer neue Werkstoffe mit neuen Eigenschaften entstehen, besonders Richtung Filamente und Pulver. Hier braucht der Markt viel Aufmerksamkeit und wir brauchen für jede Anwendung das genau richtige Material.

Das dritte Thema wird meist vergessen, ist aber von enormer Bedeutung: die Ingenieure und deren Kompetenz. Die meisten Uni-Absolventen haben schon beim ersten Strich im Design die klassischen Herstellungsverfahren im Hinterkopf: Zerspanen oder Spritzguss. Wir brauchen aber Ingenieure, die gelernt haben, additiv zu denken. Das heißt, ich entwickle die Funktionalität des Bauteils. Und erst wenn die Funktionalität fertig definiert ist, wird das Verfahren gewählt, mit dem sich diese herstellen lässt. Man kann unter dem Motto "complexity for free" mit der Additiven Fertigung auch extrem komplexe Strukturen darstellen, aber dafür braucht man auch die Leute, die in diese Richtung denken. Da wird noch zu wenig getan.

Wir danken für das Gespräch.

www.arburg.com

FREEDOM OF DESIGN?

DONT LET (INNER) SUPPORT STRUCTURES LIMIT YOUR AM PRODUCTION

Three worries less using Hirtisation®

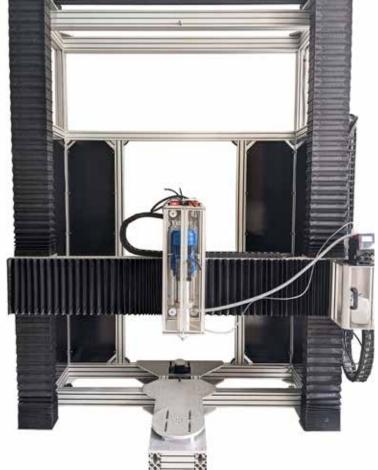
- Support structure removal
- Powder residue removal
- Leveling of the surface roughness



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







3D-Keramikdrucker mit SDM- und Drehtellertechnologie. (Bilder: 3D Minerals)

3D-KERAMIKDRUCK FÜR BESONDERE WERKSTÜCKE IN KLEINEN SERIEN

3D Minerals entwirft und entwickelt Keramik-3D-Drucker, die mit einer innovativen und patentierten Pastenextrusionstechnologie ausgestattet sind: Slurry Deposition Modeling. Diese Innovation ermöglicht somit den 3D-Druck von großformatigen Teilen ohne Druckunterbrechung und mit einer einfachen und schnellen Implementierung der zu extrudierenden Keramikpaste.

egenüber der Robocasting-Technik, bei der eine plastische Masse verwendet wird, bietet diese Innovation viele Vorteile. Das Nassverfahren ermöglicht eine kontinuierliche Fertigung ohne Luftblasen – ein wichtiger Faktor, insbesondere bei der Herstellung großer Werkstücke.

Das Patent des Slurry Deposition Modeling-Verfahrens beruht auf der schnellen Reaktion zwischen einem Schlicker und Additiven, welche die Flüssigkeit in eine extrudierbare Masse umwandeln. Der während des Druckvorgangs abgelegte Faden hat außerdem die Eigenschaft, im Laufe der Zeit kontrolliert auszuhärten. All dies ermöglicht es, die mechanischen Eigenschaften der Masse während des Drucks zu variieren und an die Anforderungen des Kunden anzupassen. Der Einsatz der Geräte ist einfach, da der Schlickerbehälter leicht vom Extrusionskopf entfernt platziert werden kann. Industrielle Anwender können auch direkt ihren Schlicker verwenden.







Bei einer Wandstärke von zehn Millimetern bringt der Krug 40 Kilogramm auf die Waage. 3D Minerals druckt ihn in knapp zwei Stunden.

Drei Maschinen drei Größen: XL ...

3D Minerals verwendet drei Produktionsmaschinen: Der 3D-Keramikdrucker mit SDM-Technologie ist in der Lage, einfach und schnell sehr große, rotationssymmetrische Keramikteile herzustellen. Die Drehtellertechnologie ermöglicht eine sichere Endbearbeitung (innen und/oder außen) während des Druckvorgangs. Die Maschine wurde beispielsweise für die Krüge der Firma Biopythos verwendet. Der Druckraum dieses 3D-Druckers wurde nach den Vorgaben des Unternehmens maßgefertigt.

... klein bis mittelgroß ...

Der kartesische Drucker eignet sich für Werkstücke bis maximal 500 Millimeter in Länge, Breite und Höhe. Diese Maschine, die mithilfe einer eingebauten Kartusche beschickt wird, wird vor allem für technische Keramik verwendet. Dieser 3D-Drucker ist ideal für die Durchführung von Studien und die Erstellung von Prototypen. Der vollständig eingehauste und mit individuell angepassten Abmessungen hergestellte 3D-Drucker ermöglicht die Herstellung von Keramikteilen mit verschiedenen Technologien (Robocasting und SDM).

... groß und komplex

Der Roboterarm eignet sich für den 3D-Keramikdruck. Das Mischer-/Extrusionsgehäuse für das SDM-Verfahren kann auf einen Sechs-Achsen-Arm integriert werden. Außerdem lässt sich der Extrusionskopf neigen, sodass komplexe Werkstücke in verschiedenen Arbeitsbereichen hergestellt werden können. So kann die sofortige Entnahme des bereits gefertigten Werkstücks vermieden werden. Claude Schneider, CEO von 3D Minerals, erklärt die Vorteile des 3D-Keramikdrucks: "Der 3D-Druck im Allgemeinen und seine keramischen Anwendungen machen den Einsatz von Formen überflüssig, die schwer herzustellen, teuer und oft nicht recyclingfähig sind. Mit 3D-Druckern können Einzelstücke oder Kleinserien direkt anhand einer digitalen Datei gefertigt werden. Außerdem können manche Formen ausschließlich mit dieser Drucktechnologie hergestellt werden. Wir verändern bestehende Materialien so, dass sie mit ausreichender Qualität und Geschwindigkeit gedruckt werden können."

www.3d-minerals.com



Messer hat hier speziell für Kunden die Produktlinie "Addline" eingeführt.

Bei Messer erhalten Sie alle Gases for Life, die für den 3D-Druck von Metallen in den verschiedenen Bereichen der Produktionskette benötigt werden.



Messer Austria GmbH

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

STÄRKE TRIFFT AUF GESCHWINDIGKEIT

Formlabs gelingt mit dem Fuse 1+ 30W ein noch schnelleres Druckergebnis und liefert mit dem Nylon 11 CF die notwendige Stärke dazu: Der Hersteller professioneller 3D-Drucker stellt im Juli 2022 seinen bisher leistungsstärksten industriellen 3D-Drucker für Selektives Lasersintern (SLS) vor. Der Fuse 1+ 30W baut auf dem Erfolg des Fuse 1 SLS-3D-Druckers auf. Anwender können damit bis zu zweimal schneller Teile produzieren.



ormlabs integriert weiterentwickelte Komponenten – einschließlich eines wesentlich leistungsfähigeren Lasers, um neue leistungsstarke Materialien zu verarbeiten und einen größeren Durchsatz zu erzielen.

Die Technik im Detail

Durch ein verbessertes Galvanometersystem, einen leistungsstarken 30-Watt-Faserlaser und eine schnelle Scan-Geschwindigkeit von bis zu 12,5 Metern pro Sekunde erzielt der Fuse 1+ 30W branchenführende Druckgeschwindigkeiten. "Mit dem Fuse 1+ 30W bringen wir den SLS-3D-Druck auf ein neues Niveau. Wir bieten einen besonders schnellen SLS-Druck mit hohem Durchsatz zu einem Preis, den sich Unternehmen leisten können. Insgesamt hat Formlabs über 100.000 professionelle SLA-Drucker verkauft – das ist mehr als jeder andere 3D-Druckerhersteller weltweit. Mit dem Fuse 1+ 30W sind wir in der Lage, den SLS-Markt in ähnlicher Weise zu dominieren", freut sich Max Lobovsky, CEO und Mitbegründer von Formlabs. Formlabs ist die erste Wahl für den professionellen 3D-Druck für Ingenieure,

links Nylon 11 CF-Powder ist eine leistungsfähige Kombination aus Nylon und Kohlefaser und ist ideal für Ersatzteile und Alternativen für Metallteile. (Alle Bilder: Formlabs)

unten Mit dem Fuse 1+ 30W ist man in der Lage, schnell und einfach belastbare Teile zu produzieren. Sogar bis zu zweimal so schnell wie mit dem Vorgängermodell.





Designer und medizinisches Fachpersonal auf der ganzen Welt. Das Unternehmen bedient eine Vielzahl von Branchen, von der Konstruktion und Entwicklung über die Fertigung bis hin zum Dental- und Gesundheitswesen. Der Fuse 1+ 30W bietet industrielle Leistung zu einem erschwinglichen Preis. Er ist auf Zuverlässigkeit und einen effizienten End-to-End-Workflow ausgelegt. Der 3D-Drucker integriert neue Komponenten zur Verbesserung des Durchsatzes und der Materialleistung und arbeitet als kompaktes, geschlossenes Ökosystem. Von der Druckeinrichtung bis zur Pulverrückgewinnung und -mischung maximieren die Hardware der Fuse-Serie und die Formlabs-Software die Effizienz in jedem Prozessschritt. Das Ergebnis ist ein sehr schneller SLS-Drucker, der hochleistungsfähige Teile in Stunden statt in Tagen produziert.

Karbonfaserverstärktes Nylon

Zusätzlich bringt Formlabs Nylon 11 CF-Powder auf den Markt, die neueste Ergänzung der Formlabs SLS-

Materialbibliothek. Dieses auf Nylon basierende, karbonfaserverstärkte Pulver ermöglicht es Anwendern, stabile und dennoch leichte Teile herzustellen, die auch wiederholten Stößen standhalten. Dies macht es ideal für Ersatzteile und Alternativen zu Metallteilen, hochbelastbaren Geräten und funktionalen Prototypen aus Verbundwerkstoffen.

Nylon 11 CF-Powder ist eine leistungsfähige Kombination aus Nylon und Kohlefaser, das sich perfekt für Endanwendungen eignet, die sowohl eine hohe Steifigkeit als auch Festigkeit erfordern. Der neue Werkstoff zeichnet sich außerdem durch einen hohen Grad an Vibrations- und Stoßfestigkeit mit einem hohen Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht sowie thermischer Stabilität aus.

Der Fuse 1+ 30W kann ab sofort bestellt werden und wird ab Ende August ausgeliefert.

www.formlabs.com



Fuse 1 und Fuse 1+ 30W im Vergleich: Auch bei geringerer Packdichte zeigen sich schon hoher Durchsatz und kurze Durchlaufzeiten.



FÜNF JAHRE DAUERDRUCK

Ob für Prototypen oder die Betriebsmittelfertigung – die FDM-Technologie erweist sich oft als wirtschaftliche Allroundlösung für die Kunststoffteilefertigung. Seit fünf Jahren hat die Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH ein Hage3D 140L FDM-System im Einsatz. Der Dauereinsatz beweist, dass 3D-Druck in der Industrie schon eine wichtige Rolle spielt. **Von Georg Schöpf, x-technik**

m Bereich der Kühl- und Gefriertechnik zählt die Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH zu den Anbietern im High-End-Bereich. Jedoch finden sich die Produkte der Kühlspezialisten aus Lienz in Osttirol nicht nur in Privathaushalten. Auch in der Gastronomie und im Einzelhandel sind die cleveren und formschönen Geräte kaum wegzudenken.

"Mit unseren Produktlinien bieten wir sowohl Geräte in den einheitlichen Standards mit unifarbenen Oberflächen oder aus Edelstahl als auch individualisierte Designs mit bedruckten Türen, die der Kunde direkt online im gewünschten Design bestellen kann. Aber auch für den Einzelhandel bieten wir maßgeschneiderte Kühllösungen wie Gefriertruhen oder Kühleinheiten", erklärt



Der große Mehrwert wird in der schnellen Verfügbarkeit von Komponenten gesehen. Wenn's sein muss, von heute auf morgen.



Die Wahl auf die 140-Liter-Variante der Hage3D-Systeme fiel aufgrund der Anforderung, auch große Teile herstellen zu müssen.

Shortcut



Aufgabenstellung: Fertigung von Prototypen, Betriebsmittel und Vorrichtungen.

Material: PLA, ABS, ASA

und TPU.

Lösung: HAGE3D 140L.

Nutzen: Schnelle und kostengünstige Bereitstellung von Komponenten und Teilen aus unterschiedlichen Werkstoffen.

Lucas Putzhuber, der bei Liebherr den Bereich Moulds & Toolshop im Industrial Engineering am Standort Lienz verantwortet. Hohe Variantenvielfalt in Verbindung mit einer sehr hohen Eigenfertigungstiefe bringt aber auch eine Vielzahl an Herausforderungen im Bereich der Designüberprüfung und der Betriebsmittel hervor. "Bis auf wenige Zukaufteile fertigen wir nahezu alle Komponenten für unsere Geräte direkt hier am Standort. Also von der Blechteilefertigung, Kunststofftiefziehen und Spritzgießen bis hin zum Ausschäumen und der Gesamtmontage", so Putzhuber weiter. Dabei achtet man bei Liebherr besonders darauf. Verschnittmaterial aus dem Tiefziehen und Anspritzteile aus dem Spritzgießen weiterzuverwerten. "Ein sparsamer Umgang mit den Materialressourcen ist in der heutigen Zeit wichtiger denn je und wir wollen auch klare Zeichen setzen, dass wir unsere Verantwortung für die Umwelt ernst nehmen", bekräftigt er. Darum sucht man auch nach Möglichkeiten, in der Entwicklung und in der Fertigung Verfahren einzusetzen, die mit möglichst wenig Materialaufwand



Für uns ist der HAGE3D 140L die perfekte Lösung. Der Arbeitsraum ist so groß, dass wir auch anspruchsvolle Großbauteile fertigen können. Das offene Materialkonzept ermöglicht es uns, genau das Material einzusetzen, mit dem wir wirtschaftlich zum besten Ergebnis kommen.

Lucas Putzhuber, verantwortlich für den Bereich Moulds & Toolshop im Industrial Engineering bei der Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH





Josef Wiebmer zählt bei Liebherr zu den "Powerusern" des Systems und betreut den 3D-Druck am Standort schon von Anfang an.

auskommen. Ein wichtiger Punkt, der für die Additive Fertigung spricht.

Breites Einsatzgebiet

Das Thema 3D-Druck findet bei Liebherr schon seit vielen Jahren Anwendung. "In der Vergangenheit wurden erforderliche 3D-Druckkomponenten von einem Dienstleister zugekauft. Diese wurden vorrangig im Bereich der Prototypenfertigung eingesetzt. Mit der Zeit wurden das so viele Teile, dass ein eigenes System wirtschaftlich erschien", erinnert sich Josef Wibmer, der im Wesentlichen das AM-Thema bei Liebherr in Lienz betreut. Das führte vor etwa sechs Jahren zu einer Anforderungsdefinition für eine Eigenbeschaffung. Ganz vorne in der Anforderungsliste stand ein genügend großer Bauraum sowie die Notwendigkeit eines offenen Materialsystems. "Wir haben immer wieder Teile, die relativ groß sind. Darum war uns ein großer Bauraum sehr wichtig. In der Kosten-Nutzen-Betrachtung hat da die FDM-Technologie klar die Nase vorn", verrät Wibmer und Putzhuber geht bei der Materialanforderung ins Detail: "Flexibilität war uns beim Material sehr wichtig. Wir wollten beim Material nicht auf den Maschinenhersteller festgelegt sein. Für Standardanwendungen verwenden wir meist PLA, benötigen aber zwischendurch auch immer wieder TPU, ABS

oder ASA. Da sind ein unkompliziertes Materialhandling und eine einfache Beschaffungslogistik für uns sehr wichtig."

Zuverlässiger Betrieb 24/7

Aus Sicht der Lienzer war auch wichtig, einen österreichischen Maschinenhersteller zu finden, da kurze Wege bei Service und Verfügbarkeit als Mehrwert gesehen wurden. "Glücklicherweise haben wir zwar bislang weder Service noch Wartung für die Maschine gebraucht, obwohl sie eigentlich rund um die Uhr läuft. Sogar an Wochenenden. Erst jetzt kommt es zur ersten Überarbeitung der Maschine, was aber eher einem Upgrade beim Druckkopf geschuldet ist", merkt Wibmer zufrieden an.

"Kunden wie Liebherr sind ein Paradebeispiel dafür, wie Additive Fertigung wirtschaftlich zum Einsatz kommt. Eigentlich war der ursprüngliche Schwerpunkteinsatz im Bereich des Prototypings gedacht. Das Anwendungsspektrum hat sich im Laufe der Zeit aber massiv erweitert", merkt Thomas Janics, Geschäftsführer von Hage3D, an und Putzhuber ergänzt: "Das stimmt. Wir haben im Bereich Betriebsmittel und Vorrichtungsbau ein paar hochmotivierte und findige Konstrukteure. Die sind bald dahintergekommen, dass sie mit dem 3D-Druck



Kunden wie Liebherr zeigen eindrucksvoll, dass Additive Fertigung längst nicht mehr nur für Prototyping eingesetzt wird, sondern besonders auch im Bereich der Betriebsmittel und Vorrichtungen wirtschaftliche Mehrwerte bringt.

Thomas Janics, Geschäftsführer von Hage3D

ganz neue Möglichkeiten haben und mittlerweile kommen sie bald jeden Tag mit einem neuen Teil, das sie gerne gedruckt haben möchten. Dabei kommt es auch schon mal vor, dass kurzfristig Teile für unsere Produktion hergestellt werden, wenn gerade ein Spritzgussteil fehlt oder schnell ein leicht abgeändertes Teil benötigt wird."

Additives Arbeitspferd

Im Laufe der letzten fünf Jahre, die der HAGE3D 140L in Betrieb ist, wurden jährlich bis zu 120 kg Kunststoffflament verarbeitet. Mit anderen Worten, der 140 Liter Bauraum der Maschine wurde mittlerweile etwa sechsmal komplett mit Kunststoff aufgefüllt. "Für uns ist der 3D-Druck nicht mehr wegzudenken und mit der aktuellen Druckkopfumrüstung auf den DSD-Druckkopf versprechen wir uns einen weiteren Schritt in noch produktiveres Arbeiten an der Maschine", freut sich Wibmer. "Der DSD-Druckkopf, das DSD steht für Direct Synchronized Drive, bietet eine höhere Austragsleistung bei präziserer Mengenförderung. Er ist gleichzeitig leichter, was sich in der Gesamtperformance des Systems positiv auswirkt und ein Servohub ermöglicht das unabhängige und schnelle Freistellen der beiden Extruder für einen präzisen Dualdruck",



präzisiert Janics. Insgesamt wird die Einführung des HA-GE3D 140L bei Liebherr als voller Erfolg gesehen. Nach einer zweitägigen Einschulung wurde das System sofort nach der Inbetriebnahme produktiv eingesetzt. "Für uns ist der 140L zu einer unverzichtbaren Ergänzung in unserer Prototypen- und Betriebsmittelfertigung geworden", fasst Putzhuber abschließend zusammen.

In Lienz werden vorrangig Kühl- und Gefriergeräte für den gewerblichen Gebrauch hergestellt.

www.hage3d.com

Anwender

Die Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH ist einer von über 40 Fertigungsstandorten der Liebherr Firmengruppe. Mit mehr als 1.400 Mitarbeitern am Standort fertigt das Unternehmen in Osttirol Kühl- und Gefriergeräte für den Haushaltssektor, für den Einzelhandel sowie Komponenten für das Schwesterwerk in Ochsenhausen (D). Seit der ersten Kühlschrankfertigung im Jahre 1954 zählt Liebherr zu den Marktführern im Kühlgerätesektor.

Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH

Dr. Hans Liebherr Straße 1, A-9900 Lienz Tel. +43 50809 20

www.liebherr.com

European Union under grant agreement No 862617







ADDITIVE LEHRLINGS-AUSBILDUNG

Um in der Industrie richtig integriert zu werden, muss die Additive Fertigung Teil der Lehrlingsausbildung werden. Das hat man an der Landesberufsschule Neunkirchen verstanden. Um auch im Bereich additive Metallbauteilfertigung fundiert ausbilden zu können, setzt man dort auf eine SLM 125-Maschine von der SLM Solutions Group AG. **Von Georg Schöpf, x-technik**

s ist schon etwas ungewöhnlich, dass eine Berufsschule über eine Metalllaserschmelzanlage verfügt. Zu verdanken ist das vor allem dem Schulleiter Ing. Franz Mayer. Einem Mann, der aus der Industrie kommt, über einen reichen Erfahrungsschatz verfügt und schon seit 2003 in Berufsschulen arbeitet. 2017 hat er die Schulleitung an der LBS Neunkirchen übernommen. "Mir ist wichtig, dass die Lehrlinge bei uns nicht nur die gängigen Fertigungstechnologien kennenlernen, sondern auch konsequent an moderne Konzepte und Technologien herangeführt

werden. Nur so können wir sie fit für kommende Aufgaben machen."

An der LBS Neunkirchen dreht sich fast alles um metalltechnische Berufe. Dort werden Lehrlinge für metallverarbeitende Berufe in den unterschiedlichsten Lehrberufen ausgebildet. Erfahrene Lehrende aus der Industrie sind dabei für die Schulleitung von zentraler Bedeutung. So wird das Thema Additive Fertigung auch von einer erfahrenen Kunststofftechnikerin betreut. Ing. Ingrid Baumgartner bezieht ihren reichen Erfahrungsschatz unter



Das Laserstrahlschmelzen gehört in der Additiven Fertigung sicher zu den Königsdisziplinen. Wir sind aber der Überzeugung, dass unsere Jugend möglichst früh mit der modernen Technologie vertraut gemacht werden muss.

Dir. Ing. Franz Mayer, Schulleiter der LBS Neunkirchen



Die SLM 125 von der SLM Solution Group AG hat mit 125 x 125 mm und einem 400 W Faser-Laser die perfekte Konfiguration, um industrienah ausbilden zu können und doch nicht überdimensioniert zu sein.

Shortcut

Aufgabenstellung: Ausbildungsmaschine für das Laserstrahlschmelzen im Bereich der Lehrlingsausbildung.

Material: 316L.

Lösung: SLM 125 LPBF-Anlage.

Nutzen: Industrienahe Ausbildung an einer Metalllaserschmelzanlage und damit Erlernen aller relevanten Fertigkeiten und Kenntnisse.

anderem aus mehrjährigen Tätigkeiten in der Produktentwicklung und Produktprüfung für Faser-Verbund-Technik, Qualitätsmanagement und Projektbetreuung im Modellbau, Additive Fertigungstechnik, Werkzeugbau im Prototypen- und Kleinserienbereich für Automotiv QSU und Leitung der Entwicklungsabteilung im Faser-Verbund-Bereich. Seit 2008 gibt sie ihr Wissen an die Lehrlinge weiter und ist begeistert von der Möglichkeit, ihre Schützlinge an die gesamte additive Prozesskette heranzuführen. "Die Lehrlinge müssen verstehen, welche zusätzlichen

gestalterischen Freiheiten die Additive Fertigung mit sich bringt, aber auch gleichzeitig realisieren, dass ein wirtschaftlicher Nutzen im Vordergrund stehen muss und auch die weiterführenden Prozessschritte dabei eine große Rolle spielen", konstatiert die AM-Expertin.

Bandbreite der Additiven Fertigung verstehen

Metalllaserschmelzen im Berufsschulumfeld mit unterrichten zu können, sieht sie als großen Vorteil, aber eigentlich auch als zwingende Aufgabe einer modernen Berufsschule für Metallberufe. "Natürlich nutzen wir auch andere Technologien bei uns, um den Schülern auch ein Gespür für die unterschiedlichen Anwendungsszenarien der verschiedenen Verfahren zu vermitteln. Schließlich werden sie im Betrieb auch mit verschiedenen Technologien konfrontiert. Das Wichtigste aber ist, dass sie die grundlegenden Vorteile des 3D-Drucks verstehen und diese sicher und souverän in etwaige Entwicklungen einfließen lassen", so die Fachlehrerin. Mayer bekräftigt: "Die Schüler kommen auch aus anderen Lehrberufen für das Modul Additive Fertigung zu uns und bekommen hier die Möglichkeit, die Technologie und das gesamte Drumherum nicht nur kennenzulernen, sondern auch



Im Unterricht erfahren die Schüler alles, was sie für den sicheren und effizienten Umgang mit der Anlage wissen und können müssen. So stellen wir sicher, dass sie die Technologie in ganzer Tiefe auszuschöpfen lernen.

Ing. Ingrid Baumgartner, Fachlehrerin für Werkzeugbautechnik an der LBS Neunkirchen



Auch die Bedienung der
Peripheriekomponenten
gehört zur
Ausbildung.
Schließlich sollen
die Lehrlinge ein
umfassendes Bild
von der Maschinenbedienung erhalten.

konkret ausprobieren zu können, wie es besser geht. Dafür muss auch Zeit und Raum gegeben werden. Es ist immer wieder erstaunlich, was die jungen Menschen innerhalb kurzer Zeit zustande bringen." Man wollte also die idealen Voraussetzungen für die Berufsschüler schaffen, um an das Thema industrielle Additive Fertigung herangeführt zu werden.

Königsdisziplin Metalllaserstrahlschmelzen

Aus dieser Intention heraus wurden 2018 die Anforderungen für eine Strahlschmelzanlage definiert. Sie sollte groß genug sein, um industrienahe Teile fertigen zu können, aber auch nicht überdimensioniert sein. Ein Hersteller mit Markterfahrung sollte es werden und idealerweise mit einem Ansprechpartner in greifbarer Nähe. Selbstverständlich war auch die Kostenseite eine Hürde, die zu meistern war. Schließlich fiel die Wahl auf eine SLM 125 von der SLM Solutions Group AG. Dieses Unternehmen wird in Österreich durch die MostTech Technologieagentur von Michael Hofer vertreten. Dieser, ein ausgesprochener Befürworter der Lehrlingsausbildung und selbst gelernter Werkzeugmacher, verstand sofort die Bedürfnisse der LBS und fand mit dem Systemlieferanten einen Weg, das Schulprojekt umzusetzen.

"Ich finde es sehr wichtig, dass neben universitären und weiteren Facheinrichtungen schon in der Lehrlingsausbildung das Thema Additive Fertigung vermittelt wird. Wenn dann eine Berufsschule sogar in Richtung LPBF-Verfahren investieren möchte, zeigt das, dass das AM-Thema wirklich ernst genommen wird. Darum habe ich mich auch sehr bemüht, dass dieses Projekt umgesetzt werden kann. Je früher die jungen Menschen die Möglichkeiten der Additiven Fertigung kennenlernen, desto tiefer wird die additive Denkweise bei ihnen verankert. Daraus können wirklich innovative neue Produkte entstehen und die spätere, so essenzielle Zusammenarbeit von Entwicklungsingenieuren über die Konstruktion bis zum versierten Fertigungstechniker im Betrieb, funktioniert viel effizienter und reibungsloser. Das Verständnis der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Fertigungstechnologien muss auf allen Ebenen vorhanden sein", so Hofer. "Ja, es bekommt schon eine ganz eigene Dynamik, wenn die



Neben dem Laserstrahlschmelzen werden auch andere Technologien vermittelt. Die Schüler sollen die Unterschiede der Verfahren kennen und verstehen lernen.



Die Herangehensweise der LBS Neunkirchen finde ich beispielhaft. Mit der SLM 125 haben die Schüler das perfekte System zur Verfügung, um industrielle Additive Fertigung von der Pike auf zu lernen.

Michael Hofer, Geschäftsführer der MostTech Technologieagentur



Dass Additive
Fertigung nicht nur
aus dem Baujob besteht, sondern auch
Supportentfernung
dazugehört, will
gelernt und erfahren werden.

Schüler früh mit dem Thema konfrontiert werden. Sie sind oft sehr kreativ und finden Lösungen, die selbst uns überraschen. Da können manchmal wir sogar etwas von den Schülern lernen", bekräftigt der Schulleiter.

Vollumfängliche Ausbildung

In der Ausbildung an der SLM 125 lernen die Schüler den gesamten Umgang mit einer Laserschmelzanlage. Also das gesamte Pulverhandling, die Einrichtung der Maschine bis hin zum Abtrennen von der Bauplattform und Nachbearbeiten der fertigen Teile. Im Wesentlichen kommt dabei als Werkstoff 316L Edelstahl zum Einsatz. "Die Schüler müssen die ganze Prozesskette kennen. Mit allen Details, auf die es ankommt. Das geht schon bei der Vorbereitung des Baujobs los. Wir setzen dafür die AM-Studio Software von CADS aus Perg (A) ein. Aber auch die Vorbereitung der Maschine selbst gehört dazu. Die Schüler müssen wissen, was alles zum Baujob gehört und auch den sicheren Umgang mit Material und Maschine lernen", ergänzt Baumgartner.

Das Thema Sicherheit wird an der LBS ganz besonders berücksichtigt. "Einerseits stehen wir natürlich in einer ganz besonderen Verantwortung für die jungen Menschen. Andererseits ist aber auch klar, wenn man den sicheren Umgang von der Pike auf lernt, dann treten später im Betrieb weniger Probleme auf. Das ist wiederum unsere Verantwortung den Lehrbetrieben gegenüber, aber auch unser ganz persönliches Anliegen. Nur wer den richtigen Umgang mit Material und Maschine gründlich gelernt hat, ist gefeit vor Verletzungen und groben Fehlern in der Fertigung. Auch das ist ein Aspekt, der letztendlich auf die Wirtschaftlichkeit Einfluss hat. Mit der SLM 125 haben wir da die perfekte Maschine, um die Schüler an das LPBF-Verfahren heranzuführen", fasst der Schulleiter abschließend zusammen und Michael Hofer bekräftigt: "So wie das die LBS Neunkirchen macht, sollte es eigentlich in allen Berufsschulen ablaufen. So bekommen wir das additive Mindset schon früh in die Köpfe der heranwachsenden Fertigungsspezialisten von morgen."

www.slm-solutions.com



Anwender

Die Landesberufsschule Neunkirchen deckt den schulischen Ausbildungsteil für Lehrlinge der metallverarbeitenden Berufe in Niederösterreich ab. Das Spektrum erstreckt sich von der Fertigungsmesstechnik über Gießereitechnik, Metallbearbeitung, Schweißtechnik, Werkzeugbau, Zerspanungstechnik bis hin zum Modellbau, der Prozesstechnik und sogar Schiffsbautechnik. Die Lehrinhalte beinhalten neben den eigentlichen Fertigungstechniken selbstverständlich auch CADund CNC-Technik sowie begleitende Themen wie Hydraulik, Pneumatik und Laserbearbeitung. 41 Lehrkräfte werden von zehn Mitarbeitern in der Administration ergänzt und betreuen jährlich etwa 1.300 Lehrlinge und Kursteilnehmer.

Landesberufsschule Neunkirchen Triester Straße 67, A-2620 Neunkirchen Tel. +43 2635-65386-0 www.lbsneunkirchen.ac.at



Mikroproduktion 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





ERSTE ADDITIVE WERKZEUGMASCHINE MADE IN SWITZERLAND

Als erster Maschinenbauer überhaupt hat die United Grinding Group eine Werkzeugmaschine "Made in Switzerland" für die Additive Fertigung (AM Additive Manufacturing) entwickelt. Die neue IMPACT 4530 von IRPD produziert modular und skalierbar hochqualitative Werkstücke aus Metall, für den klassischen Job-Shop, den Flugzeug- und Automobilbau, den Energiesektor, die Medizintechnik, die Werkzeugfertigung und Automation. Dank C.O.R.E., der revolutionären Hard-und Software-Architektur der United Grinding Group, und Industrie 5.0-Standard sind Kundinnen und Kunden mit ihr bestens auf die Anforderungen der Zukunft vorbereitet.

ie Additive Fertigung ist eine transformative Technologie und sie wird in Zukunft für die Industrie in der Produktion eine immer wichtigere Rolle spielen. Als industrietaugliche AM-Werkzeugmaschine ist die IMPACT 4530 daher wegweisend", sagt Stephan Nell, CEO der United Grinding Group. Die Maschine fertigt metallische Bauteile durch Selektives Laserschmelzen von Metallpulver im LPBF-Prozess (Laser Powder Bed Fusion). Dafür ist sie mit industriellen Faserlasern

(je nach Ausführung zwei oder vier Stück) mit einer Leistung von jeweils 1.000 Watt ausgestattet.

Der Mikroschweißprozess findet im thermostabilisierten Maschinenkern statt, der keine Kompromisse bei Qualität, Fertigungsstabilität und der Reproduzierbarkeit der Bauteile eingeht. Herzstück ist die vakuumfähige Prozesskammer, ein robustes Gussbauteil mit höchster Steifigkeit, die zusammen mit dem Bau- und Pulvervorratsbehälter hermetisch versiegelt ist.

Vorteile auf einen Blick



- Erste industrietaugliche Werkzeugmaschine in der Additiven Fertigung mit kontinuierlichen Prozessbedingungen
- Hohe Anlagenautonomie, skalierbarer
 Einsatz als Stand-alone-Maschine bis hin zum voll automatisierten Anlagenverbund
- Getrennter Bedienungs- und Beladebereich mit automatischem Wechselsystem und gasdichten Behältern ermöglicht Maschinenbedienung ohne Kontakt zu Metallpulver
- Kurze Nebenzeiten im Druckprozess (Job-to-Job in 15 Minuten)
- Thermostabilisierter Maschinenständer
- Zwei oder vier synchronisierte Faserlaser mit je 1.000 Watt Leistung
- Hochmoderne Sensorik und 3D-Scanner-Technologie zur automatischen Prozessüberwachung
- C.O.R.E. Hard- und Software-Architektur inklusive 24" Full HD Multitouch-Display
- Datengestützter virtueller Blick auf den Arbeitsprozess im Innenraum dank interner Kamera und 54"-Display
- Einfache Wartung und Reinigung durch gute Zugänglichkeit und Spezialbeschichtung
- Präzise Messung und Kontrolle von Schutzgas mit bis zu zehn Sensoren
- Reduzierung von Rußablagerungen durch gezielte Schutzgaseinströmung
- Industrie 5.0-Standard

Getrennter Bedienund Beladebereich

Das innovative Anlagendesign sorgt für eine hohe Produktivität und Sicherheit der Maschine. Um eine pulverkontaminationsfreie Bedienung sicherzustellen, setzt die IMPACT 4530 auf einen getrennten Bedienungsund Beladebereich mit automatischem Wechselsystem innerhalb der Maschine für die gasdichten Behälter des Metallpulvers und der Bauteile. Darüber hinaus sorgt dies für kurze Nebenzeiten (Job-to-Job in 15 Minuten) und einen schnellen und flexiblen Materialwechsel. Auch die Reinigung und Wartung der von drei Seiten zugänglichen Anlage ist dank der speziellen Beschichtung des Kammerinnenraums einfach und unkompliziert.

Als neue Werkzeugmaschine der United Grinding Group wird die IMPACT 4530 mit C.O.R.E. geliefert, der markenübergreifenden Hard- und Software-Architektur, inklusive dem 24"-Multitouch-Bedienpanel. Damit ist die Anlage nicht nur einfach und intuitiv zu steuern, sondern unterstützt Bedienende auch mit smarter Software und lässt sich effizient mit anderen





Herzstück des Maschinenkerns der IMPACT 4530 ist die vakuumfähige Prozesskammer, ein robustes Gussbauteil mit höchster Steifigkeit, die zusammen mit dem Bau- und Pulvervorratsbehälter hermetisch versiegelt ist.

Werkzeugmaschinen vernetzen. Dank der Rechenpower von C.O.R.E. kann sich die IMPACT 4530 weitgehend selbstständig auf die Produktion vorbereiten, eine jobspezifische Programmierung oder Einrichtung ist nicht notwendig.

Hohe Autonomie durch modernste Technologie

Vielmehr werden die Baujobs an einem CAD-CAM-Arbeitsplatz erstellt und als Druckauftrag inklusive aller prozessrelevanten Daten an die Maschine übermittelt. Nach wenigen Minuten ist sie einsatzbereit und überträgt den Arbeitsprozess mithilfe der internen Kamera in Echtzeit auf ein großes 54"-Display – inklusive Sensordaten und Maschinenmesswerten (verglichen mit den Sollangaben aus der Datei) –, sodass jederzeit ein detaillierter Überblick über den Prozessfortschritt besteht. Möglich wird dies durch die hochmoderne Sensor- und 3D-Scanner-Technologie, welche die Prozessemissionen aus dem Schmelzbereich detailliert erfassen kann und die Laser

auch während langer Baujobs auf den Mikrometer genau ausrichtet. Dabei ist die Anlage sowohl im Einzelbetrieb (Stand-alone) einsetzbar als auch skalierbar bis zum hochautomatisierten Verbund aus mehreren Maschinen.

Bei der Additiven Fertigung (AM Additive Manufacturing) handelt es sich um eine Technologie, welche die Herstellung leichterer und stärkerer Bauteile und Systeme im 3D-Druck-Verfahren ermöglicht. "Die IMPACT 4530 kann hierbei mit allen üblichen Metallen arbeiten und ist aufgrund der stabilen Reproduktionsbedingungen, Genauigkeit, Qualität und Skalierbarkeit die weltweit erste industrietaugliche AM-Werkzeugmaschine 'Made in Switzerland'", sagte Daniel Erni, Geschäftsführer von IRPD. Das Unternehmen mit Sitz in St. Gallen gehört zur United Grinding Group und ist bei der Additiven Fertigung in der Schweiz einer der Markt- und Technologieführer.

www.irpd.ch



Die IMPACT 4530 kann hierbei mit allen üblichen Metallen arbeiten und ist aufgrund der stabilen Reproduktionsbedingungen, Genauigkeit, Qualität und Skalierbarkeit die weltweit erste industrietaugliche AM-Werkzeugmaschine 'Made in Switzerland'.

Daniel Erni, Geschäftsführer von IRPD



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



80 Jahre Erfahrung in der Oberflächenveredelung | Made in Germany
400 m² modernstes Customer Experience Center | Standorte & Service weltweit



Die Anwendungsfelder der von QEP3D angebotenen Leistungen sind vielfältig. Beim LSD-Verfahren sind höhere Auflösungen schon direkt im Bauzustand möglich.

KERAMIK 3D-DRUCK FÜR GROSSE TEILE

Wer sich mit Keramik 3D-Druck beschäftigt, weiß: Es muss entbindert und gesintert werden! Und man weiß auch: Das ist bei großen Teilen problematisch. Wie es doch geht, zeigt die QEP3D. Quick and Easy Print – Nomen soll hier Omen sein. Schlickerbasierter 3D-Druck ist das Zauberwort. Ein junges Unternehmen will es mit neuen Verfahren besser machen.

inter QEP3D verbirgt sich ein junges Startup, das den keramischen 3D-Druck-Markt
revolutionieren möchte. Gegründet wurde
QEP3D Ende 2021 und eröffnete im Februar
2022 ihren ersten Standort vor den Toren
Berlins, im Green Park in Stahnsdorf. Gegründet wurde die
Firma von Dr.-Ing. Thomas Mühler und Manja Seebe.

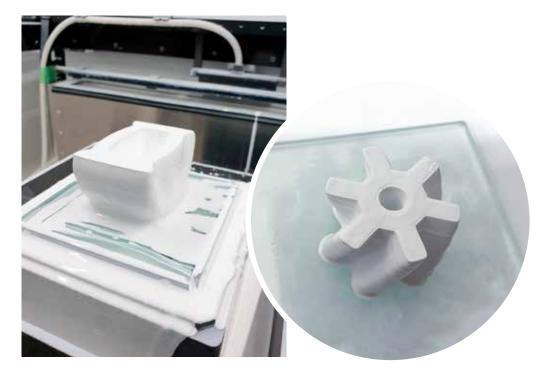
Keramik-Erfahrung im 3D-Druck

Thomas Mühler beschäftigt sich schon mehr als 14 Jahre mit dem keramischen 3D-Druck. Durch sein Studium im Bereich der Materialwissenschaften hat er schon früh damit begonnen, sich mit den entscheidenden Bereichen des 3D-Drucks zu beschäftigen. Hinzu kamen Schwerpunkte wie Ingenieurskeramik, direkte und Additive Fertigung sowie Lasertechnologien. Als technischer und wissenschaftlicher Angestellter der TU-Clausthal-Zellerfeld hat er sich mit den entsprechenden Prozessentwicklungen für das LSD- und LIS-Druckverfahren beschäftigt.

Keramische Hochleistungsbauteile sind häufig versteckt verbaut und für den Nutzer selten direkt sichtbar. Jedoch ist die Keramik aus kaum einer Branche wegzudenken. "Keramik ist ein faszinierender Werkstoff. Hat man sie erst mal unter Kontrolle, bietet sie Materialeigenschaften, die in vielen Bereichen zum Einsatz kommen können. Technische Keramiken sind tolle Isolatoren, hoch- und niedrigtemperaturbeständig und auch in der Chemie ein Werkstoff, der es ermöglicht, Komponenten herzustellen, die widerstandsfähig gegen die meisten Chemikalien sind. Von den Möglichkeiten im Bereich tribologischer Anwendungen ganz zu schweigen", erzählt Mühler begeistert.

Unternehmensgründer Dr.-Ing.
Thomas Mühler und
Manja Seebe sind
davon überzeugt,
dass technische
Keramik zukünftig
in viel breiteren
Anwendungsfeldern
zu finden sein wird.





links Beim LIS-Verfahren werden keramische Materialien zu einer wasserbasierten Suspension aufbereitet. Diese Suspension (Schichtdicke zwischen 250 bis 500 µm) wird schichtweise aufgetragen und mittels Laserstrahl gezielt getrocknet und somit ein dreidimensionales Bauteil generiert (Grünkörper).

rechts Grünteile aus dem LIS-Prozess weisen eine hohe Grundfestigkeit auf und können gut zerspanend bearbeitet werden. Dadurch sind hohe Oberflächengüten nach dem Sintern möglich.

Dienstleistung rund um 3D-Keramik

Ergänzt wird das technische Know-how durch die betriebswirtschaftlichen Kompetenzen von Manja Seebe. In mehr als 16 Jahren durchlief sie fast alle wirtschaftlichen Bereiche, mit denen man in Berührung kommen kann. Als geprüfte Handelsfach- und Betriebswirtin deckt sie alle wirtschaftlichen Bereiche wie bspw. Vertrieb & Marketing, Buchführung & Controlling, Projekt- und Prozessmanagement ab. QEP3D versteht sich als Dienstleister entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bereich des keramischen 3D-Drucks. Sie begleiten und unterstützen ihre Kunden, egal an welcher Stelle der Kette diese stehen. Ob klassische Beratungsleistung, Erweiterung des Kundenportfolios durch neue Drucksysteme, neue Materialien oder die Integration neuer Drucker in die bestehenden Produktionseinheiten, QEP3D ist an jeder Stelle der passende Partner. "Wir haben in Beratungsgesprächen festgestellt, dass es häufig bei den Kunden nicht darum geht, das passende Produkt zu ihren Prozessen zu finden, sondern den passenden Prozess für die Produkte der Kunden und deren Anforderungen. Uns ist es dabei besonders wichtig, Wissen rund um den keramischen 3D-Druck in den Markt zu tragen und zu vermitteln, was Keramik im technischen Umfeld alles leisten kann", so Manja Seebe.

Auftragskeramik schnell und günstig

Ein weiterer wichtiger Leistungsbaustein ist die Erstellung von Bauteilen im Kundenauftrag. QEP3D bietet mit dem LSD- und LIS-Verfahren eine neue Freiheit im Bauteildesign bei geringen Produktionskosten und kurzen Herstellungszeiten von größeren Keramik-Bauteilen. "Mit unseren Verfahren sind wir in der Lage, relativ schnell auch größere Bauteilvolumina zu realisieren. Dabei setzen wir auf das Laser-Induzierte-Schlickerguss-Verfahren (kurz LIS) und das Lagenweise-Schlicker-Depositions-Verfahren (kurz LSD). Mit der Erweiterung um diese beiden Druckprozesse

werden die Grenzen in der Produktion von keramischen Bauteilen neu gesteckt. Das LIS-Verfahren ist im Vergleich zum LSD-Verfahren ein lasergestützter 3D-Druck-Prozess", erklärt Mühler.

Der Schlüssel zu größeren Keramikteilen

Mit beiden Verfahren lassen sich, im Gegensatz zum stereolithografischen 3D-Druck von Keramik, der eher für dünnwandige hochkomplexe Teile geeignet ist, schnell und unkompliziert dichte, dickwandige keramische Bauteile erzeugen und das ganze unabhängig von Material und dessen Partikelgrößen. Dies wird durch die Verarbeitung von wasserbasierten und nahezu organikfreien Suspensionen ermöglicht. Grundsätzlich steht das LSD-Verfahren für eine höhere Auflösung und Detailgenauigkeit. LIS ist jedoch für die schnelle Herstellung von einzelnen mittelgroßen Prototypen mit hoher Wandstärke ideal.

"Wir sind überzeugt, dass wir mit unseren Verfahren in der Lage sind, den keramischen 3D-Druck auch für Bereiche zu erschließen, in denen bislang verfahrensbedingte Größenrestriktionen ein Hindernis waren", gibt sich Seebe überzeugt und Mühler fasst zusammen: "Industrielle Keramik wird gern als etwas exotisch angesehen. Unser Ziel ist es, sie aus dieser Nische herauszuholen. Denn Keramik hat für die Industrie viel zu bieten und wir helfen Unternehmen gerne dabei, die Möglichkeiten auszuloten und diesen tollen Werkstoff für sich zu erschließen. Durch den keramischen 3D-Druck mit unseren hochperformanten Verfahren gilt das auch für komplexe Geometrien bei höheren Bauteilvolumen. Ich bin sicher, dass wir technische Keramik künftig in viel breiteren Anwendungsfeldern finden werden."

www.qep3d.de



Das international tätige Lichtlösungs-Unternehmen Zumtobel Group setzt bei der Fertigung seiner LED-Leuchten am Firmensitz in Dornbirn seit Kurzem auf ein topmodernes Produktionsleitsystem. Für die reibungslose Umsetzung spielten klug konstruierte Halterungen für Lesegeräte und Scanner eine entscheidende Rolle. 3D-Druck-Spezialist 1zu1 schuf mit den funktionalen Teilen an mehr als 150 Arbeitsplätzen die Voraussetzungen für eine möglichst effiziente und effektive Fertigung.

ir wollten eine standardisierte und schnell umsetzbare Lösung mit wenigen Komponenten. Der 3D-Druck bot uns dafür eine große Chance. Dank der Expertise von 1zu1 gelangen uns qualitativ hochwertige, langlebige und leicht reproduzierbare Halterungen für unsere Reader und Scanner", erzählt Segmen Türk von Zumtobel. Der Prozessingenieur ist seit Beginn des Projekts Digital Factory im April 2021 für die Implementierung des neuen SAP-Gesamtsystems im Team mitverantwortlich. Mit optimierten Prozessen wurde die Leuchtenfertigung am Firmensitz in Dornbirn nun auf ein neues Level gehoben.

Neben der ausgiebigen Testung der Funktionen und der Schulung des Personals war Segmen Türk auch für die Organisation der Hardware zuständig. Das umfasste auch die passende Befestigung der neuen Bildschirme, Scanner und Bediengeräte an mehr als 150 Arbeitsplätzen. Dort montieren rund 500 Mitarbeiter im Drei-Schicht-Betrieb LED-Leuchten für Kunden aus aller Welt. Die Systemumstellung erfolgte bei laufendem Betrieb. "Das war fast so wie eine Operation am offenen Herzen. Der Implementierungsprozess hat knapp über ein Jahr gedauert, in dem die fachliche Unterstützung durch 1zu1 mit den 3D-Druck-Teilen sehr hilfreich war", schildert Segmen Türk.

Einfach in 3D

Zwei Arten von Halterungen sollten es werden: eine für den RFID-Reader, eine für den Data-Matrix-Scanner. Letztere erforderte aufgrund der unterschiedlich ausgestatteten Arbeitsplätze eine leicht modifizierte zweite Variante. Gesamtbedarf: knapp 700 Teile. Drei Wochen blieben dafür Zeit. Bis zur Entscheidung für den 3D-Druck stand das Fräsen der Teile aus Kunststoffblöcken im Raum. "Damit hätten wir die gewünschte Form nur sehr schwer bis gar nicht realisieren können. Außerdem wäre der Personal- und Zeitaufwand immens." Zumtobel musste sich also nach besseren Optionen umsehen.

Der 3D-Druck kam über Umwege als prädestiniertes Produktionsverfahren für die Kunststoffhalterungen ins Spiel. Während seines Industrial-Engineering-Studiums machte Segmen Türk Bekanntschaft mit Philipp Schelling von 1zu1. Der Fertigungsleiter für Selektives Lasersintern (SLS) führte seinen Studienkollegen in die Welt der Additiven Fertigung ein. "Das Verfahren hat mich sofort begeistert. Ich war zuvor wenig vertraut mit den Möglichkeiten und habe darin eine Alternative zum aufwendigen Fräsen gesehen", berichtet Segmen Türk. Also schilderte er seine Anforderungen und Schelling stellte den Kontakt zum künftigen Projektleiter Sebastian Fink her.

links Das Hightech-Unternehmen 1zu1 realisierte für den internationalen Leuchtenhersteller Zumtobel praktische und langlebige Reader- und Scanner-Halterungen im Selektiven Lasersintern. (Alle Bilder: Darko Todorovic)

rechts In nur drei Wochen fertigte Izul im SLS-Verfahren rund 700 Reader- und Scanner-Halterungen für das neue SAP-Produktionsleitsystem in der Leuchtenfertigung von Zumtobel in Dornbirn. Hier in der Praxisanwendung.



Schnell, flexibel und unkompliziert

Der RFID-Reader wird nur einmal in die Halterung gesteckt und fungiert dort als Lesegerät für die Zeiterfassung der Mitarbeiter. Bei der Konstruktion offenbarten sich die Vorteile des 3D-Drucks: "Durch eine Wölbung an der Innenseite wird der Reader schraubenlos eingespannt. So eine Geometrie ist mit anderen Technologien nicht realisierbar", erklärt Sebastian Fink von 1zu1. Der SLS-Druck ermöglicht zudem ohne weiteren Aufwand Schraublöcher auf beiden Seiten der Halterungen. "Sie lassen sich damit je nach Arbeitsplatz flexibel neben dem Bildschirm anbringen und wir sparen uns, Hunderte von Löchern zu bohren", sagt Segmen Türk. Dank 3D-Druck sind alle Teile sogar mit Artikelnummern versehen und können damit einfach nachbestellt werden. Die gefräste Lösung hätte nachträgliches Lasern oder Etiketten erfordert. "Die Teile sehen nur auf den ersten Blick einfach aus. Im Detail zeigt sich, wie durchdacht die Lösung ist. Zumtobel konnte dabei das volle Potenzial des Selektiven Lasersinterns ausschöpfen", ist Sebastian Fink überzeugt.

Mit Beratung zur perfekten Lösung

Die Zusammenarbeit verlief vom ersten Tag an optimal. Nach dem ersten Prototypen-Set mit fünf Exemplaren empfahlen die Profis von 1zu1 einige Verbesserungen beim Design. Mit dem Vorschlag einer dünneren Wandstärke wurden die Teile präziser. Die ebenfalls angeregte schwarze Einfärbung mittels Heißdruckimprägnierung kaschiert Abnutzungserscheinungen und Kratzer. "Bei unserer Beratung dreht sich alles um den Kunden. Wir wollen eine kostengerechte und funktionale Lösung bieten. Das heißt: Am richtigen Ort sparen und die Produkte noch widerstandsfähiger machen", betont 1zu1-Projektleiter Fink.

Nach der Adaptierung folgte ein weiteres Set zur Freigabe und gleich im Anschluss die Produktion von rund 700 Stück – aufgeteilt auf Teillieferungen. Dadurch konnte Zumtobel sofort mit der Montage beginnen und die Arbeitsplätze systematisch umstellen. "1zu1 hat für uns mitgedacht und in unserem Sinne optimiert. Der Support war hervorragend. Ich war natürlich auch bei 1zu1 in der Färbergasse zu Gast. Unsere Tochterfirma Tridonic ist gleich um die Ecke", erzählt Segmen Türk. Das Gute liegt so nah: Beste Voraussetzungen für künftige Projekte.

www.1zu1.eu

links 1zu1-Projektleiter Sebastian Fink (links) und Zumtobel-Prozessingenieur Segmen Türk prüfen die Funktion des Data-Matrix-Scanners. Die schwarz eingefärbte Halterung wurde im 3D-Druck gefertigt.

rechts Die 3D-Druck-Halterungen von Izul schaffen eine der Voraussetzungen für einen möglichst effizienten Betrieb in der Leuchtenfertigung von Zumtobel.







Die Additive Fertigung ermöglicht es, den in der Formel 1 extrem kurzen Innovationszyklen gerecht zu werden. (Bild: Sauber Technologies) ie Partnerschaft wird sich zunächst auf die stetige Optimierung und Herstellung von aerodynamischen Spoiler-Designs, Endverbrauchsteilen für Rennwagen und Produktionshilfen konzentrieren. Beide Unternehmen bringen ihr jeweiliges langjähriges Branchen-Know-how in die Partnerschaft ein – mit dem Ziel, gemeinsam den Einsatz von AM im Motorsport und darüber hinaus zu erweitern. In der Formel 1 sind die Innovationszyklen extrem kurz, sodass Bauteilvarianten schnell angepasst und hergestellt werden müssen. Der

Wettbewerbsdruck ist hoch. Gleichzeitig verlangt die Rennsportindustrie innovative und oft ungewöhnliche Designs, die den Leitgedanken schneller, leichter und immer sicherer erfüllen.

Anwendungsorientiertes Design mit höchsten Qualitätsstandards

Hier ist die Additive Fertigung (AM) ein perfekter Wegbereiter für kurze Entwicklungs- und Produktionszyklen. Die Technologie ermöglicht eine vereinfachte Umsetzung von Leichtbaustrukturen und Funktionsintegration, die gleichzeitig Vorlaufzeiten drastisch reduziert und schnellere Produktiterationen ermöglicht.

Markus Glasser, Senior Vice President EMEA bei EOS, erklärt: "Wir sehen AM-Anwendungen in der Formel 1 sowohl für den Prototypenbau als auch für die Serienproduktion, wo reproduzierbare Bauteilqualitäten entscheidend sind. Gemeinsam mit Sauber wollen wir hier neue Maßstäbe setzen. Mit mehr AM-Serienanwendungen in der Formel 1 wird auch das Thema Automatisierung eine wichtige Rolle spielen, um eine höhere Produktivität und geringere Stückkosten zu erreichen. Sauber ist der erste Kunde für die polymerbasierte





Das EOS P 500 Polymer-System steht für Kunststoff-Laser-Sintern im industriellen Maßstab. (Bild: EOS)

Additive Fertigung, der dies in seine Produktion integriert hat, einschließlich der Installation eines EOS P 500-Systems."

Christoph Hansen, COO Sauber Technologies, fügt hinzu: "EOS und Sauber teilen die gleiche Leidenschaft für anwendungsorientiertes Design und höchste Qualitätsstandards, die wir im Motorsport und darüber hinaus anbieten wollen. Wir haben uns für die Partnerschaft mit EOS entschieden, weil ihre Unternehmenskultur perfekt zu der unsrigen passt. Aus technologischer Sicht arbeiten wir mit EOS zusammen, weil ihr Netzwerk aus Partnern und Schwesterunternehmen nicht nur die von uns benötigten End-to-End-Lösungen – einschließlich Automatisierung – ermöglicht, sondern uns über AMCM (Additive Manufacturing Customized Machines) auch den Zugang zu höchst individuellen Lösungen bietet."

EOS P 500-System: industrieller Maßstab

Sauber wird im Jahr 2022 ein EOS P 500-System installieren. Dies ermöglicht mehr Anwendungen in Richtung Serienproduktion – mit der Option, Automatisierungslösungen zu integrieren. Zunächst wird das Unternehmen den Werkstoff Polyamid 12 PA 2200 einsetzen.

Die EOS P 500 zeichnet sich durch eine doppelt so hohe Aufbaurate aus wie das derzeit schnellste Laser-Sinter-System im Polymerbereich (EOS P 396). Das System verfügt über zwei leistungsstarke 70-Watt-Laser für einen präzisen Energieeintrag in das Pulver beim Aufschmelzen des Materials. Im Gegensatz zu früheren EOS-Systemen bringt die EOS P 500 das Material vor dem Auftragen auf die optimale Verarbeitungstemperatur und verkürzt so die Zeit für das Nachbeschichten und Belichten. Das Vorwärmen und Abkühlen des Wechselrahmens (mit dem 3D-gedruckten Bauteil)

nach der Produktion erfolgt optional außerhalb der EOS P 500. So kann bereits fünfzehn Minuten nach Beendigung eines Baujobs ein neuer Fertigungsvorgang gestartet werden. Das System muss seltener gereinigt und nur einmal im Jahr gewartet werden. Damit ist die Betriebszeit der EOS P 500 im Vergleich zu Vorgängersystemen und Wettbewerbsmodellen um bis zu 75 Prozent höher.

Das System lässt sich nahtlos in bestehende MES/ERP-Systeme integrieren und bietet gleichzeitig eine Reihe von Lösungen zur Prozessüberwachung und Systemintegration. Dies ermöglicht eine Qualitätssicherung im industriellen Maßstab durch die Auswertung umfangreicher Sensorik sowie kamerabasierter Messdaten (optisch und thermisch).

www.sauber-technologies.com







Additiv gefertigter Einfasser mit Band. (Alle Bilder: Toolcraft)

SCHNELLER, EINFACHER UND KOSTENGÜNSTIGER

Additive Herstellung von Nähmaschinenbauteilen: Wie passen die Additive Fertigung und die Nähmaschinenindustrie zusammen? Ganz einfach. Gerhard Rempfer, Nähtechnischer Service, ist seit 49 Jahren Nähmaschinen-Mechanikermeister und Nähtechniker. In dieser Zeit hat sich sehr viel an den Maschinen verändert. Doch eines ist geblieben: die langwierige und aufwendige Fertigung von Band-Einfassern.

ie Herstellung erfolgt bislang durch Kaltumformung (Biegen), Hartlöten sowie spanende Nacharbeit. Hierbei kann es zu Qualitätsschwankungen sowie langen Lieferzeiten kommen. Die Einfasser sind schwer, benötigen viel Material und bestehen aus mehreren Komponenten.

Aus konventionell wird additiv

Da hatte Herr Rempfer eine Idee. Warum die Bauteile nicht additiv fertigen? Und hier kam AMbitious powered by Toolcraft ins Spiel. Gemeinsam wurden die bisherigen Teile gesichtet und neu konstruiert. Ziel war es, die Herstellung zu vereinfachen und zu beschleunigen. Die Herausforderung dabei – es gibt viele verschiedene Maschinenmodelle und somit unterschiedliche Befestigungsformen. Je nach Bandmaterial, Füllmaterial oder Zusätzen müssen die Bauteile angepasst werden. Wichtig bei der Herstellung ist die Maßhaltigkeit für eine hohe Wiederholgenauigkeit. Dabei muss das Verhalten

des Bandes, die Oberflächengüte sowie die universelle Einsatzmöglichkeit bedacht werden. Zudem ist eine schnelle Lieferung der Bauteile von Nöten, um eine reibungslose Produktion zu gewährleisten.

Partner aus der Praxis für die Praxis

AMbitious bietet ein hohes Verständnis für den additiven Herstellungsprozess. Die Erfahrung in der Additiven Fertigung, die Werkstoffkenntnisse sowie die Möglichkeiten der spanenden Weiterbearbeitung im Hause Toolcraft halfen bei der Neukonstruktion der Einfasser. In enger Zusammenarbeit mit Herrn Rempfer wurde das Bauteil neu entwickelt. Es hat eine höhere Standzeit, weniger Gewicht sowie eine gleichbleibende Qualität. Die Baugruppen und das Handling des gesamten Bauteils wurden vereinfacht. Durch die parametrische Konstruktion können ähnliche Teile abgeleitet werden. AMbitious hat sowohl in Sachen Material als auch bei der Weiterbearbeitung beraten und unterstützt Herrn Rempfer beim Vertrieb, der Kommunikation mit den





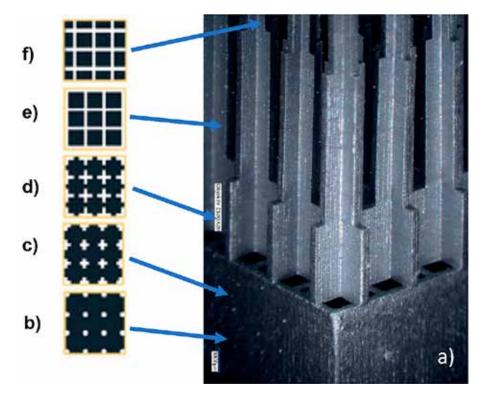
links Konventionell gefertigter Einfasser.

rechts Im Laser Powder Bed Fusion-Verfahren (LPBF) hergestellte Einfasser aus Titan.

Maschinenherstellern sowie bei der Entwicklung eines Norm-Werkstücks. Am Ende ist die additive Herstellung der Einfasser schneller, einfacher und kostengünstiger als die konventionelle Fertigung. Und da es immer weniger Fachkräfte gibt, die die Einfasser konventionell herstellen können, unterstützt die Additive Fertigung somit die Zukunft der Nähmaschinenindustrie.

www.toolcraft.de • www.AM-bitious.de





Die Geometrie wurde durch den Einsatz von fünf verschiedenen Sieben ermöglicht:

- a) Exentis-Lösung (StepRec) im Detail mit Bereich.
- b) Struktur vom ersten Sieb: Quadratische Kanäle mit Breite 2,29 mm/Wandstärke 0,44 mm.
- c) Struktur vom zweiten Sieb: Versetzte guadratische Kanäle.
- d-f) Struktur vom dritten bis fünften Sieb: Kreuzförmige Stifte, die mit jeder Stufe kleiner werden, um die reflektierende Oberfläche senkrecht zu den auftreffenden Sonnenstrahlen zu minimieren.

BESTER WIRKUNGSGRAD

Die Exentis Technology GmbH in Jena, eine Tochter der Exentis Group AG, überzeugt mit der Herstellung eines volumetrischen Receivers mittels 3D-Siebdruck im Förderprojekt "HitRec3D -Entwicklung und Qualifizierung dreidimensional profilierter Absorber für den offenen volumetrischen HiTRec-Receiver (HiTRec: High Temperatur Receiver)". Das Projekt wird vom Forschungsinstitut des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR), Köln, geleitet und es geht um die Entwicklung eines Solarturm-Receivers als Energiequelle zur Herstellung solaren Stroms.

olumetrische Receiver werden bei Hochtemperaturanwendungen eingesetzt, um Solarenergie an die Luft zu übertragen und bestehen gemäß heutigem Stand der Technik aus einer Gitterstruktur. Ziel ist es einen möglichst hohen Wirkungsgrad bei der austretenden Luft zu erreichen, unabhängig von der Einstrahlrichtung. Dabei spielen die Struktur und das Material des Receivers eine entscheidende Rolle.

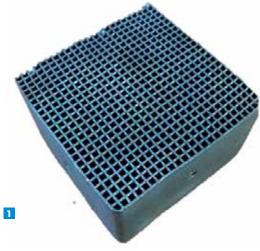
Die Wahl der Technologie

Die Exentis lieferte mit einer mittels 3D-Siebdruck-Verfahrens hergestellten Struktur das überzeugendste Ergebnis unter drei Mitbewerbern. Der filigrane Teil aus siliziuminfiltriertem Siliciumcarbid (SiSiC) weist eine optimierte Struktur auf, besitzt praktisch keine Restporosität und zeigt im Versuch unter Laborbedingungen den besten Wirkungsgrad-Vorteil in einem Temperaturbereich von 100 bis 700 °C (Luftaustrittstemperatur), unabhängig von der Einstrahlrichtung.

Das Institut für Solarforschung entwarf ein Design mit Pins (kleinen Nadeln) mit einer möglichst dünnen Reflexionsfläche. Das Design wurde bei Exentis auf Machbarkeit überprüft und die Nadeln wurden durch kreuzförmige Stifte ersetzt. Die Stifte stehen auf einem gitterartigen Körper mit zwei versetzten Strukturen. Die Spitze ist dünner als ihre Basis, damit die Sonnenstrahlen tief in den Absorber geleitet werden.

Das Verfahren an sich

Das Verfahren baut auf dem Siebdruck auf. Dabei wird eine Paste mit einer Rakel durch das Sieb gedrückt, auf einen Werkstückträger aufgedruckt und getrocknet. Bei der Additiven Fertigung mit Siebdruck wird dieser Schritt wiederholt bis zur Erreichung der vordefinierten Höhe. Die Struktur im Bauteil kann dabei durch Siebwechsel variiert werden. Dieses Verfahren erfordert dabei ein hohes Mass an Prozessstabilität. Das wird durch die Präzision der Exentis-Produktionseinheiten, die Flexibilität bei der Pastenformulierung, die intern gefertigten und geeigneten Siebe sowie die ermittelten Druckparameter ermöglicht. Im Fall der volumetrischen Receiver wurde eine Paste mit Siliziumcarbid (SiC) und Kohlenstoffpulver für eine gute Infiltration und Stabilität der Grünlinge entwickelt.







- 1 Extrudierter SiSiC-Monolith (HiTRec) als Stand der Technik.
- 2 Waben aus profilierten Metallfolien (EmiRec).
- **3 Die Exentis-Lösung (StepRec):** Optimierte Struktur durch Simulation.

Die Sinterung

Gesintert wurden die Grünlinge von der FCT Systeme GmbH, einem innovativen Hersteller von Hochtemperaturöfen zum Sintern von vorwiegend nicht-oxidischem Material. FCT entwickelte eine effiziente Sintermethode, welche das Entfernen der Binder und die Silizium-Infiltrierung im gleichen Schritt erlaubt.

ww.exentis-group.com







Beeindruckende Reinigungsleistung der S1: Links im Bild die Teile vor der Bearbeitung und rechts das Ergebnis.

BEACHTLICHE REINIGUNGS-LEISTUNG MIT ZEITGEWINN

Um seine Nachbearbeitungsprozesse zu optimieren, entschied sich das auf 3D-Druck spezialisierte Unternehmen Prototec für den Einsatz der neuen S1-Anlage von AM Solutions. Hierbei überzeugte den Geschäftsführer vor allem die große Flexibilität und die hohe Reinigungsleistung.

ie Firma Prototec mit Sitz im nordrhein-westfälischen Attendorn gilt als eines der ersten und ältesten 3D-Druck-Unternehmen auf dem deutschen Markt. Für seine Kunden aus allen Industriebereichen fertigt es in unterschiedlichen Druckverfahren individuelle und hochwertige Lösungen - vom Prototyp über Konzept-, Design- und Funktionsmodelle bis hin zu Kleinserien und Serien im Kunststoff- und Metallbereich. Gerade letzteres wird dabei immer wichtiger. "Der Trend im 3D-Druck geht, neben dem bekannten Rapid Prototyping, immer mehr in Richtung Serienfertigung. Um unseren Kunden wirtschaftliche Lösungen auch in diesem Bereich anbieten zu können, investieren wir aktuell in mehrere neue 3D-Druck- und Postprocessing-Technologien", erläutert Geschäftsführer Torsten Wolschendorf. Unter anderem bot das Postprocessing im SLS-Bereich hierfür großes Potenzial und leistet einen entscheidenden Beitrag zur hohen Qualität und Wirtschaftlichkeit der Erzeugnisse. "Mit AM Solutions fanden wir schließlich den richtigen Partner, mit einer technisch und wirtschaftlich interessanten Lösung."

2-in-1-Kombination überzeugt

Für die Reinigung und Oberflächenbearbeitung der Druckerzeugnisse im SLS-Verfahren ist deshalb bei Prototec seit Juli 2021 eine S1-Anlage von AM Solutions im Einsatz. "Ich habe mich lange und intensiv mit den Angeboten auf dem Markt auseinandergesetzt. Beeindruckt und überzeugt hat mich vor allem die große Flexibilität der S1", erklärt Wolschendorf.

Tatsächlich setzt die smarte Plug-and-play-Lösung neue Maßstäbe bei der Nachbearbeitung von pulverbettbasierenden Polymerdruckverfahren. Dabei vereinigt sie die Prozesse Entpulvern, Reinigen und Oberflächenfinish in nur einer Anlage. Je nach Bedarf kann das Strahlmittel schnell und einfach gewechselt werden, was sich in wenigen Minuten problemlos realisieren lässt. Durch die 2-in-1-Kombination entfallen die Investitionskosten und der Platzbedarf für eine zusätzliche Maschine. Bei Bedarf, beispielsweise bei der Bearbeitung von Sonder- oder Einzelteilen, kann die Anlage außerdem über die integrierte Steuerung auf den Handbetrieb umgestellt werden. Zeitaufwendige Umbau- oder Umrüstarbeiten, wie sie bei anderen Anlagen erforderlich sind, entfallen.

Die Steuerung erfolgt über ein Full-Color-Display und bietet neben einer intuitiven Menüführung die Möglichkeit, bis zu 30 individuelle Programme zu speichern.

Sehr hohe Reinigungsleistung

Die S1 ermöglicht ein automatisiertes und effektives Entfernen von überschüssigem Pulver nach dem Druckprozess. "Dabei ist die Reinigungsleistung der S1 so gut, dass wir uns im vorgelagerten Auspackprozess deutlich Zeit sparen", so Wolschendorf. Als besonders vorteilhaft wird in diesem Zusammenhang die Strahlmittelaufbereitung hervorgehoben. Hier wird noch verwendbares Strahlmittel von verschlissenem Strahlmittel und abgestrahltem Pulver getrennt. Dies hat sowohl ein immer gleichbleibendes Strahlergebnis als auch



Torsten
Wolschendorf ist
begeistert von
der Zeitersparnis, die sich durch
den Einsatz der
S1-Anlage von AM
Solutions im Postprocessing ergibt.

eine erhöhte Filterstandzeit zur Folge. Die Bearbeitung der Komponenten erfolgt in einem rotierenden und schwenkbaren Drehkorb. Durch eine gleichmäßige Rotation der Werkstücke beim Bearbeitungsprozess gewährleistet die Anlage ein oberflächenschonendes und reproduzierbares Strahlergebnis. Besonders zufrieden ist Torsten Wolschendorf mit der Zeitersparnis: "Durch den Einsatz der S1-Anlage sparen wir sehr viel Zeit. Früher haben wir beispielsweise für eine volle Beladung eines mittelgroßen Bauraums bei reiner Handstrahlung etwa fünf bis acht Stunden gebraucht, heute benötigen wir für den gleichen Prozess, inklusive Auspacken, nur noch etwa eine Stunde."

Kundenorientierte Entwicklung für bestes Ergebnis

An einigen Stellen wurde die S1-Anlage an die speziellen Anforderungen von Prototec angepasst. "Ich bin von der offenen und wertschätzenden Art von AM Solutions begeistert. Meine Anmerkungen und Wünsche wurden jederzeit ernstgenommen, auf Machbarkeit geprüft und gemeinsam haben wir am Ende eine optimale Lösung gefunden", betont Wolschendorf. Aufgrund der Eigenentwicklung und Produktion der Anlagen ist eine solche Flexibilität für AM Solutions im Vergleich zu anderen Anbietern nicht nur leichter möglich, sondern auch ein spezielles Anliegen. Am Ende profitieren beide Seiten von den Erfahrungen und dies führt zu ausgereiften Lösungen mit deutlichem Mehrwert für den Kunden.

www.rosler.com



Anwender

Über 25 Jahre Prototec Geschichte sind auch über 25 Jahre Know-how im Bereich 3D-Druck und Rapid Prototyping. Prototec ist eines der ältesten 3D-Druck-Unternehmen in Deutschland. Somit gehört Prototec mit Firmensitz in Attendorn im Sauerland (Nordrhein-Westfalen). mit einer Hand voll weiterer Unternehmen, zu den ersten Dienstleistern, welche sehr früh auf die 3D-Druck-Technologie setzten. Mit den Fertigungsverfahren wie dem Laser Powder Bed Fusion (LPBF), der Stereolithografie (SLA), dem Lasersintern (SLS), dem Vakuumgießen, dem Metallguss und dem Fused Deposition Modeling (FDM) hat Prototec für die diversen Anforderungen und Wünsche der Kunden immer das passende Verfahren für ihre Prototypen, Konzept-, Funktions- und Designmodelle.

PROTOTEC GmbH & Co. KG Askay 18, D-57439 Attendorn Tel. +49 2722-959595 www.prototec.de



Ihre Bauteile millionenfach additiv gefertigt!

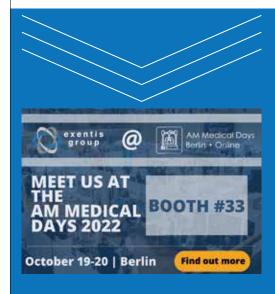
Werden Sie unser Community-Mitglied!

Ersetzen Sie Ihre heutige Fertigung durch unser effizientes, nachhaltiges additives Fertigungsverfahren und profitieren Sie von unserer vielfältigen Plattform-Lösung:

- Anlagen für Industrie & Labor
- Engineering & Entwicklungskooperation
- Serienfertigung
- Verbrauchsmaterial
- Services

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Nehmen Sie jetzt Kontakt mit uns auf für ein persönliches Gespräch und besuchen Sie uns an der AM Medical Days 2022 in Berlin!



www.exentis-group.com

Im Stetterfeld 2 CH-5608 Stetten info@exentis-group.com Tel. +41 56 484 55 30





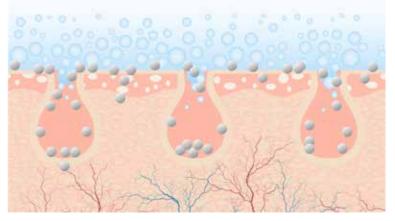
ARBEITSSCHUTZPROBLEM AM-PULVER

Pulverbettverfahren bieten in der Additiven Fertigung viele Vorteile. Jedoch stellen die mikroskopisch kleinen Metall- und Kunststoffpartikel auch ein erhebliches Gesundheitsrisiko für die Mitarbeiter dar. Inzwischen ist dies weithin bekannt. Allerdings ist nicht nur das Einatmen kleinster Partikel problematisch: Kontakt mit der Haut und falsche Hautreinigungspraxis werden oft unterschätzt.

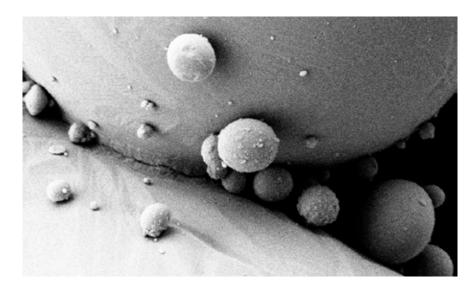
ie meisten Kollegen, die mit Pulvern arbeiten, können es bestätigen: Selbst bei hohen Standards für die persönliche Schutzausrüstung (PSA), bei Absauganlagen und möglichst geschlossenen Systemen legt sich der feine Pulverstaub auf Kleidung und Oberflächen in der unmittelbaren Umgebung der Anlagen und der Arbeitsplätze für die Nachbearbeitung. Viele Mitarbeiter klagen über einen staubigen Film an den Händen, obwohl diese augenscheinlich sauber aussehen. Dies liegt nicht zuletzt an der Größe der Pulverpartikel selbst.

Mit dem bloßen Auge fast nicht zu erkennen

Bei Messungen unter dem Rasterelektronenmikroskop zeigt sich eine überraschende Verteilung der Partikelgrößen in



Wenn beim Händewaschen Pulverpartikel in die Poren der Haut gelangen, spricht man vom Wash-in-Effekt. Dies geschieht vor allem durch Reiben unter Einfluss waschaktiver Substanzen, wie beispielsweise Seife.



Metallpulver (Anm.: hier Titanpulver) bringt trotz Siebung auch immer Staubanteile mit, die aufgrund von Partikelanhaftungen entstehen und oft deutlich kleiner als 20 µm sind. Diese können aufgrund ihrer geringen Dimensionen sehr leicht in die Haut eindringen.

den meisten gängigen Metall- und Kunststoffpulvern. Anders als oft angenommen, finden sich im Pulver nicht nur Partikel von 20 bis 60 μ m, sondern auch viele deutlich kleinere Partikel, bis in den Nanobereich hinein. Das entspricht etwa dem Hundertstel eines Haares. Dies bringt ein großes Problem für den Arbeitsschutz mit sich: Die kleinen Partikel lassen sich nur sehr schwer von der Haut entfernen. Als Faustregel gilt, dass je kleiner die Partikel sind und je

hydrophober das Material ist, desto weniger effektiv ist die Reinigung mit Wasser und Seife.

Der Wash-in-Effekt

Aktuell greifen Betriebe oft zu Seife bzw. tensidhaltigen Mitteln, um die Haut der Mitarbeiter von Pulvern zu reinigen. Hier ist grundsätzlich Maß geboten: Eine Folge von zu häufiger Reinigung mit Seife können Kontaktdermatitis,





Erhöhen Sie die Qualität Ihrer AM-Anlage

Leistungsmessung und Strahlanalyse

- Keine Lüfter- oder Wasserkühlung erforderlich
- Kurze Messzeit bis max. 3 s
- Kompakt, leicht und robust
- Ideal auch für Vor-Ort-Service
- Viele Messungen in kurzer Zeit







www.ophiropt.com/photonics





powder-ex umschließt die Pulverpartikel und löst sie, ohne die Haut mit Tensiden oder mechanisch zu belasten. So entsteht kein Wash-in-Effekt.

Ausschläge, Allergien und dauerhafte Hautschädigungen sein, die zu langfristigen Ausfällen von Mitarbeitern führen können. Darüber hinaus führt die Verwendung von Seife zu einem sogenannten Wash-in-Effekt. Dieser ist gut erforscht und lange bekannt. Er beschreibt, wie Seifen und Tenside die natürliche Hautbarriere schwächen, indem sie den schützenden Talg aus den Hautporen spülen. Dadurch können Gefahrstoffe einfacher die Haut durchdringen und schlussendlich in die Blutbahn gelangen. Hervorzuheben ist, dass viele Mittel und Waschpasten auch sogenannte penetration enhancer und Reibekörper enthalten, die die Hautbarriere noch zusätzlich schwächen. Die Problematik hat bereits Eingang in die technischen Regeln für den Umgang mit Gefahrstoffen (TRGS401) gefunden, die Seifen, Tenside und Lösungsmittel explizit ausschließen, wenn mit solchen Stoffen gearbeitet wird.

Ständiges Gesundheitsrisiko

Wenn Partikel auf der Haut verbleiben, droht zudem eine orale Aufnahme durch eine Kontaminationsverschleppung. Etwa 400 bis 800-mal am Tag fasst sich jeder Mensch ins Gesicht: Der Großteil davon an Augen, Nase und vor allem an den Mundraum. Partikel, die hier hingelangen, werden zu etwa 40 % über den Mund vom Körper aufgenommen. Studien zeigen, dass sich die kleinen Metall- und Kunststoffpartikel in den Organen und den Blutgefäßen anreichern können und hier mittelfristig zu Organschäden, verringerter Fruchtbarkeit, Entzündungen und Krebs führen können. Die meisten der in der Additiven Fertigung verwendeten Pulverpartikel können nur sehr langsam oder gar nicht vom Körper abgebaut oder ausgeschieden werden. Ein aktueller Beitrag der Royal Society of Chemistry in Birmingham warnt zusätzlich vor der langsamen Vergiftung durch in Mikro- und Nanoplastik verarbeiteten Brandhemmern, Weichmachern und anderen Additiven.

PSA ist nur ein Baustein

Guter Schutz ist daher sehr wichtig, um die Gesundheitsrisiken für die Mitarbeiter zu minimieren. Die Branche bat

bereits große Schritte unternommen, um erste Standards zu etablieren. Allerdings kann nur ein Zusammenspiel verschiedener Bausteine die beste Lösung bieten. Arbeitshandschuhe aus Gewebe sind nicht partikeldicht. Hingegen schützen Einmal- oder Chemikalienschutzhandschuhe sehr gut vor einer direkten Kontamination der Hände, reißen jedoch auch häufig. Oft kommt es überdies beim An- und Ausziehen zur Exposition. Das ist besonders problematisch, da starkes Schwitzen unter den Handschuhen zu einer erhöhten Aufnahme von Partikeln führen kann. Ähnliches gilt auch für das Tragen von Vollschutzanzügen, die zugunsten der Atmungsaktivität Pulverpartikel einlassen können. Mit Absauganlagen lässt sich die Partikelbelastung in der Luft zwar verringern, Studien zeigen jedoch auch, dass diese kaum Effekt auf die Partikelbelastung auf der Haut haben. Ergänzend muss also eine effektive Hautreinigung stehen, die die Hautbarriere nicht belastet und sich einfach anwenden lässt.

Technologischer Durchbruch aus der Nanoforschung

Die Firma DermaPurge, eine Ausgründung vom Leibniz-Institut für Polymerforschung in Dresden, hat hier einen Durchbruch in der Entwicklung eines sehr effektiven Hautreinigungsmittels für den Arbeitsschutz mit Pulvern erzielt. Anders als herkömmliche Mittel enthält powderex keine Seife oder Penetrationsverstärker. So wird der Wash-in-Effekt verhindert und die Hautbarriere bleibt intakt. Es basiert auf dem Zusammenspiel von Aktivkohle und Schichtsilikaten, welche die Partikel umschließen, sodass diese mit kaltem Wasser von der Haut gewaschen werden können. Mittlerweile kommt powder-ex täglich in verschiedenen Industriezweigen zum Einsatz - insbesondere dort, wo mit feinen Partikeln gearbeitet wird oder diese beim Fräsen, Schleifen oder Polieren entstehen. Die Firma bietet auch Beratungen zur Hautreinigung im Arbeitsschutz an.

www.dermapurge.com



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

Crafik

Alexander Dornstauder Stefan Pisslinger - steves.at

Friedrich Druck & Medien GmbH

Datenschutz

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

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

Empfänger: Ø 12.000



VORSCHAU AUSGABE 4/NOV.

- Fertigungssysteme Metall
- Fertigungssysteme Polymer
- Fertigungssysteme Andere
- Dienstleister
- Software
- Materialien
- Finish und Nachbearbeitung
- Forschung
- Messe: formnext

Anzeigenschluss: 18.10.22 Erscheinungstermin: 03.11.22

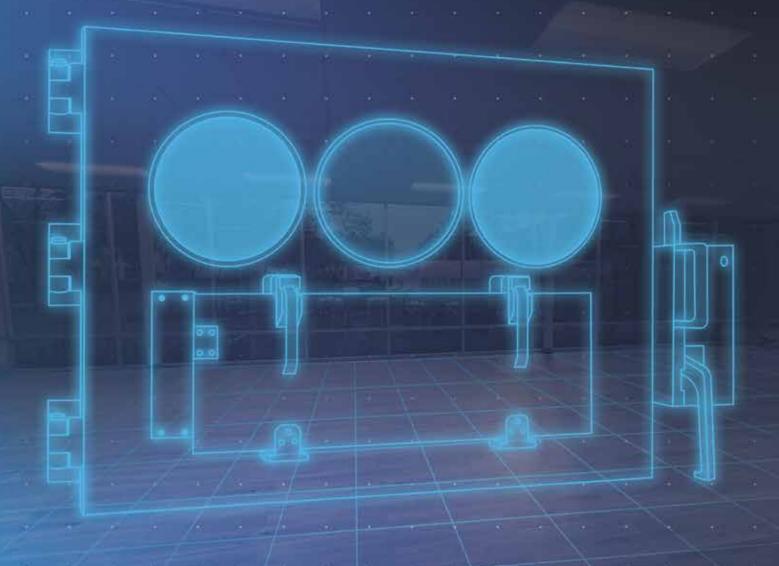
Magazinabo

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

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1 Prototypen	13, 54	Mesago Messe Frankfurt	41
3D Minerals	36	Messe Erfurt	13
3D-Werk	12	Messe Stuttgart	6, 49
3dee	7	Messer	37
AIT	9, 28, 59	Mobility goes Additive	8
Arburg	10, 32	MostTech	44
Bias	9	One Click Metal	6
Bibus	3	Ophir Spiricon	65
Biopythos	36	Prototec	62
BMF	47	QEP3D	52
Cads	44	Rena	35
Chiron	6	Rösler Oberflächentechnik	51, 62
DermaPurge	64	SAP	54
DMG Mori	6, 10	Sauber Technologies	27, 56
EOS	26, 56	Schaeffler	10
European Federation for Welding	43	Siemens	6, 10
Exentis	60, 63	Stratasys	12, 13
FCT Systeme	60	SLM Solutions	44
Formlabs	38	Tiger Coatings	24, 61
Gebr. Becker	10	Toolcraft	10, 58
Genera	30	Tridonic	54
Grob-Werke	6	Trumpf	10
GS-Pro	20, 29	Tugcelik Aluminum	14
Hage3D	40	ULT	10
Haynes	26	United Grinding	48
HMG	10	Universität Duisburg-Essen	13
igus	19	VDMA	10
innovatiQ	31, 32	Velo3D	68
IPM	8	voestalpine Additive Manufacturing Center 14	
IRPD	48	voestalpine Böhler Edelstahl	1, 14
KTM Technologies	20	voxel4U	33
LBS Neunkirchen	44	voxeljet	9
Liebherr	40	x-technik	2, 7
LKR	28	Zumtobel	54

DIE NÄCHSTE GENERATION DER 3D-METALLDRUCKER - SAPPHIRE XC



Drucken Sie Ihre Innovationen – 1 Tonne auf einmal mit Sapphire XC

- Der Sapphire XC ist Teil einer fortschrittlichen und integrierten Lösung für die additive Fertigung von Metallteilen, die Druckvorbereitungssoftware, Hardware und Qualitätssicherungssoftware umfasst. Der Sapphire XC ist eine Metall-Laserschmelzanlage auf Produktionsniveau, die mit ihren acht 1 kW-Lasern und einem Bauvolumen von 600 mm Ø und 550 mm z-Höhe ein Höchstmaß an Qualität, Innovation und beispielloser Größe und Produktivität bietet.
- Der Weg zum Druck Ihrer ehrgeizigsten Designs beginnt mit Velo3D.

Besuchen Sie uns auf der Formnext



Stand 12.0-D01 **VELO** 3D Without Compromise