x-technik

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING, -TOOLING, -MANUFACTURING | 2/MAI 2018 | ADDITIVE-FERTIGUNG.AT

WERKZEUGBAU MIT DURCHBLICK 14

(KON-)FUSION DER BEGRIFFE 72

Erik Marquardt vom VDI schildert, wie in Normungsausschüssen und Verbänden versucht wird, dem Wildwuchs in den Begriffen im Bereich der Additiven Fertigung Herr zu werden.

HANDEL NEU DEFINIERT 60

Dass die Additive Fertigung auch Auswirkungen auf den Handel hat, zeigt das Projekt Rapid3D mit dem der E/D/E die Additive Fertigung für einen Handelsverbund verfügbar macht.

3D laser metal FUSION

TRUMPF

Wir drucken Ihre Metallteile in 3-D

Ob geometrisch komplexe Teile, Einzelteile oder kleine Serien: mit der LMF-Technologie werden mit Hilfe eines Lasers und metallischem Pulver Schicht für Schicht beliebige Bauteile aufgebaut. TRUMPF vereint als weltweit einziger Hersteller alle relevanten Lasertechnologien für die additive Fertigung von Metallteilen unter einem Dach und bietet somit alles aus einer Hand: ein Komplettpaket aus Laserstrahlquelle, Maschine, Pulver, Serviceleistung und Applikationsberatung

http://www.trumpf.com

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

UND IMMER ZUGLEICH

Schön, wenn man sich informieren kann! Weniger schön, wenn alles immer gleichzeitig stattzufinden scheint. Es ist ja schon verständlich, dass sich die Veranstalter von Messen und Kongressen daran orientieren, ob Ferien, Feiertage oder Urlaubszeit bevorstehen. Auch gibt es seit langem etablierte Industriemessen, deren zeitliche Planung lange genug im Voraus bekannt ist. An denen gilt es sich zu orientieren und trotzdem einen geeigneten Termin zu finden, der für potenzielle Teilnehmer attraktiv ist.

Dass ein Thema wie die Additive Fertigung Fachkongresse, Messen und Veranstaltungen braucht, um die Industrie adäquat informieren zu können, ist klar. Dass irgendwann die „guten" Termine weg sind, ist ebenso klar. Unverständlich ist hingegen, dass es bei vielen Veranstaltungen zu Mehrfachüberschneidungen kommt. So kann es einem durchaus passieren, dass es zur gleichen Zeit drei Veranstaltungen zum Thema Additive Fertigung gibt.

Es scheint doch im Grunde einfach zu sein, über einschlägige Suchmaschinen festzustellen, ob ein bestimmter Termin schon belegt ist oder nicht. Ganz so einfach ist das jedoch nun auch wieder nicht. Zunächst müsste man ja wissen, wer denn aller Veranstaltungen anbietet. Außerdem sollte man zumindest einen Anhaltspunkt hinsichtlich Thema oder Termin haben. Man sieht, der Teufel steckt wie immer im Detail.

_Zentraler Kalender

Da wäre es schon geschickt, wenn es einen allgemein zugänglichen Kalender gäbe, in dem die wesentlichen Veranstaltungen aufgeführt sind. In dem man nachsehen kann, ob ein bestimmter Termin bereits belegt ist und ob es sinnvoll ist, einen bestimmten Zeitpunkt zu wählen, weil möglicherweise unmittelbar vor oder nach dem Wunschtermin ohnehin schon viel los ist.

Der Fachverlag x-technik wird künftig einen solchen Kalender zur Verfügung stellen. Darum laden wir alle Veranstalter ein, uns ihre Termine zukommen zu lassen, damit wir diesen Kalender befüllen können. Er ist als fortlaufender Kalender gedacht, in dem auch lange im Voraus geplante Termine erfasst werden können, um so eine Übersicht sowohl für Anbieter als auch Nutzer von Veranstaltungen für die Additive Fertigung zu schaffen. Natürlich wird das nicht verhindern können, dass es auch zukünftig Überschneidungen geben wird, jedoch erhoffen wir uns zumindest einen guten Überblick.

INHALT

COVERSTORY

WERKZEUGBAU MIT „DURCHBLICK“ 14

NEUARTIGE DRUCKKOPF-TECHNOLOGIE ERHÖHT PROZESSSTABILITÄT 24

VOM PULVERHERSTELLER ZUR MASCHINE 30

AKTUELLES

Experience Additive Manufacturing 6
5. Austrian 3D Printing Forum 7
Premium Aerotec übernimmt APWorks 7
Workshop 3D-Druck Metall 8
Add+it 2018 8
Aufruf zur Mitwirkung 9
Generative Fertigung bei Rotax 9
Metall im Fokus der Rapid.Tech 10
Reinigungskabine SFM-AT200 11
Betriebserweiterung bei VisioTech 12
Additive Fertigung in der Automobilindustrie 12
Additive Fertigung wird zentrales Thema 13
Make or Buy 13

STANDARDS: Editorial 3, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 74

MASCHINEN UND LÖSUNGEN

Werkzeugbau mit „Durchblick“ – Coverstory 14
Vom Prototyping zur Serienproduktion 20
Neuartige Druckkopftechnologie erhöht Prozessstabilität 24
Neue Lösungen in den Produktionshallen 27

AUS DER PRAXIS

Freeformer Anwendertag 28
Vom Pulverhersteller zur Maschine 30
Form folgt Funktion – Reportage 34
3D-Druck in Metall erobert den Energiesektor 39
Innovative Technologie für die perfekte Tauchleuchte 40
In Luft und Raum 44

INNOVATIVE TECHNOLOGIE FÜR DIE PERFEKTE TAUCHLEUCHTE 40

HANDEL NEU DEFINIERT 60

„ADDITIVE REVOLUTION“ SPRENGT GRENZEN 48

KOMPETENZ IN CARBON 64

DIENSTLEISTER

„Additive Revolution“ sprengt Grenzen 48
Heißdruckimprägnieren in Wunschfarbe 52
Mehr als nur Fertigung 56

SOFTWARE

Handel neu definiert 60

MATERIALIEN

Kompetenz in Carbon 64
FDM-Material unter der Lupe 68

NORMEN & RICHTLINIEN

(Kon)fusion der Begriffe – Gastkommentar 72

NACHGEFRAGT

(KON)FUSION DER BEGRIFFE 72

Laut Dr.-Ing. Erik Marquardt, VDI e.V., gibt es für gleiche additive Fertigungsverfahren ganz unterschiedliche Bezeichnungen. Durch die Revision von DIN EN ISO/ASTM 52900 können die Begrifflichkeiten der additiven Fertigungsverfahren nun geradegerückt werden. Damit das auch funktioniert, wird die Zusammenarbeit von VDI und DIN intensiviert.

EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING

Heute erleben, wie morgen produziert wird: Die Messe Augsburg baut mit der EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING (kurz EAM), der neuen Fachmesse für Additive Fertigung, ihr Portfolio industrieller Spezialmessen in der Hightech-Region Bayerisch-Schwaben weiter aus. Die Fachmesse mit Erlebnischarakter feiert vom 25. bis 27. September 2018 Premiere in Augsburg. Die beiden Veranstaltungspartner Fraunhofer IGCV und das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften iwb der TU München veranstalten parallel zur EAM das „22. Augsburger Seminar für Additive Fertigung" auf dem Augsburger Messegelände.

Die EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING macht die unendlichen Möglichkeiten von Additiver Fertigung verfahrens-, anwendungs- und materialübergreifend erlebbar", erklärt Gerhard Reiter, Geschäftsführer der Messe Augsburg. Das Konzept der neuen Fachmesse zeigt die Wertschöpfungskette von der Idee über das 3D-Scanning, Produktentwicklung über Materialien und Anlagen bis hin zur Oberflächenbearbeitung und Entsorgung. Darüber hinaus sind prozessübergreifende Themen wie beispielsweise Logistik, Intellectual Property sowie F&E Schwerpunkte im breitgefächerten Angebot der EAM. Die Sonderschau „AM Value Chain – powered by PARARE" stellt die Prozesskette auf einen Blick dar.

Zugeschnitten ist die EAM auf die Bedürfnisse in der DACH-Region, insbesondere der Sparten Luft- und Raumfahrt, Mobility und Automotive, Werkzeug-, Maschinen- und Formenbau sowie Medizintechnik. Die als Multi-Location-Event geplante Veranstaltung bietet neben der klassischen Messe praxisnahe Seminare, einen Science Shuttle zum AM Lab des Fraunhofer IGCV, die interaktiven Kurzvorträge „AM Table Talks", Firmenbesuche bei Voxeljet (Friedberg) und Hirschvogel (Landsberg am Lech) sowie ein Networking-Treffen als Abendveranstaltung im Textil- und Industriemuseum (tim) in Augsburg. Ziel ist es, den Unternehmen einen Überblick über diesen rasant wachsenden Markt zu verschaffen und sie bei der Make-or-Buy-Entscheidung für die Nutzung von additiven Fertigungsverfahren zu unterstützen.

_VDI als Partner der EAM

„Bei der inhaltlichen Erarbeitung von technischen Regeln zu Additive Manufacturing ist der VDI heute in Deutschland führend. Mit der Konstituierung des FA 105 (Fachausschuss Additive Manufacturing) in 2003 und der Veröffentlichung der Richtlinie VDI 3404 in 2009 als ersten technischen Standard weltweit zur Additiven Fertigung ist der VDI von Anfang an der Treffpunkt der Experten auf diesem Gebiet", sagt Dr. Erik Marquardt, der das Thema beim VDI verantwortet. „Wir freuen uns auf die EAM und werden dort stark vertreten sein. Zum einen werden wir Sitzungen mit Experten durchführen, um an den Richtlinien der Reihe VDI 3405 weiterzuarbeiten. Zum anderen stellt sich der VDI auf einem Messestand als Deutschlands größte Ingenieurvereinigung in seiner gesamten thematischen Bandbreite und speziell mit seinen vielfältigen Aktivitäten im Bereich Additive Manufacturing vor."

Die als Multi-Location-Event geplante Veranstaltung EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING bietet neben der klassischen Messe auch praxisnahe Seminare.

Premium Aerotec ist einer der führenden Anwender Additiver Fertigungsverfahren und vom Konzept überzeugt. Marc Schimmler, Head of Research & Technology verrät: „Die Additive Fertigung ist bei Premium Aerotec eine Schlüsseltechnologie, mit der wir bereits Bauteile produzieren, die für den Flugzeugbau zertifiziert sind. Die EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING lässt eine fachliche Tiefe erwarten, die unseren Experten weitere Impulse liefern wird."

www.messeaugsburg.de

EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING 2018
Termin: 25. – 27. September 2018
Ort: Augsburg (D)
Link: www.experience-am.com

PREMIUM AEROTEC ÜBERNIMMT APWORKS

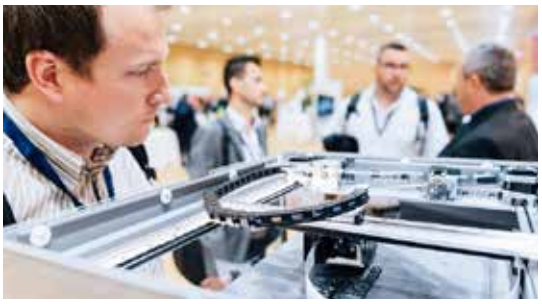
Der Luftfahrtzulieferer Premium Aerotec baut mit der Übernahme des 3D-Druck-Spezialisten APWorks seine führende Rolle im Bereich der Additiven Fertigung weiter aus. Beide Partner wollen gemeinsam vom rasanten Wachstum des AM-Marktes profitieren. Premium Aerotec ist Pionier im Einsatz von metallischem 3D-Druck in der Luftfahrt. Als erstem Luftfahrtzulieferer ist es dem Unternehmen gelungen, additiv gefertigte Titanbauteile in die Flugzeugstruktur einzubringen. Premium Aerotec verfügt über sämtliche Fähigkeiten entlang der gesamten AM-Prozesskette, von der Produktidee über die Entwicklung und den eigentlichen Druckvorgang sowie den nachgelagerten Prozessschritten bis zur Übergabe von qualifizierten Bauteilen an den Kunden.

APWorks wurde im Jahr 2013 als Spin-Off der Airbus-Gruppe gegründet und hat sich seither als Technologietreiber für Fertigungsmethoden der Zukunft positioniert – mit einem klaren Fokus auf die metallische Additive Fertigung. Die Stärken des Unternehmens liegen in der schnellen, kundenorientierten Lösungsfindung entlang der gesamten AM-Wertschöpfungskette und seiner Beziehungen in eine Vielzahl von Industrien.

Dr. Thomas Ehm, Vorsitzender der Premium Aerotec Geschäftsführung heißt Joachim Zettler, CEO von APWorks, stellvertretend für das gesamte APWorks-Team im Unternehmen willkommen. Im Bild v.l.n.r.: Klaus-Peter Willsch MdB, Vorsitzender der Parlamentsgruppe Luft- und Raumfahrt im Deutschen Bundestag, Dr. Thomas Ehm, Franz-Josef Pschierer, bayerischer Wirtschaftsminister und Joachim Zettler.

„Mit unserer Investition entsteht eine schlagkräftige Verbindung zwischen Premium Aerotec und APWorks, die heutigen und zukünftigen Kunden alle Möglichkeiten der Additiven Fertigung eröffnet", sagt Dr. Thomas Ehm, Vorsitzender der Geschäftsführung von Premium Aerotec. „Wir wollen APWorks auf seinem dynamischen Wachstumskurs aktiv fördern. Mit unserer Pioniererfahrung im metallischen 3D-Druck und den bewährten Qualitätsstandards aus der Luftfahrt bilden wir die industrielle Referenz für die innovativen Ideen von APWorks."

www.apworks.de



5. AUSTRIAN 3D PRINTING FORUM

Auch in diesem Jahr fand das Austrian 3D Printing Forum wieder parallel zur Intertool und Smart Automation in Wien statt. 220 Teilnehmer informierten sich über den aktuellen Stand der Technologie und bekamen einen Einblick über Anwendungsgebiete und Einsatzmöglichkeiten. Mit vier Keynotes und 15 Vorträgen aus der industriellen Praxis zeigte auch die diesjährige Veranstaltung wieder ein hohes Niveau. Die Vortragenden kamen aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen wie: voestalpine Böhler Edelstahl, TU Wien, Pankl Racing Systems, Haildmair, ESA, BIBUS und viele mehr.

In den Vorträgen wurden die Teilnhmer duch unterschiedliche Themenschwerpunkte geführt. Neben der industriellen Anwendung kamen auch neue Technologien zur Sprache sowie Forschung & Entwicklung, Simulation und Prozessoptimierung. In der begleitenden Fachausstellung konnten sich die Teilnehmer eingehend mit den Expertender Branche austauschen und wertvolle Kontakte knüpfen.

_In die Tiefe

Bemerkenswert ist, dass die Themen in diesem Jahr schon sehr in die Tiefe gingen. Besonders der Schulterschluss zwischen Forschungseinrichtungen und der Industrie wurde deutlich erkennbar. Die Unternehmen arbeiten mit Nachdruck daran, Materialien und Prozesse fit für die industrielle Anwendung zu machen. Die Vortragenden zeigten aber auch klar auf, wo die Grenzen der Technologie zu finden sind und in Gesprächen wurde deutlich, dass eine fundierte Ausbildung und Weiterbildungsmöglichkeiten für die Unternehmen unerlässlich sind.

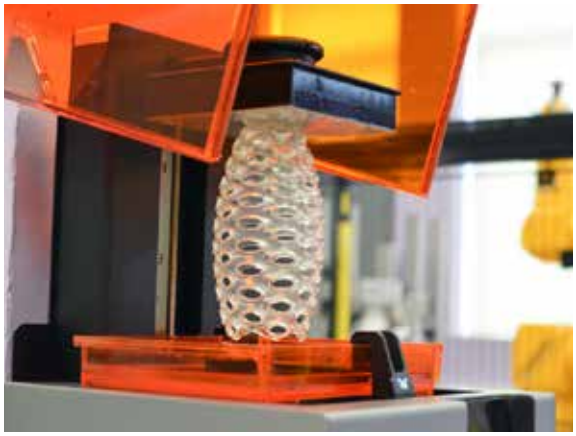
www.succus.at

ADD+IT 2018

Plattform für „Vordenker" der Additiven Fertigung: Am 27. und 28. September 2018 veranstalten Profactor und die JKU mittlerweile zum vierten Mal das Symposium Add+it rund um additive Herstellungsverfahren mit Kunststoffen. Die Add+it bietet allen 3D-Druck Interessierten eine Plattform, um sich mit den Veränderungen und Herausforderung dieser Schlüsseltechnologie auseinanderzusetzen. Herausforderungen der Additiven Fertigung liegen u. a. in der Verfügbarkeit von industrietauglichen und kostengünstigen Materialien sowie in der Integration von zusätzlichen Funktionen wie Sensorik (Stichwort „Internet of Things"). Spektakulär sind auch die Anwendungen in der Medizintechnik.

Für die Add+it 2018 konnten wieder zahlreiche, international renommierte Plenarvortragende gewonnen werden, die neueste Ergebnisse aus Forschung und Produktentwicklung präsentieren – so z. B.: Prof. Neil Hopkinson, Xaar plc; Werner H. Bittner, Doka Ventures GmbH, Dr. Thiago Medeiros Araujo, Lehmann&Voss&Co. KG; Prof. Phill Dickens, University of Nottingham, Centre for Additive Manufacturing (CfAM); Dr. Zhongfu ZHOU, School of Materials Science and Engineering, Shanghai University; sowie Dr. Prof. Ramon Escobar Galindo, Materials and Nanotechnology for Innovation, Universidad de Cádiz. Neben den Plenarvorträgen werden noch parallele Sessions organisiert, u. a: „Additive Manufacturing for medical applications" in Kooperation mit MTC, „Material Development", „Integrated Electronics" in Kooperation mit der Smart Plastics Initiative sowie „Micro/Nano Additive Manufacturing". Eine Ausstellung und B2B-Meetings (https://addit2018.b2match.io/) in Kooperation mit dem Enterprise Europe Network runden das Event ab.

www.profactor.at



Add+it 2018
Termin: 27. – 28. September 2018
Ort: Steyr (A)
Link: www.addit2018.org

Beim Workshop lernen die Teilnehmer den **gesamten Weg von der Konstruktion zum fertigen Teil** kennen und können am Ende ein selbst gefertigtes Teil mit nach Hause nehmen.

WORKSHOP 3D-DRUCK METALL

Generative Fertigung, selektives Laserschmelzen oder umgangssprachlich 3D-Druck Metall: Das Verfahren zur Fertigung von Teilen in Metall stellt eine Reihe von Anforderungen an die Konstruktion, das Engineering und die Produktion. Die M&H CNC Technik GmbH verfügt über eine der ersten Produktionsmaschinen zur generativen Fertigung von Metallteilen in der Steiermark. Gemeinsam mit der RSC Engineering GmbH, einem auf Konstruktion und Engineering spezialisierten Unternehmen, bietet das Unternehmen diesen 2-tägigen Workshop 3D-DRUCK METALL am 12. und 13. 6. 2018 an.

Anmeldung per E-Mail an Patrick Herzig cad@mhcnc.com oder telefonisch unter +43 3385-2457013. Die Kosten in Höhe von 1.250 Euro beinhalten Übernachtung (4-Sterne Hotel), kulinarische Verpflegung und ein gedrucktes 3D-Teil in Metall.

Workshop Konstruktion. Optimierung. Druck. – Programmübersicht

Dienstag, 12.6.2018 – 9.30 bis 16.30 Uhr
- Einführung in die Technologie | Additives Design | Möglichkeiten und Potenziale
- Anforderungen an die Konstruktion & Konstruktionsleitlinien | Datenaufbereitung
- Beispielsteil | Erklärung Maschine, Datenübernahme, Fertigung über Nacht

Mittwoch, 13.6.2018 – 9.30 bis 16.30 Uhr
- Beispiele konstruktiver Lösungen aus der Praxis | Step-für-Step-Konstruktion ausgewählter Bauteile | Identifizierung geeigneter Projekte
- Maschine entpacken, Support entfernen | Nachberechnung und Analyse der Bauteile
- Der Weg in die additive Zukunft | Potenziale und Möglichkeiten

Workshop 3D-DRUCK METALL
Termin: 12. – 13. Juni 2018
Ort: Ilz (A)
Link: www.mhcnc.com

AUFRUF ZUR MITWIRKUNG

Revision der Grundlagennorm DIN EN ISO/ASTM 52900: DIN EN ISO/ASTM 52900 Additive Fertigung – Grundlagen – Terminologie ist die grundlegende Terminologie-Norm für die Additive Fertigung (AM). Die Norm definiert die wichtigsten Begriffe im Bereich der Additiven Fertigung. Als international anerkannte Norm erleichtert sie den Anwendern die Kommunikation mit Geschäftspartnern und Kunden weltweit. Aktuell wird die im Juni 2017 veröffentlichte Norm DIN EN ISO/ASTM 52900 überarbeitet. Der neue Entwurf wird voraussichtlich im Juni 2018 fertiggestellt. Unter anderem definiert das Dokument unter dem Oberbegriff AM die sieben Prozesskategorien Freistrahl-Bindemittelauftrag (binder jetting, BJT), Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung (directed energy deposition, DED), Materialextrusion (material extrusion, MEX), Freistrahl-Materialauftrag (material jetting, MJT), Pulverbett-basiertes Schmelzen (powder bed fusion, PBF), Schichtlaminierung (sheet lamination, SHL) und Bad-basierte Photopolymerisation, (vat photopolymerization, VPP). Der überarbeite Entwurf enthält erstmals auch einen Leitfaden, mit dem Anwender einen AM-Prozess mit Akronymen detaillierter als nur über die Kategorie festlegen können (z. B. pulverbettbasiertes Schmelzen von Ti6Al4V mittels Elektronenstrahl: PBF-EB/M/Ti6Al4V). Fachleute haben die Möglichkeit, an der Überarbeitung der DIN EN ISO/ASTM 52900 mitzuwirken und den aktuellen Entwurf über das Norm-Entwurfs-Portal von DIN (nach Registrierung) zu lesen und zu kommentieren. Interessierte können sich auch direkt an Dr. Roman Rüttinger bei DIN wenden (E-Mail: Roman.Ruettinger@din.de, Telefon: +49 30 2601 – 2474).

www.din.de

GENERATIVE FERTIGUNG BEI ROTAX

Am 4. Juni 2018 findet eine exklusive Veranstaltung bei BRP-Rotax/RIC in Gunskirchen (OÖ) statt. Erstmalig stellt ein österreichisches Vorzeigeunternehmen die Vorteile von HP Multi Jet Fusion der Öffentlichkeit vor. Durch den Einzug der generativen Fertigung im Werkzeug & Prototypenbau bei BRP-Rotax können sich die Event-Besucher von den Vorteilen des 3D-Drucks bei BRP-Rotax überzeugen und die 3D-Drucktechnologie live erleben. Darüber hinaus gibt es Zeit für Networking und Werksbesichtigung.

Seit Mitte 2017 fungiert die Techsoft GmbH aus Linz als Vertriebspartner für die Multi Jet Fusion Technologie von HP in Österreich. In der gemeinsamen Veranstaltung stellt sich Techsoft als Kompetenzpartner vor und steht für nähere Informationen zur Technologie und den Systemen zur Verfügung.

www.techsoft.at

Beim BRP-Rotax Event am 4. Juni bekommen Besucher **die Vorteile von HP Multi Jet Fusion präsentiert** – u. a. das Generative Engineering mit Creo.

Generative Fertigung 2018
Termin: 4. Juni 2018, 14.00 bis 17.00 Uhr
Ort: Gunskirchen (A)
Link: www.brp.com

3D-DRUCK | 3D-SCAN | 3D-FRÄSEN | SELEKTIVES LASERSINTERN | VAKUUMGUSS

#WIR FÜHLEN 3D.

BEDINGUNGSLOSE KONSTRUKTIONSFREIHEIT VOM PROTOTYP ZUR SERIE.
Mit High-End Komponenten und schwäbischer Präzision bieten wir seit 10 Jahren Engineering auf dynamischer Ebene. Das gelingt mit Hilfe aller Verfahren, die der 3D Druck zur Verfügung stellt. Zur leistungsfähigen Partnerkompetenz gehören Rapid Prototyping, Additive Manufacturing und Engineering.
WANDEL IST BEWEGUNG IST ZUKUNFT IST EIN GEFÜHL.

www.visiotech-gmbh.de

VISIOTECH

METALL IM FOKUS DER RAPID.TECH

Die Bound Metal Deposition-Technologie (BMD) ist ein neues Verfahren im Bereich des metallischen 3D-Drucks. Damit lassen sich komplexe Bauteile aus Stahl, Edelstahl, Kupfer und weiteren Legierungen schneller und kostengünstiger herstellen als mit anderen Additiven Technologien. Funktionsweise und Vorteile des in Europa noch wenig bekannten Verfahrens stellt das US-amerikanische Unternehmen Desktop Metal, das die BMD-Technologie seit 2015 entwickelt, am 6. Juni 2018 im Forum 3D Metal Printing der Rapid.Tech + FabCon 3.D vor.

links Mehr als 200 Aussteller werden in der ausgebuchten Messe die neuesten Entwicklungen, Produkte und Leistungen **rund um das Additive Manufacturing vorstellen.** (Bilder: Christian Seeling)

rechts Beim Start-up-Award werden **die innovativsten Gründer** und bei der 3D Pioneers Challenge **die besten Designideen** gesucht.

Nach 2016 und 2017 gibt die Messe Erfurt auch in diesem Jahr dem jungen Bereich des metallischen 3D-Drucks ein Extra-Podium. „In den metallischen Verfahren liegt viel Zukunftspotenzial, das es zu erschließen gilt. Das Forum ist deshalb die Plattform, um einerseits neue Entwicklungen zu präsentieren sowie andererseits Prozesserkenntnisse aus Anwendungen zu spiegeln, die wiederum in künftige Innovationen einfließen", erläutert Daniel Hund, Kommunikationsleiter der Concept Laser GmbH, seit Ende 2016 Teil von GE Additive, und verantwortlich für die Inhalte des Forums 3D Metal Printing.

Eine technische Einschränkung des Additive Manufacturing (AM) ist die derzeitige Größenbegrenzung bei Bauteilen. Die FIT AG löst diese Beschränkung durch den Einsatz des Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) auf und nutzt dieses additive Aufschweißverfahren für die Herstellung großvolumiger Metallteile. Die massiven Rohkörper werden mittels CNC-Technik nachbearbeitet. Auch ein Aufschweißen auf Grundkörper ist möglich. Die Aufbaurate liegt dabei deutlich über der Rate pulverbettbasierter Verfahren.

_Jüngste Technologieentwicklungen als Forumsthema

Wie das Verfahren im praktischen Einsatz weiter optimiert wird, ist Gegenstand eines Anwendervortrags in diesem Forum. In einem weiteren Beitrag stellt Trumpf seine AM-Industrialisierungskompetenz am Beispiel eines Projekts für Bosch-Rexroth vor. Der Werkzeug- und Formenbau-Dienstleister Jell berichtet über den Einsatz des 3D-Metallschmelzens vom Prototyping bis zur Serienfertigung. Die Auswirkung der Gasatmosphäre während des Laserstrahlschmelzens beschreibt ein Vortrag von Air Liquide aus Frankreich. Die Leistungen der Röntgen-Computertomografie für die Qualitätssicherung additiv gefertigter Bauteile zeigt ein Beitrag von GE Sensing & Inspection Technologies.

Den aktuellen Forschungsstand zur Multimaterialverarbeitung von Metallen mittels additiver Verfahren präsentiert die Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV. Das Institut hat einen Pulverauftragsmechanismus entwickelt und hard- sowie softwareseitig in eine Laserstrahlschmelzanlage integriert, sodass damit der Aufbau von 3D-Multimaterialbauteilen in einer kommerziell verfügbaren Anlage möglich wird.

_Interessant zu wissen

Das Forum 3D Metal Printing ist Teil der Internationalen Messe und Konferenz für Additive Technologien der Rapid.Tech + FabCon 3.D vom 5. bis 7. Juni 2018 in der Messe Erfurt. Die Veranstaltung feiert in diesem Jahr ihr 15-jähriges Jubiläum. Sie findet seit 2004 in Erfurt statt und ist damit einer der internationalen Vorreiter für die 3D-Druck Technologien. Zum umfangreichen Programm der Kongressmesse gehören die Anwendertagung und das Forum AM Science, die jeweils am 6. und 7. Juni durchgeführt werden. Die 3D-Druck Community trifft sich an allen drei Tagen zur 3D Printing Conference.

Rapid.Tech 2018
Termin: 5. – 7. Juni 2018
Ort: Messe Erfurt (D)
Link: www.rapidtech-fabcon.de

REINIGUNGSKABINE SFM-AT200

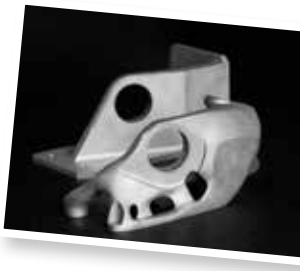
Die Reinigungskabinen von Solukon entfernen zuverlässig Pulverrückstände aus komplexen Metallbauteilen durch automatisiertes Schwenken und gezielter Schwingungsanregung. Solukon stellt die kompakte Reinigungsanlage SFM-AT200 für Bauteile im Bereich 300 x 300 x 230 mm³ vor. Durch den kompakten Aufbau werden sowohl die Stellfläche als auch der Verbrauch von Schutzgas optimiert. Der innere Aufbau aus Edelstahl macht die SFM-AT200 zum idealen Reinigungssystem für medizinische Bauteile mit hohen Anforderungen an den Reinigungsgrad. Dank ihres geschlossenen Reinigungsprozesses mit sicherheitsüberwachter Schutzgas-Inertisierung erlaubt auch die SFM-AT200 eine sichere Verarbeitung kritischer Materialien wie Titan- oder Aluminiumlegierungen. Das frei werdende Pulver lässt sich vollständig recyceln und die Arbeitssicherheit steigt. Zum internationalen Kundenkreis des Augsburger Unternehmens gehören Anwender der Branchen Automobilbau, Luft-und Raumfahrt und Energietechnik und auch mehrere führende Hersteller von Anlagen für die Additive Fertigung.

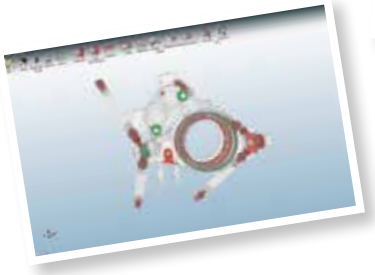
www.solukon.de

Get 3D-ready. Now!

INSPIRE
solidThinking

Die neue Welt des 3D Metalldrucks erfordert ein neues Denken in der Konstruktion und im Engineering – neue Geometrien, neue Materialien, neue Formen. Als österreichischer Vertriebsparnter für **Altair INSPIRE** vereinen wir **20 Jahre Erfahrung** in der Produktion von **Prototypen** und **Kleinserien** mit modernstem **3D Metalldruck** (bis zu 4 x 700 W).
Mit der **Altair INSPIRE-Partnerschaft** bieten wir Ihnen ab sofort den perfekten Einstieg in die **Konstruktion**, **Optimierung** und **Analyse** Ihrer Bauteile.
Mehr dazu unter: **www.mhcnc.com/inspire**.





www.mhcnc.com

Neudorf 171, A-8262 Ilz | T. +43 3385 24 570 | E. inspire@mhcnc.com

M&H CNC TECHNIK GMBH

Beratung | Software & Design | Engineering & 3D-Vermessung | Fertigung & 3D Metalldruck | Finishing

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Am 11. und 12. April 2018 fand in Bamberg die 4. Fachkonferenz „3D-Druck: Additive Fertigung in der Automobilindustrie" statt. Die Themen reichten vom 3D-Druck bei den Autoherstellern über das 3D-Druck-Simulieren bis hin zum 3D-Druck in der Ausbildung. Es war eine sehr lebhafte Konferenz, mit einem ungewöhnlich hohen Austausch unter den Teilnehmern. Der größte Fehler wäre es derzeit, so viele Teile wie möglich 3D drucken zu wollen und als Hauptgrund die Kostenreduzierung anzuführen, hörte man beispielsweise – und die Frage „Wie realistisch ist ein Auto aus dem 3D-Drucker?" war allgegenwärtig. Beispielsweise eröffne sich bei den PKWs durch die Individualisierung ein ganz neuer Markt. Interessant sei aber auch der Motorsport. Dort gebe es bereits seit 2012 Kleinstserien, die im 3D-Druck gefertigt werden. Darunter hochfunktionale und auch sicherheitskritische Anbauteile am Motor.

Auch über die Herausforderung der Additiven Fertigung aus der Sicht eines Serienlieferanten der Automobilindustrie erfuhren die Teilnehmer, bevor es zur Concept Laser Werksführung und verschiedenen Workshops ging.

_ Vorteile der Simulation: Kosten + Qualität

Im 3D-Druck werde noch viel im Try-and-Error-Modus ausprobiert – Toleranzen, Stabilität und Fehler bei den Support-Strukturen, thermische Auswirkungen etc. Das sei aber zeit- und kostenintensiv.

Die Hauptmotivation hinter dem Einsatz von Simulation liege vor allem in der Kostensenkung. Dies geschehe hauptsächlich durch die Zeiteinsparung in der Entwicklung: So könne man anhand einer Simulation beispielsweise herausfinden, ob eine engere Anordnung der Bauteile im Druckraum negative thermische Auswirkungen habe. Neben Kosteneinsparungen erhöhe die Simulation gleichzeitig auch die Qualität: Man erkenne Verzüge und wo sie genau auftreten. Gleichzeitig könne man die Supports und damit die Nacharbeit reduzieren. Beides führe letztendlich wieder zu einem höheren Return on Invest.

Musste der Designprozess aufgrund teurer Produktionskosten früher noch sehr linear ablaufen, haben Gestalter heute die Möglichkeit, mithilfe präziserer Prototypenfertigung **die Konzepte mit additiv gefertigten Modellen zu überprüfen**.

_ 3D-Druck in der Ausbildung

„Die Branche ist sich einig, die Additive Fertigung bietet ein riesiges Potenzial. Das heißt, es wird in Zukunft einen Bedarf an ausgebildeten Fachkräften geben", so Valentin Storz von Stratasys. Dies bedürfe neuer Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Industrie. „Wenn man also den Aussagen glaubt, dass der 3D-Druck ein unglaublich disruptives Potenzial hat, dann müssen wir in Deutschland noch deutlich mehr für die Ausbildung in diesem Bereich tun."

Er fordert, dass Schulen in 3D-Drucker investieren und der Umgang sowie die Konstruktion in den nächsten zehn Jahren Teil der Ausbildung wird.

www.sv-veranstaltungen.de

BETRIEBSERWEITERUNG BEI VISIOTECH

Was 2008 begonnen hat, ist zehn Jahre später zu einem Unternehmen herangewachsen, das nun die Leistungsfelder Additive Manufacturing, Rapid Prototyping, Engineering, Design & Konstruktion und auch konventionelles Fräsen anbietet – und einen größeren Geschäftsstandort benötigt. Am neuen Standort in Leonberg bei Stuttgart überzeugt die großzügige und freistehende Gewerbefläche durch neue Büroräume für das Projektmanagement und den Vertrieb genauso, wie mit mehr Platz für die Produktion in den Bereichen selektives Lasersintern, Fused Deposition Modelling und Metall 3D-Druck mit Hybridlösungen (siehe hierzu die x-technik Ausgabe 1/März 2018, Artikel „Hybridlösungen mit Mehrwert"), Vakuumguss, Stereolithografie, Rapid Tooling, Metallguss, 3D-Scan und 3D-Konstruktion und seit 2018 auch im Bereich konventionelles Fräsen mit Kombinationsmöglichkeiten aus dem gesamten Portfolio.

www.visiotech-gmbh.de

VisioTech begleitet seine Kunden beim Prozess zwischen Vision, Idee, Produktentwicklung und Markteinführung mit hoher Qualität und Dynamik.

ADDITIVE FERTIGUNG WIRD ZENTRALES THEMA

Vom 14. bis 16. Mai trafen sich in Bamberg über 250 Berechnungsingenieure zur NAFEMS DACH-Konferenz. Das Interesse an der Additiven Fertigung zeigt sich deutlich an der steigenden Zahl von Vorträgen zum diesem Thema. Dass die Additive Fertigung auch im Bereich der numerischen Simulation ein Thema ist, scheint kaum verwunderlich. Sowohl in der Bauteilauslegung, als auch in der Prozesssimulation stellen die AM-Verfahren die Berechnungsingeneure vor ganz neue Herausforderungen. Wie wichtig das Thema geworden ist zeigt sich an der Anzahl der Vorträge. Seit drei Jahren wird die Additive Fertigung im Rahmen eines Fachforums auf den NAFEMS-Konferenzen mit berücksichtigt. Gab es bei der World Conference 2015 gerade mal eine konferenzbegleitende Nachmittags-Session, so füllten die Beiträge in der diesjährigen DACH-Konferenz schon einen Session-Slot an allen drei Konferenztagen. Die Wichtigkeit des Themas wurde zusätzlich dadurch unterstrichen, dass auch die Keynote-Vorträge am ersten Konferenztag ganz im Zeichen der Additiven Fertigung standen.

Prof. Gerd Witt, der das Thema Additive Fertigung an der Universität Duisburg-Essen seit vielen Jahren vorantreibt, gab einen Überblick über den Stand und die

Handlungsfelder der Additiven Fertigung. Jörg Hülsmann, CAE & Vehicle Safety Manager bei EDAG hingegen zeigte die Industrialisierung der Additiven Fertigung am Beispiel des NextGen Spaceframe 2.0 Projektes, in dem es um Bionik, Additive Manufacturing und Aluminium für den flexiblen High-End-Leichtbau ging.

www.nafems.org

MAKE OR BUY

Am 15. und 16. Mai fand der zweite VDI-Strategiekongress: Additive Manufacturing in Stuttgart statt. In diesem Jahr bewegte die Kongressteilnehmer unter anderem die Frage: Make or By? Neben grundsätzlichen Betrachtungen zum Thema Wirtschaftlichkeit wurden auch Fragen hinsichtlich Werkstoffeigenschaften, Einbindung in den Gesamtprozess und Rechtlichem betrachtet. Viele potenzielle Anwender der Additiven Fertigung bewegt die Frage: Kaufe ich generativ gefertigte Teile besser über einen Dienstleister zu, oder investiere ich selbst in eine Maschine. Dass sich diese Frage nicht so ohne weiteres beantworten lässt wurde den Teilnehmern schnell klar. Einer der wohlbekannten Pioniere der Additiven Fertigung in Deutschland, Carl Fruth, CEO der FIT AG, schilderte sehr anschaulich, mit welchen Fallstricken man rechnen muss, wenn man Additive Fertigung industriell betreiben möchte und beschrieb sehr eindrücklich, welche Kostenfaktoren zu berücksichtigen sind. Auch Johannes Matheis, Geschäftsführer der Jomatik GmbH beschrieb die Brisanz des Themas Wirtschaftlichkeit sehr anschaulich. Er rechnete klar vor, ab wann sich eine Lasersinteranlage überhaupt erst rechnet und dass es mit der Anschaffung und den allgemeinen Betriebskosten eben noch lange nicht getan ist. Ebenso wurde den Teilnehmern ein Überblick gegeben, was im Bereich Materialentwicklung und Materialqualifizierung zu beachten ist, und auch, wie

Dr. Bernhard Wiedemann von der TMG Consultants GmbH moderierte die Veranstaltung.

additive Verfahren in allgemeine Prozessketten zu integrieren sind, um die Anforderungen der industriellen Fertigung zu erfüllen. Bei der Gestaltung des Gesamtprogramms wurde der VDI wieder aktiv von Dr. Bernhard Wiedemann von der TMG Consultants GmbH unterstützt.

Konferenzbegleitend wurden die Teilnehmer am ersten Konferenztag zu einer Betriebsbesichtigung bei der Trumpf GmbH im nahegelegenen Ditzingen eingeladen. Dort zeigte der Laserspezialist, welche Möglichkeiten industrielle Laseranwendungen bieten und wie Trumpf das Thema Additive Fertigung in ihr Portfolio integriert.

www.vdi-wissensforum.de

WERKZEUGBAU MIT DURCHBLICK

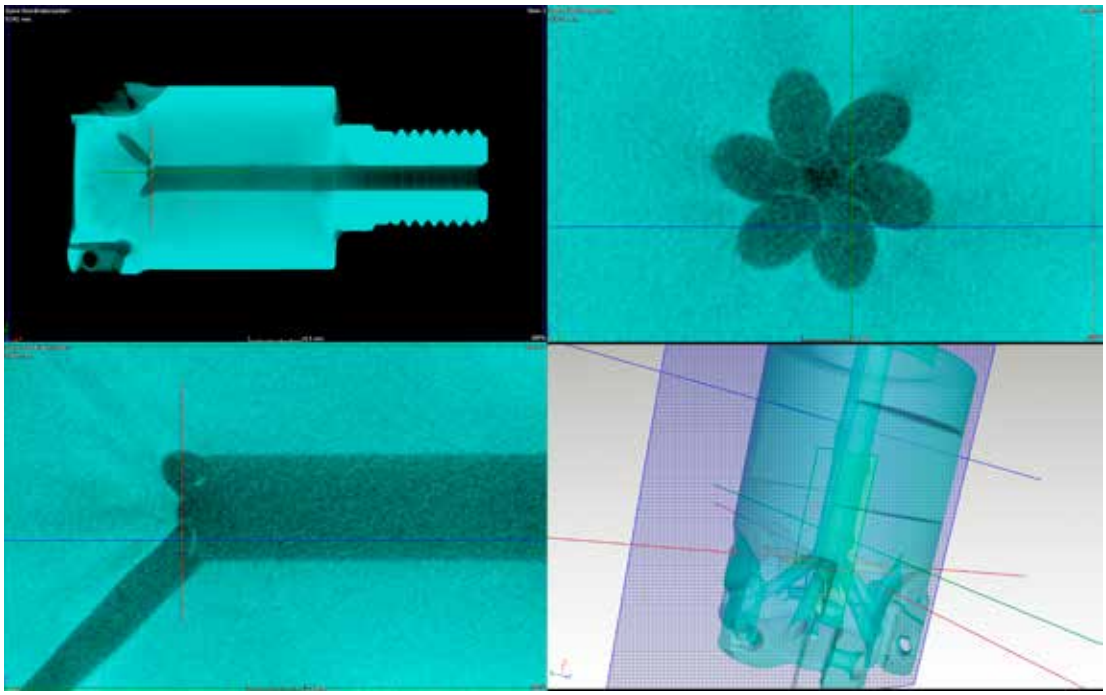
Haidlmair führt für die Qualitätssicherung CT-Technologie von Yxlon ein: Die Haidlmair GmbH als einer der führenden Hersteller von Spritz- und Druckgusswerkzeugen für Transport- und Logistiklösungen geht in der Qualitätssicherung einen entscheidenden Schritt weiter und eröffnet sich zusätzliche Märkte. Durch die Einführung eines YXLON CT.Modular verfügt der Werkzeugspezialist jetzt über den derzeit größten Computertomografen für Anwendungen in verschiedensten Industriebereichen in Österreich.

Von Georg Schöpf, x-technik

Als Werkzeugbaubetrieb hat sich die Haidlmair GmbH aus Nußbach in Oberösterreich schon früh einen Namen als Spezialist für innovative Lösungen für den Lager- und Logistikbereich gemacht. So entwickelte sich das oberösterreichische Traditionsunternehmen innerhalb von 39 Jahren unter anderem zum Weltmarktführer für Werkzeuge zur Herstellung von Getränkekisten. Die Bandbreite reicht von einfachen Dosen-Trays über Leichtboxen in allen Größen und Formen bis zu Flaschenkästen in Mehrmaterial- und/oder Mehrfarbenausführung. Außerdem werden vielfältige Transport- und Logistikanwendungen, Wertstoffbehälter sowie technische bzw. Automotive-Teile mit Werkzeugen aus dem Hause Haidlmair hergestellt. Dabei verfügt das Unternehmen über die Kompetenz und Ausstattung, seine Kunden von der Entwicklung des Werkzeuges bis zur Bemusterung zu begleiten. Es entstehen hocheffiziente Werkzeuge, bei denen beispielsweise sämtliche Teile einer Klappbox oder auch verschiedene Materialkombinationen in einem einzigen Schuss verarbeitet werden können.

_Qualität im Vordergrund

„Wir stellen sämtliche Komponenten unserer Werkzeuge im Hause her und greifen lediglich auf Normteile von



Bauteile können in verschiedenen Schnittebenen, aber auch als 3D-Modell dargestellt werden. Die Genauigkeit bezieht das System aus der Errechnung der Bildgeometrie aus unterschiedlichen Scan-Ebenen.

externen Anbietern zu. Dabei stehen für uns die Qualität der Werkzeuge und der damit hergestellten Teile immer an oberster Stelle", beschreibt Stefan Knödlstorfer, Technischer Leiter und COO bei Haidlmair, die hohen Ansprüche des Unternehmens. „In der Qualitätssicherung ist es für uns besonders wichtig, die direkte Abhängigkeit zwischen Werkzeug- und Ergebnisqualität im Blick zu haben. Das bedeutet, dass wir genau wissen müssen, wie die Beschaffenheit und Dimension der mit unseren Werkzeugen hergestellten Teilen ist, um diese mit den Konstruktionsdaten vergleichen zu können", erklärt Thomas Großauer, Verantwortlicher für Qualitätssicherung bei Haidlmair. „Immer dann, wenn Material umgeformt wird, und das trifft auf den Spritzguss ganz besonders zu, steht man vor der Anforderung, dass sich das Material im Bauteilinneren ganz anders verhalten kann, als es an der Oberfläche scheint. Das macht die qualitative Beurteilung schwierig. Gleiches trifft auch auf die Geometrie in unzugänglichen Bereichen zu. Da benötigt man Prüfverfahren, die es einem erlauben, gewissermaßen ins Bauteil hineinzuschauen", so der QS-Spezialist weiter.

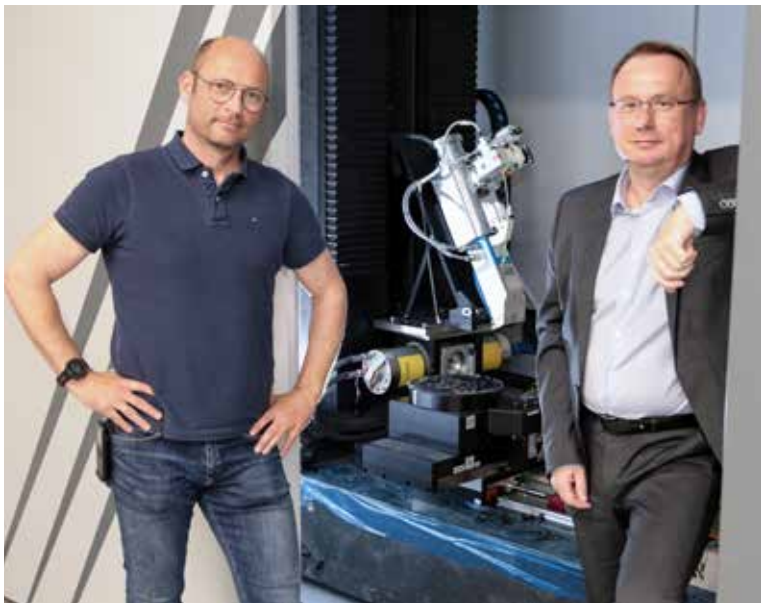
_Kompetenz in der Additiven Fertigung

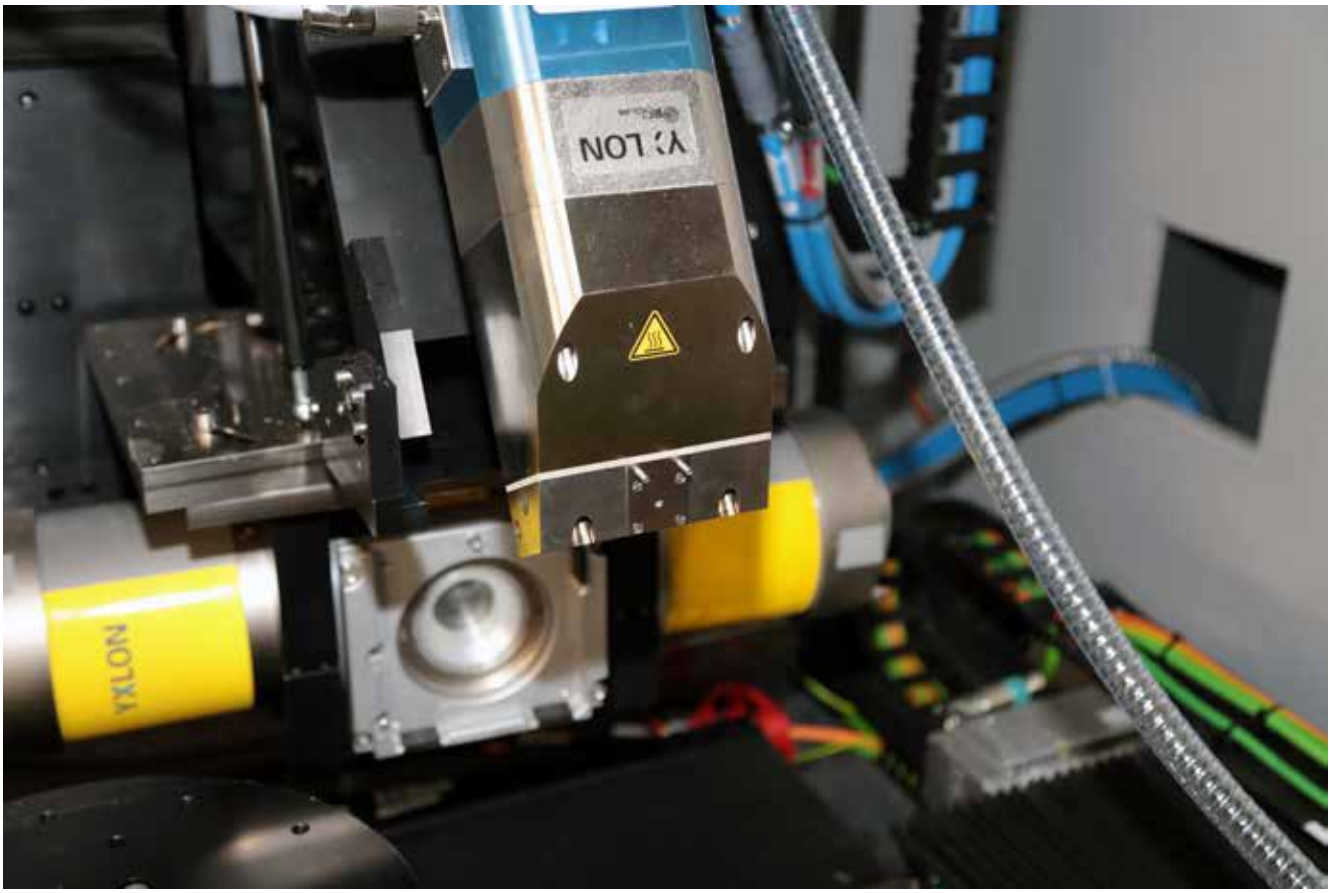
„Das trifft auch beim Thema Additiver Fertigung in großem Maße zu. In diesem Bereich, den wir in unserem Hause jetzt schon geraume Zeit betreiben und in dem wir uns viel Know-how erarbeitet haben, ist die Notwendigkeit einer intensiven Bauteilbeurteilung enorm wichtig", ergänzt Knödlstorfer. Haidlmair betreibt neben einer Fortus 900 FDM Maschine von Stratasys auch eine M2 cusing Multilaser mit 2 x 400 W Laserleistung von Concept Laser. Das Thema Additive Fertigung wurde bei Haidlmair zunächst eher im Bereich der Prototypenherstellung betrieben, wird aber mittlerweile auch für die Herstellung von Werkzeugkomponenten und Betriebsmitteln verwendet. „Mit der Additiven Fertigung sind wir aber auch in der Lage, themenfremde Anforderungen, wie zum Beispiel aus dem Archäologieumfeld oder dem künstlerischen Sektor zu bedienen", betont Knödlstorfer.

_Qualitätssicherung neu gedacht

Mit den steigenden Anforderungen in der Qualitätssicherung stellte man sich bei Haidlmair Ende 2016 die Aufgabe, die eingesetzten Mess- und Prüfmethoden auf eine höhere Ebene zu heben. „Bislang haben >>

Für das Projekt bei Haidlmair verantwortlich: Thomas Großauer, Leiter Qualitätssicherung bei Haidlmair (links) und Stefan Knödlstorfer, Technischer Leiter und COO bei Haidlmair (rechts).





Die 320-kV-Minifokus-Röntgenröhre (unten mit runder Öffnung) kommt bei den allgemeinen Scanaufgaben für das Durchleuchten von größeren Komponenten und Teilen zum Einsatz. Die 225-kV-Mikrofokus-Röntgenröhre (darüber schräg angeordnet) dient als Strahlenquelle bei der Abbildung feinster **Strukturen bis in den Nanometerbereich**.

wir uns auf herkömmliche Messtechnik verlassen. Bei den eingesetzten Tastmessverfahren sind aber schnell die Grenzen erreicht. Einerseits ist es schwierig und vor allem zeitaufwendig, beispielsweise unregelmäßige Geometrien wie Freiformflächen zu vermessen, andererseits ist es kaum möglich, innenliegende Konturen abzubilden, geschweige denn verdeckte Hohlräume", erklärt Großauer. So wurden im Projekt „Qualitätssicherung-neu" verschiedene moderne Messsysteme gegenübergestellt. In der schlussendlichen Betrachtung blieb die Wahl zwischen optischem Messen und Computertomografie. „Für uns hat am Ende die Computertomografie den größten Nutzen gezeigt.

_Computertomografie überzeugt

Beim Messen hat sich gezeigt, dass ein optisches Messsystem im Vergleich mit dem Messen über ein CT keinen signifikanten Vorteil bringt und zusätzlich die Beschränkung besteht, dass natürlich nur optisch zugängliche Bereiche erfasst werden können. Außerdem bietet ein CT die Möglichkeit, auch innere Strukturen im Material wie Einschlüsse, Lunker oder strukturelle Fehler zu erkennen", geht Großauer ins Detail. „Selbstverständlich hat man es bei den Computertomografiesystemen mit einer ganz anderen Investitionsliga zu tun, aber die Vorteile eines solchen Systems wiegen diesen Aspekt auf. Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein CT-System sicher die größere Herausforderung, bietet aber auch einen entscheidenden Benefit, weil wir sowohl Spritzgussergebnisse als auch Werkzeugkomponenten in ihrer inneren Struktur prüfen können. Speziell bei der Überprüfung von Teilen, die mit unseren Werkzeugen hergestellt werden, bietet uns das Verfahren ganz neue Ansätze für die Qualitätssicherung. Daneben eröffnet uns das System im Bereich Reverse Engineering ganz neue Möglichkeiten; sei es das Kopieren

„Für uns ist es wichtig, unseren Kunden eine möglichst hohe Qualität zu liefern. Mit dem neuen Computertomografen heben wir unsere Qualitätssicherung auf eine neue Ebene und eröffnen uns gleichzeitig zusätzliche Betätigungsfelder.

Stefan Knödlstorfer, Technischer Leiter und COO bei Haidlmair

archäologischer Artefakte für Ausstellungszwecke oder die Reproduktion von Teilen wie zum Beispiel für die Restaurierung von Oldtimer-Fahrzeugen", ergänzt Knödlstorfer.

_Dimension als Entscheidungskriterium

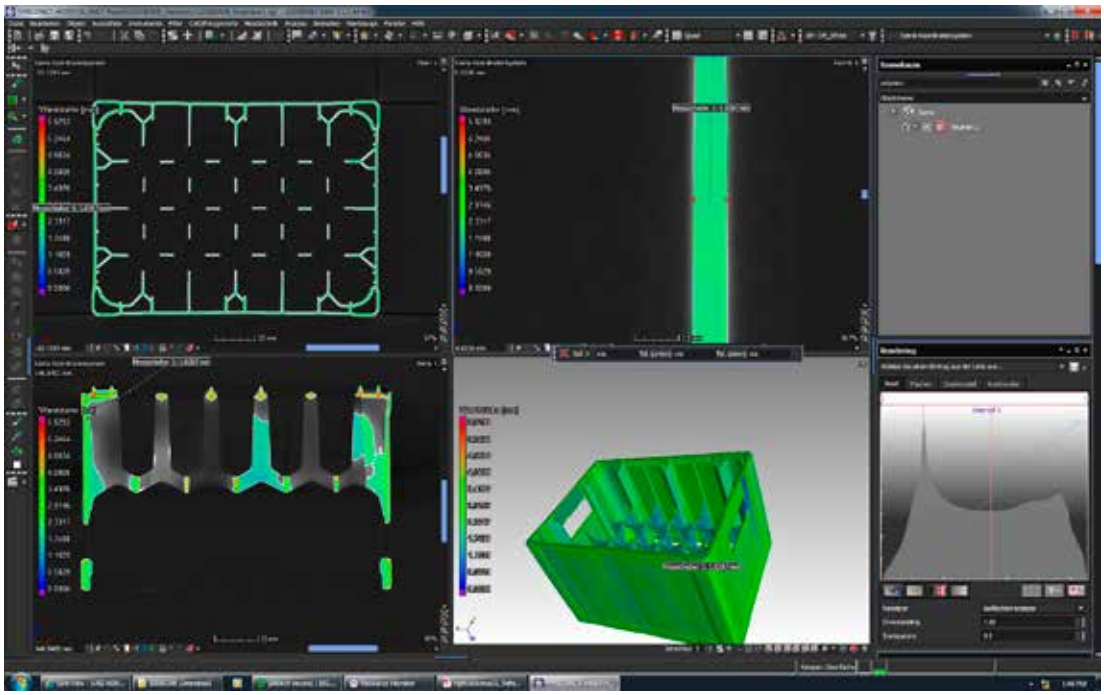
Nach der grundsätzlichen Entscheidung, mit welchem Verfahren man die Qualitätssicherung ergänzen wollte, stellte sich die Frage nach einem geeigneten Anbieter. Zu den Spezialitäten von Haidlmair gehören Logistiklösungen im Transportwesen, aber auch in der Abfallwirtschaft. Hier entstehen die größten auf Haidlmair Werkzeugen gefertigten Teile, nämlich Komponenten für Großraum-Mülltonnen mit Abmessungen von bis zu 1.200 x 1.200 x 1.000 mm. Das geforderte Prüfsystem sollte in der Lage sein, auch Werkzeugteile in dieser Größenordnung durchstrahlen zu können. Am Ende des Auswahlverfahrens blieb die Firma Yxlon International GmbH aus Hamburg, die in Österreich von der Grimas GmbH aus dem niederösterreichischen Wolfsgraben vertreten wird, als einziger Anbieter übrig, der in der Lage war, diese Bedingungen zu erfüllen. Mit einem Verfahrweg von 1.250 x 1.250 mm kann das YXLON CT.Modular die erforderlichen Dimensionen abdecken und benötigt trotzdem nur eine Stellfläche von 3.600 x 1.300 x 3.300 mm. „Das Besondere an diesem System ist, dass es nicht, wie sonst bei derartigen Geräten üblich, in einem strahlungsgeschützten Bunker betrieben werden muss, sondern dank seiner Strahlenschutzkabine aus Bleiwänden in unseren regulären Betriebsräumen eingesetzt werden kann. Ein Computertomograf arbeitet mit Röntgenstrahlen, was fast jeder aus dem >>

oben Das Yxlon CT.Modular-System mit Minifokus- und Mikrofokus-Strahleinheit bietet **genug Raum, um auch große Komponenten wie eine Großraum-Mülltonne komplett zu untersuchen**.

unten Der Flachdetektor (oben) mit einer Abmessung von 400 x 400 mm dient für schnelle Scans. **Scans mit dem Zeilendetektor (unten) sind zeitaufwendiger, jedoch auch feiner in der Auflösung**.

„Mit dem CT.Modular-System von Yxlon ist es uns möglich, sowohl dreidimensionale Gesamtabbildungen von Bauteilen zu generieren, als auch Untersuchungen von feinsten Strukturen im Bauteil vorzunehmen. Das geht bis hin zur Faserausrichtung von Kompositwerkstoffen.

Thomas Großauer, Leiter Qualitätssicherung bei Haidlmair



Eine **genaue Untersuchung einer auf Haidlmair-Werkzeugen gefertigten Getränkekiste** gibt detaillierte Auskunft über die Spritzgießergebnisse.

medizinischen Umfeld kennt, allerdings für industrielle Anwendungen mit wesentlich höherer Leistung. Dementsprechend sind Abschirm- und Sicherheitseinrichtungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb zwingend erforderlich. Yxlon war das einzige Unternehmen, das in der Lage war, ein System anzubieten, das allen unseren Anforderungen gerecht wurde", erzählt Großauer.

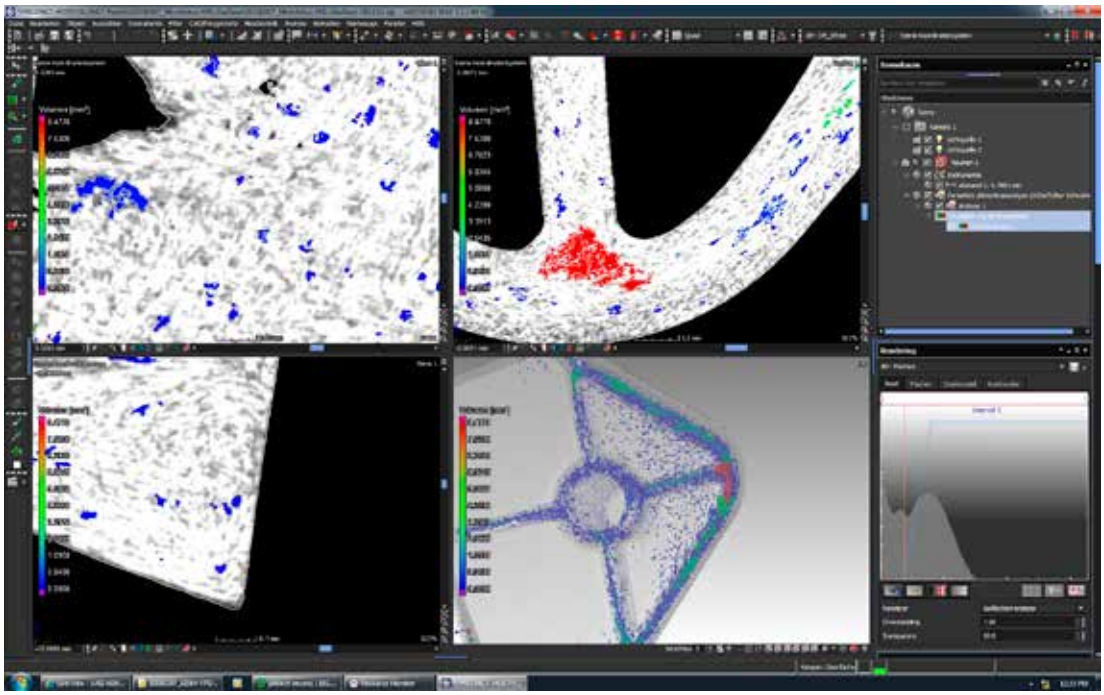
Die Entscheidung für das YXLON CT.Modular System fiel Mitte 2017. Im April 2018 konnte es ausgeliefert und Anfang Mai 2018 in Betrieb genommen werden.

_Breites Anwendungsspektrum bei hoher Genauigkeit

Für das Scannen kommen in der Anlage zwei verschiedene Strahlenquellen zum Einsatz. Für die allgemeinen Aufgaben steht eine 320-kV-Minifokus-Röntgenröhre zur Verfügung, die für die Abbildung mit einem Flachdetektor von 400 x 400 mm Größe eine Voxeldimension bis hinunter auf 24 µm abbilden kann (Anm.: abhängig von Fokus-Objekt-Abstand FOA und Fokus-Detektor-Abstand FDA). Mit dem Zeilendetektor, der eine nominale Auflösung von 100 dpi hat, ist so eine Abbildungsgenauigkeit einer Voxelgröße bis hinunter auf 820 nm möglich. Auch hier wieder abhängig von FOA und FDA. Die etwas kleiner dimensionierte 225-kV-Mikrofokus-Röntgenröhre wird für Detailabbildungen kleinerer Prüfbauteile in Verbindung mit dem Flachdetektor herangezogen. Damit ergeben sich eine minimale Voxelgröße von 50 µm bei der Minifokus-Röhre und eine minimale Voxelgröße von 4 µm bei der Microfokus-Röhre. Die Besonderheit des Verfahrens liegt darin, dass während dem Durchstrahlen das Prüfobjekt gedreht wird und somit Abbildungen aus sämtlichen Raumrichtungen generiert werden. Diese werden im Anschluss über einen Rekonstruktionsrechner in ein dreidimensionales Bild umgerechnet. Jeder Raumpunkt wird dabei, je nach Materialdichte über einen definierten Grauwert dargestellt. Da Abbildungen mit unterschiedlichen Fokusebenen vorliegen, lässt sich daraus ein scharf abgegrenztes, dreidimensionales Bauteilabbild errechnen. Grenzwerte können so angepasst werden, dass man dadurch sogar bestimmte Materialeigenschaften wie Faserausrichtungen in Bauteilen aus Kompositwerkstoffen abbilden kann.

Die Auswertung erfolgt über eine spezielle Software der Firma Volume Graphics, die es ermöglicht, die abgebildeten Geometrien auch für Vergleiche mit

Bis hin zur Faserausrichtung von faserverstärkten Kunststoffen reicht die Leistungsfähigkeit der Yxlon Industrie-Computertomografen.



Auch das **Ermitteln von Einschlüssen und Lunkern** wird durch eine CT-Aufnahme möglich.

Konstruktionsdaten und numerischen Berechnungen heranzuziehen und damit nicht nur qualitative Aussagen zu treffen, sondern auch konkrete quantitative Bewertungskennzahlen zu liefern.

_ Erweiterung des Angebotsspektrums

„Durch die Abbildungsgenauigkeit, die wir mit dem System erzielen können, ist es uns jetzt möglich, sowohl Werkzeugteile als auch Spritzgussteile oder additiv hergestellte Bauteile hochauflösend darzustellen und zu vermessen. Die Datenmengen, die dabei anfallen, sind natürlich enorm. Das können bei einer Flaschenkiste durchaus 200 bis 300 GB an Daten sein, die nach dem Ausfiltern übrig bleiben. Die Größe der Roh-Datensätze hängt von der Anzahl der Projektionen eines Scans und der entsprechenden Messkreiserweiterung ab. Darum verfügt unser Rekonstruktionsrechner auch über 96 Terabyte an Speicherkapazität. Aus den Daten lassen sich auf einfache Weise STEP-Dateien herausschreiben, die beispielsweise direkt wieder in unseren additiven Fertigungsmaschinen verarbeitet werden können. Also alles in allem eine enorme Erweiterung unserer Möglichkeiten. Außerdem ist es uns gelungen, durch Unterstützung der Firma Yxlon das Know-how aufzubauen, das nötig ist, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen", fasst Großauer zusammen. „Mit dem CT.Modular von Yxlon haben wir die Voraussetzungen geschaffen, dass wir im Bereich der Qualitätssicherung einen enormen Sprung nach vorne machen und in Österreich wohl als einziges Unternehmen technische CT-Überprüfungen in solchen Dimensionen anbieten können. Wir haben im Zuge dessen selbstverständlich auch sämtliche Voraussetzungen gemäß der Strahlenschutzverordnung geschaffen, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Außerdem ermöglicht es uns, in Verbindung mit unseren additiven Fertigungsanlagen neue Geschäftsfelder im Bereich Reverse Engineering, Ersatzteilbewirtschaftung und Reproduktion zu öffnen", ergänzt Knödlstorfer abschließend.

www.yxlon.de

Anwender

Im Jahre 1979 übernahm Josef Haidlmair den traditionsreichen Schmiedebetrieb seines Vaters mit 250 m² Betriebsfläche sowie fünf Mitarbeitern und begann in der Betriebsgarage mit einem Mitarbeiter den Aufbau der Abteilung für Werkzeugbau. Aus dieser Keimzelle wurde innerhalb von 39 Jahren ein bestens aufgestellter Hersteller für Werkzeuge für Packaging-Lösungen und die Automobilindustrie. Mit mittlerweile 511 Mitarbeitern in zehn Unternehmen, verteilt auf vier Länder, bietet die Haidlmair Group Werkzeuge für Spritzguss, Druckguss, Tiefziehen und Spritzstreckblasen sowie dazugehörige Automatisierungslösungen. Neu hinzugekommen ist neben den Dienstleistungen im Bereich Additiver Fertigung nun auch die Bauteilüberprüfung mittels Computertomografie.

Haidlmair GmbH Werkzeugbau
Haidlmairstraße 1, A-4542 Nussbach
Tel. +43 7587-6001
www.haidlmair.at

VOM PROTOTYPING ZUR SERIENPRODUKTION

Auf der Hannover Messe stellte 3D Systems seine integrierten Lösungen für die Additive Fertigung vor, die Herstellern den Übergang vom Prototyping zur Produktion ermöglichen sollen. „Wir bieten Entwicklern und Herstellern einen reibungslosen Migrationspfad, mit dem sie ihre additiven Fertigungsprozesse so skalieren können, dass ihre Anforderungen erfüllt werden – angefangen von unserem Einsteigermodell FabPro 1000 bis hinauf zu unseren Lösungen Figure 4 und DMP 8500 für automatisierte Fertigungsumgebungen", erklärt Nicole Clement, VP Marketing Europa bei 3D Systems.

Der FabPro 1000 von 3D Systems ist ein kostengünstiger Digital Light Processing (DLP) 3D-Drucker, der Teile mit glatter SLA-Oberflächenqualität liefert. (Bilder: 3D Systems)

FabPro 1000 ist ein industrieller 3D-Drucker der Einsteigerklasse, der für die Herstellung kleiner Prototypen in niedrigen Stückzahlen und die direkte 3D-Fertigung konzipiert ist. Mit dem FabPro 1000, der auch die 3D Sprint Software des Unternehmens umfasst, können hochwertige und präzise Teile hergestellt werden. Das geschieht mit hoher Geschwindigkeit: Die Fertigung ist bis zu dreimal schneller als bei anderen Systemen, die auf dem Markt erhältlich sind. Der FabPro 1000 wird ab Ende Mai 2018 verfügbar sein. Zu diesem Zeitpunkt wird das Produkt mit den drei neuen Werkstoffen FabPro Tough BLK, FabPro Proto GRY und FabPro JewelCast GRN auf dem Markt eingeführt.

FabPro Tough BLK ist ein haltbarer Kunststoff zur Herstellung schwarzer, funktionaler Prototypen und Produktionsteile. Der Universalkunststoff FabPro Proto GRY eignet sich hingegen optimal für industrielle Anwendungen. Der dritte Werkstoff, FabPro JewelCast GRN, ist ein grünes Material für Gips-Feingussanwendungen und kleine, filigrane Urmodelle in der Schmuckherstellung.

_Geeignet für die Luftfahrttechnik, Automobilbau und Medizintechnik

Zur Herstellung größerer Teile mit besonderer Haltbarkeit und Oberflächenqualität bietet 3D Systems mit ProX SLS 6100 eine neue 3D-Druckplattform an, die den Anwendern eine nahtlose Skalierung von der funktionalen Prototypenerstellung auf funktionale Produktionsteile in kleineren Stückzahlen ermöglicht.

Diese neue Lösung, welche die Maschine, neue Werkstoffe, Software und cloudbasierte Dienste beinhaltet, erfüllt die Anforderungen in der Automobil-, Gebrauchsgüter- und Gesundheitsindustrie. Sie entspricht auch den speziellen Anforderungen an zertifizierbare Kabineninnenteile in der Luftfahrttechnik.

Mit geringeren Anschaffungskosten im Vergleich zu ähnlichen Maschinen in dieser Leistungsklasse bietet der ProX SLS 6100 eine leistungsstarke Palette von Nylon-Werkstoffen. Dazu gehören sechs Werkstoffe in Nylon 11 und Nylon 12 (darunter weiß, schwarz, aluminiumgefüllt und glasgefüllt) für eine Vielzahl von Anwendungen in Luftfahrttechnik, Automobilbau und Medizintechnik, sowohl für die Prototypenerstellung als auch für die Fertigung. Der Werkstoff DuraForm PA hat die USP Klasse VI sowie die FDA-Zertifizierung für Lebensmittelsicherheit – und DuraForm FR1200 ist FAR-konform, um die Anforderungen der Luft- und Raumfahrt zu erfüllen.

Die Lösung ProX SLS 6100 umfasst die 3D Sprint Software sowie die 3D Connect-Konnektivitätsfunktion für

Figure 4, das Hochgeschwindigkeits-Stereolithografie-System (SLA) der nächsten Generation von 3D Systems, stellt Teile aus Hybridmaterialien her, die Festigkeit, Haltbarkeit, Biokompatibilität, hohe Temperaturbeständigkeit und elastomere Eigenschaften bieten.

eine cloudbasierte Überwachung entsprechend den Anforderungen für die Prototypenerstellung und Produktion. Bei einem konkurrenzfähigen Anschaffungspreis bietet die komplette ProX SLS 6100-Lösung 20 % niedrigere Gesamtbetriebskosten verglichen mit ähnlichen Maschinen.

Ebenfalls wurde der ProJet MJP 2500 gezeigt, mit dem 3D Systems seine führende Position im 3D-Kunststoffdruck untermauert. Dieser MultiJet-Drucker verbindet Profiqualität mit niedrigen Anschaffungskosten, einem kompakten Format und einer einfachen Verarbeitung von Bauteilen. Der für professionelle Anwender konzipierte ProJet MJP 2500 bietet ein hohes Maß an Flexibilität und eine Auswahl an starren Kunststoffen, Elastomeren, technischen und transparenten Kunststoffen. Hinzu kommen hohe Druckgeschwindigkeiten, die das Dreifache derjenigen von ähnlichen Druckern erreichen können.

_Produktion mit Figure 4

3D Systems kündigt außerdem über 30 Materialien für seine neue Figure 4 Produktionslösung an, die schnellste und genaueste 3D-Drucktechnologie auf dem Markt (Anm.: Stereolithografiebasiert). Dazu gehören Figure 4 RGD-BLK 10, ein langlebiger Werkstoff für starre, tragende Anwendungen, sowie Produktionsteile für Automobil- und Gebrauchsgüteranwendungen und auch Figure 4 RGD-GRY 15 – ein starker, starrer Werkstoff >>

für Produktionsanwendungen. Figure 4 RGD-GRY 10 hingegen ist ein Hochgeschwindigkeitsmaterial für schnelle Entwurfsiterationen mit bis zu 100 mm/h Baugeschwindigkeit.

Figure 4 ELAST-BLK, ein elastomeres, schwarzes Material, das ideal für die Iteration und Designprüfung von flexiblen Teilen ist, gehört ebenfalls dazu wie auch Figure 4 JCST-GRN – ein gießbarer grüner Werkstoff, der für das Feingießen von Schmuckmodellen optimiert ist.

Kürzlich veröffentlichte Daten zur Produktion mit Figure 4 zeigen die Druckgeschwindigkeiten von Teilen bis zu 65 mm/h bei einer Prototyping-Geschwindigkeit von bis zu 100 mm/h an. Die Figure 4 Plattform liefert Teilegenauigkeit und Wiederholbarkeit mit Six Sigma Wiederholbarkeit (Cpk > 2) über alle Materialien.

Die Kombination von Geschwindigkeit und Genauigkeit, ergänzt durch einen lichtbasierten UV-Härtungsprozess, der Minuten statt Stunden mit hitzebasierten Härtungsprozessen benötigt, ergibt den weltweit schnellsten time-to-part und den schnellsten Durchsatz in der Additiven Fertigung.

Die allgemeine Verfügbarkeit der Figure 4 Standalone-Konfiguration ist für Q3 2018 geplant und wird unter 25.000 USD liegen. Hersteller, die an der Produktion mit Figure 4 interessiert sind, können mit dem Produktionsdruckerteam von 3D Systems zusammenarbeiten, um eine auf ihre Geschäftsanforderungen zugeschnittene Lösung zu konfigurieren.

_Mit DMP 8500 Factory Solution hergestellt

3D Systems führt jetzt DMP Monitoring ein, eine Lösung, die Anwendern eine Reihe von Tools für eine verbesserte Qualitätskontrolle ihrer Direct Metal Printing (DMP)-Technologie an die Hand gibt. DMP Monitoring bietet Technikern eine Echtzeit-Datenerfassung und -Analyse zur Optimierung der Bauparameter. Die Herstellung von qualitätskontrollierten Teilen wird so erleichtert. Zusätzlich unterstützt die Möglichkeit der Speicherung von Fotos und Bildern die Rückverfolgbarkeit und Dokumentation des Produktionsprozesses in stark reglementierten Branchen wie der Luftfahrt und Medizintechnik.

DMP Monitoring wird aktuell für die ProX DMP 320 von 3D Systems angeboten und wird auch Teil der ProX DMP 8500 Factory Solution sein, wenn diese im weiteren Verlauf des Jahres 2018 allgemein verfügbar sein wird. Als Anbieter von Komplettlösungen zeigte 3D Systems auf der Messe auch sein Spektrum an Softwareprodukten, das alle Arbeitsabläufe in der Additiven Fertigung von Anfang bis Ende unterstützt. Dazu gehören die leistungsstarke 3D Sprint-Software, die bei den meisten 3D-Druckern des Unternehmens ohne Aufpreis enthalten ist, sowie 3DXpert zur Vorbereitung und Optimierung von Designs für die additive Produktion mit Metall.

www.3dsystems.com

links Der ProJet MJP 2500 MultiJet-Drucker verbindet Profiqualität mit niedrigen Anschaffungskosten, einem kompakten Format und einer einfachen Verarbeitung von Bauteilen.

rechts Die ProX SLS 6100 Selective Laser Sintering (SLS) Maschine produziert gebrauchsfertige Funktionsteile und komplette Baugruppen.

Make the future with proven powders created by **Praxair**

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

- Used by leading OEMs across AM industry
- Custom alloys and particle sizing available
- Aerospace-grade

PRAXAIR®
SURFACE TECHNOLOGIES

Learn more: praxairsurfacetechnologies.com/am

Contact us: Praxair Surface Technologies GmbH
Am Mühlbach 13, 87487 Wiggensbach
Tel: +49 (0) 837 0 9207 0
Fax: +49 (0) 837 0 9207 20
Email: AME_Europe@praxair.com

© Copyright 2018 Praxair S.T. Technology, Inc. All rights reserved.

Modell 84L – der industrielle Universaldrucker mit neuartiger Druckkopftechnologie.

Modell 84L – der industrielle Universaldrucker

- Druckbereich: 430 x 550 x 330 mm
- Druckbett: Beheizt bis ca. 140° C
- HFFS Druckkopf:
  Dual Extruder
  Freistellung der inaktiven Düse
  Autobed – Kalibrierung
- Geeignet für alle gängigen Materialien (Polymer, Metall gefüllte Filamente) für Drucktemperatur bis 450° C und Bauraumtemperatur bis 85° C
- Filamenteinzugsüberwachung
- Düsendurchmesser: 0,25 mm bis 1 mm
- Geschlossener Bauraum bis ca. 85° C
- Druckgeschwindigkeit:
  Materialabhängig bis zu 150 mm/s
- Industrielle Steuerung mit HMI Touch Screen 7"
- 24/7 Betrieb

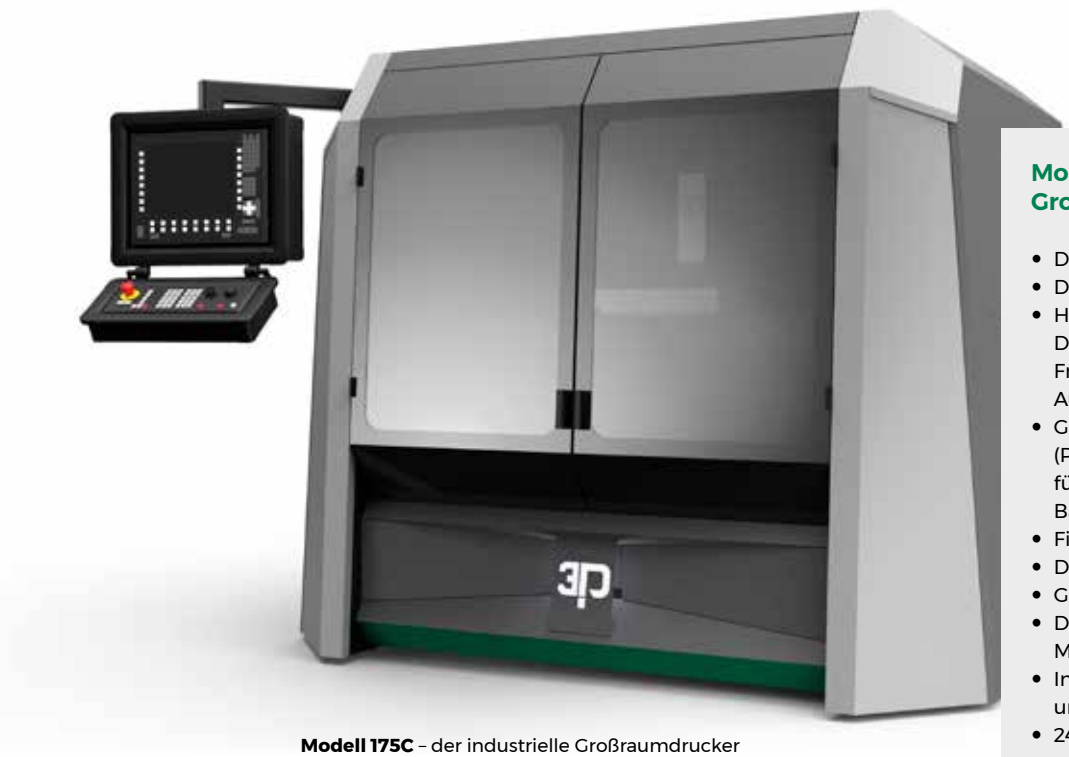
NEUARTIGE DRUCKKOPF-TECHNOLOGIE ERHÖHT PROZESSSTABILITÄT

In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche 3D-Drucker im Schmelzschichtverfahren auf den Markt gebracht. Spricht man nun mit Insidern und Verfahrensexperten, so wurden bereits in den letzten zwei Jahren erhebliche Verbesserungen hinsichtlich der Reproduzierbarkeit und Prozesszuverlässigkeit erzielt – beispielsweise bei Hage3D.

Der österreichische Hersteller Hage3D hat sich in den letzten Jahren intensiv mit der Entwicklung von Großraumdruckern beschäftigt. Mit den Modellen 175X/C und 84L wurden kürzlich zwei weitere Geräte vorgestellt. Ein Schwerpunkt bei Hage3D liegt auf der systematischen Verbesserung der Prozesszuverlässigkeit. Einen entscheidenden Faktor dafür stellt die Bauraumtemperierung als auch der neue HFFS Druckkopf dar.Bereits in der Vergangenheit setzte Hage3D bei sämtlichen Geräten auf die Verwendung einer eigenen Industriesteuerung. Die Achsmotoren werden dabei im Closed Loop Verfahren betrieben, was eine permanente Positionsrückmeldung zur Folge hat und Schrittverluste vermeidet. Die intuitive Bedienung der Steuerung mittels 7" Touch Panel bietet zusätzliche Vorteile in der Handhabung. Durch die ständige Weiterentwicklung und Verfügbarkeit neuer Materialien am Markt zeichnet sich eine weitere Entwicklung ab. Neben den steigenden Anwendungsgebieten der Additiven Fertigung können Kundenwünsche fortan einfacher realisiert werden.

_Verbesserte Prozesszuverlässigkeit

Obwohl die Materialentwicklungen der letzten Jahre große Fortschritte gebracht haben, zeigt sich bei >>

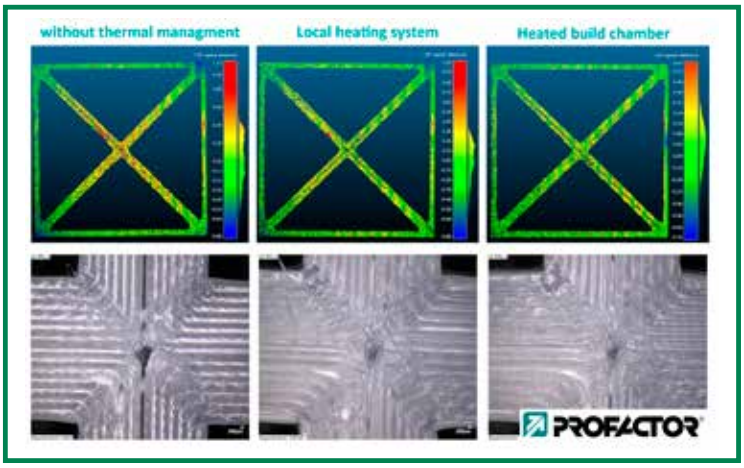


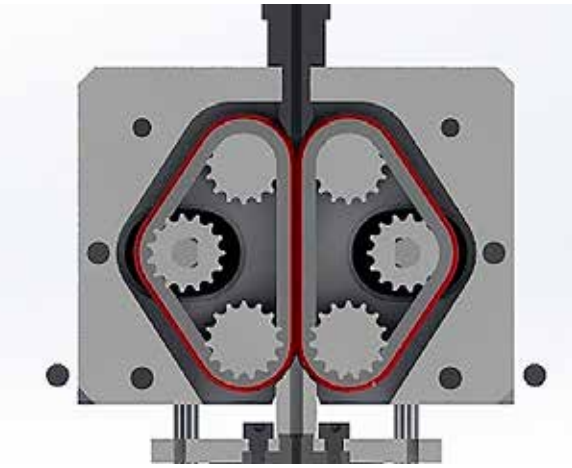
Modell 175C – der industrielle Großraumdrucker mit neuartiger Druckkopftechnologie.

Modell 175C – der industrielle Großraumdrucker

- Druckbereich: 1.200 x 1.200 x 1.000 mm
- Druckbett: beheizt bis ca. 140° C
- HFFS Druckkopf:
  Dual Extruder
  Freistellung der inaktiven Düse
  Autobed – Kalibrierung
- Geeignet für alle gängigen Materialien (Polymer, Metall gefüllte Filamente) für Drucktemperatur unter 450° C und Bauraumtemperatur bis 85° C
- Filamenteinzugsüberwachung
- Düsendurchmesser: 0,25 mm bis 1 mm
- Geschlossener Bauraum bis ca. 85° C
- Druckgeschwindigkeit:
  Materialabhängig bis zu 150 mm/s
- Industrielle Siemens Sinumerik 840d und Absolutwertgeber
- 24/7 Betrieb

Der neue HFFS (High Friction Feeding System) Druckkopf bietet verschiedene neue Funktionalitäten und Verbesserungen, die sich produktivitätssteigernd auswirken und die **Hage3D Maschinen noch prozesssicherer** machen.





links Einfluss der Bauraumtemperatur bei identen Druck-settings bei Polypropylen.

rechts Prinzipdarstellung des **Hage3D eigenen HFFS-Systems**.

großen Bauteilen als auch bei verschiedenen industriellen Werkstoffen die Notwendigkeit einer Bauraumtemperierung. Diese sorgt für eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Bauteil und verhindert Eigenspannungen während des Fertigungsprozesses. Die optionale Bauraumtemperatur der neuen Hage3D Modelle von bis zu 85° C verbessert zudem die Haftung am Druckbett, das nunmehr bis 140° C beheizbar ist. Letzteres ist u. a. bei metallisch gefüllten Filamenten wie Ultrafuse von BASF vorteilhaft.

_Neuer HFFS Druckkopf

Der neue HFFS (High Friction Feeding System) Druckkopf bietet verschiedene neue Funktionalitäten und Verbesserungen. Der gesamte Druckkopf wird durch eine thermische Entkopplung vom beheizten Bauraum getrennt. Zusätzlich garantiert eine Flüssigkeitskühlung der Druckkopfkomponenten einen konstanten Temperaturverlauf im Druckkopf – somit ist die Prozesssicherheit auch bei beheiztem Bauraum gegeben. Für derzeit eingesetzte Schrittmotoren empfiehlt sich eine Verwendung unter 55° C, da andernfalls die Lebensdauer der Motoren sowie deren Präzision erheblich sinken. Außerdem wird der Filamenteinzugsbereich und somit das Filament gekühlt, was die Prozesssicherheit zusätzlich verstärkt und für gleichmäßige Druckergebnisse sorgt.

Eine weitere Besonderheit des neuen Druckkopfs ist der Filamentvorschub. Konventionell erfolgt dieser über gerändelte Extruderräder. Im Vergleich dazu arbeitet Hage3D beim neuen HFFS Druckkopf mit einem beidseitigen Riemenantrieb. Durch die Anwendung von Spezialriemen bietet das System eine große Auflagefläche von rund 35 mm für das Filament, wodurch die Einzugsreibung erhöht wird. Der große Vorteil des Systems besteht in der Möglichkeit, Materialien mit spezieller Beschaffenheit wie z. B. spröde Materialien oder flexible Filamente kontrollierter und bedeutend schneller zu drucken. In Kombination mit der Düse und einem gleichmäßigen Temperatureintrag im Heizblock sind bei gängigen Materialien Druckgeschwindigkeiten von 150 mm/s realisierbar. Dabei können Düsentemperaturen bis zu 450° C erreicht werden.

Einer der Vorteile bei der Verwendung eines Dual-Druckes ist die Möglichkeit, die inaktive Druckdüse um einige Millimeter freizustellen. Dies führt zu einem stabilen Druckprozess und einfacher Handhabung durch die softwaretechnische Optimierung der Düsenoffsets. Eine weitere Ergänzung zum neuen Druckkopf ist die automatische Kalibrierung des Drucktisches mittels Präzisionstasters, der die automatische Einstellung des gesamten Drucktisches ermöglicht.

_Sicherer 24/7 Betrieb

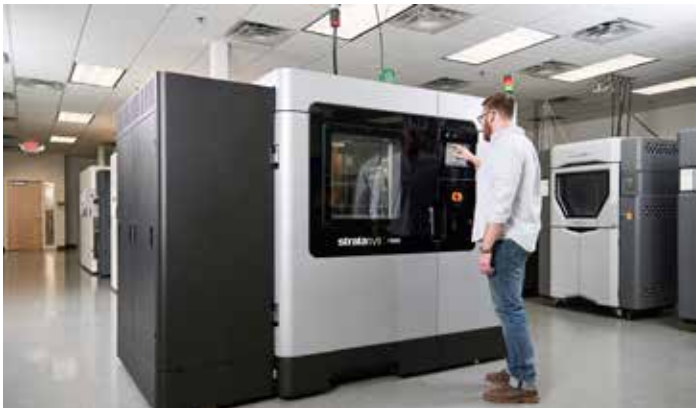
Um den 24/7 Betrieb der Maschinen zu garantieren, wurde ein entsprechendes Sicherheitssystem ausgearbeitet, das eine ständige Plausibilitätskontrolle der Bauraumtemperierung und der Düsenheizung durchführt. Die entsprechenden Sensoren kontrollieren das System und ermöglichen den Systemhalt bei Störungen.

Weitere Methoden zur Prozessüberwachung sind u. a. die integrierte Filamenteinzugsüberwachung, die sowohl die verarbeitete Filamentmenge überwacht als auch die Filamentleerstandskontrolle durchführt und den Drucker automatisch in einen prozesssicheren Pausenmodus bewegt. Währenddessen bleiben das Druckbett und der Bauraum der Maschine permanent auf Temperatur, um den Druck nach Fehlerbehebung fortzusetzen. Eine Zusatzfunktion erlaubt die automatische E-Mail-Benachrichtigung an den Anwender bei etwaigen Störungen.

www.hage.at

NEUE LÖSUNGEN IN DEN PRODUKTIONSHALLEN

Auf der RAPID+TCT 2018 kündigte Stratasys an, dass nun auch weitere 3D-Drucker das karbonfaserverstärkte Nylon 12 verarbeiten können. An der Spitze steht die neue F900, die dritte Generation des FDM-Systems und das Aushängeschild des Unternehmens. Zu den weiteren Merkmalen zählt eine für MTConnect geeignete Benutzeroberfläche mit produktionsbereiter Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.



links Die neue F900 ist für den direkten Einsatz in der Produktion geeignet und mit MTConnect-Schnittstelle sowie Verbundwerkstoffkompatibilität ausgestattet.

rechts Die Stratasys Vivid Colors – sowohl die Möglichkeit zur Farbanpassung als auch die transparente Texturfunktionalität sind bestens geeignet, um auf den PolyJet Maschinen J735 und J750 die Anforderungen von z. B. Automobilherstellern an 3D-gedruckten Prototypen zu erfüllen.

Herstellung durch Additive Fertigung ist keine ferne Zukunft mehr. Stratasys Kunden setzen die Fortus Maschinen häufig für Rapid Tooling, Werkzeughilfsmittel und Montagevorrichtungen sowie Anwendungen in der Bauteilherstellung ein.

Die F900 basiert auf der Fortus 900mc-Plattform, eines der am häufigsten verwendeten AM-Systeme für die Additive Fertigung. Die F900 ist in einer neuen Serie mit drei Lösungen erhältlich: der F900, der F900 AICS (Zertifizierungslösung für Flugzeuginnenteile) und der F900 PRO. Aufbauend auf der Vielseitigkeit der F900 zur Unterstützung einer breiten Palette von Anwendungen erweitern die beiden nachfolgenden Versionen der F900 die Plattform durch eine Reihe von Spezialprodukten, um die Produktionsanforderungen, gestützt auf hohe Reproduzierbarkeit, zu erfüllen.

_Hohe Reproduzierbarkeit und Leistung

So bietet die Stratasys F900 Aircraft Interiors Certification Solution (AICS) erstmals eine für flugtaugliche Bauteile erforderliche Leistung und Rückverfolgbarkeit. Die für höchste Produktionsqualität geeignete Stratasys F900 PRO verwendet ULTEM 9085 zur Herstellung von Bauteilen mit höchster FDM-Reproduzierbarkeit und Leistung.

„Die Entwicklung ist wirklich spannend, weil Stratasys zeigt, dass Additive Fertigung endlich die Reproduzierbarkeit und Leistung erreicht, die für die Herstellung fertiger Produktionsbauteile erforderlich ist", sagt Keith Kmetz von der Beratungsfirma IDC. „Durch die Einführung der Produktionsmaschine F900 und die Fokussierung auf Industriestandards und Standardisierung trägt Stratasys dazu bei, diese Technologie von den Wurzeln des Prototypings und Toolings zu einem echten industriellen, additiven Fertigungssystem weiterzuentwickeln."

_Nächste Generation von PolyJet 3D-Druckern

Stratasys weitet die Grenzen der Möglichkeiten von 3D-gedruckten Prototypen weiter aus und verhilft Kunden jetzt zu äußerst realitätsnahen, farbintensiven Bauteilen. Die Stratasys J750 wurde weiterentwickelt, um Entwicklungszyklen und Markteinführungszeiten zu verkürzen. Parallel dazu können können Designer und Ingenieure mit der neuen Stratasys J735 realitätsgetreue Prototypen mit optimierten Design-to-Prototyp-Workflows herstellen und so die Time-to-Market und Time-to-Revenue verkürzen. Beide Systeme basieren auf der PolyJet-Technologie und bieten ein neues Farbkonzept mit strahlenden Farben und über 500.000 Farbkombinationen. Die Prototypen erzielen das Aussehen, die Haptik und Funktionalität von Endprodukten.

„Mit der neuen Vivid-Colors-Lösung auf der J750 ist es möglich, Prototypen mit unglaublichem Realismus herzustellen – z. B. Deckgläser für unsere Rückleuchten. Dadurch können wir Anforderungen an Textur und Farbanpassung erfüllen, die wir für unseren Designfreigabeprozess benötigen", erklären Reinhard Schiechel und Dr. Tim Spiering, Audi Modellbau und Kunststoff 3D-Druck-Zentrum.

www.stratasys.com

FREEFORMER ANWENDERTAG

Rund 40 Experten für die Additive Fertigung kamen am 10. April 2018 aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien und der Schweiz zum Freeformer-Anwendertag ins deutsche Arburg-Stammwerk nach Loßburg. Im Mittelpunkt stand der Erfahrungsaustausch in Sachen Arburg Kunststoff-Freiformen (AKF) mit dem Freeformer.

Zunächst informierten die AKF-Experten von Arburg über neue Features von Hard- und Software und gaben Tipps für die Additive Fertigung mit dem offenen System, bevor die Teilnehmer am Nachmittag in Gruppen selbst die Raffinessen der Materialqualifizierung erarbeiteten.

„Wir haben in den vergangenen Monaten viel erreicht und freuen uns, Ihnen heute weitere große Fortschritte im Arburg Kunststoff-Freiformen zu präsentieren", begrüßte Eberhard Lutz, Bereichsleiter Vertrieb Freeformer bei Arburg, die rund 40 Teilnehmer zum Freeformer-Anwendertag 2018.

_Fortschritte im Arburg Kunststoff-Freiformen

In vier Fachvorträgen erläuterten die AKF-Experten, welche Fortschritte sie in der industriellen Additiven Fertigung mit dem Freeformer erzielt haben. So wurde z. B. die neu überarbeitete Slicing-Software vorgestellt, die ab sofort allen Freeformer-Kunden kostenlos zum Update zur Verfügung steht. Interessante neue Features sind etwa die „intelligente" automatische Generierung einer dem Bauteil angepassten Stützstruktur, eine an die Linienlänge adaptierte Füllgeschwindigkeit, eine druckregulierte Strategie für eine bessere Haftung der ersten Schicht auf der Grundplatte und viele weitere Features. Hinzu kommen eine

Praxisnah: An fünf Freeformern im Arburg Kundencenter (hier im Bild), Prototyping Center und im Reinraum hatten die Teilnehmer des Freeformer-Anwendertags 2018 ausgiebig **Gelegenheit zur Materialqualifizierung** und zum Erfahrungsaustausch.

Beim Freeformer-Anwendertag 2018 präsentierten AKF-Experten aktuelle **Weiterentwicklungen im Arburg Kunststoff-Freiformen**. Ein großer Schritt ist ihnen z. B. mit dem neuen Update der Slicing-Software gelungen. (Bilder: Arburg)

überarbeitete, noch komfortablere Bedienoberfläche der Freeformer-Steuerung, optimierte Stützstrukturen und neue bzw. überarbeitete Materialprofile.

Die Verbesserungen führen insgesamt zu einer sehr hohen Prozessstabilität und Teilequalität. „Wir können heute für einige Materialien Standardprofile zur Verfügung stellen, mit denen sich Funktionsbauteile herstellen lassen, die in horizontaler Bauorientierung zu 100 % die gleichen mechanischen Eigenschaften aufweisen wie Spritzteile", betonte Dr. Agnes Kloke, Entwicklung Technologie Kunststoff-Freiformen bei Arburg. Natürlich erlaube das offene System weiterhin die kundenspezifische Anpassung von Prozessparametern.

_Materialqualifizierung in der Praxis

Nachdem die Teilnehmer eine theoretische Einführung in die Materialqualifizierung und das aktuelle Werkstoffspektrum erhalten hatten, ging es daran, das Gelernte in die Praxis umzusetzen. Dazu arbeiteten die Gäste in fünf Workshops mit den AKF-Experten zusammen. Dabei galt es, Maschine und Material vorzubereiten, die optimale Temperatur und Tropfengeometrie zu ermitteln und Testteile additiv zu fertigen und zu analysieren. Zwischendurch bot sich ausgiebig Gelegenheit, die eigenen Aufgabenstellungen und Herausforderungen zu diskutieren.

Zur Abrundung des gelungenen Anwendertages gab Dr. Eberhard Duffner, Bereichsleiter Entwicklung und Kunststoff-Freiformen, im Rahmen der Abschlussdiskussion einen Ausblick, an welchen Neuerungen sein Entwicklungsteam derzeit arbeitet. Die Teilnehmer zeigten sich sehr angetan von den aktuellen und geplanten Weiterentwicklungen von Hard- und Software und nahmen viele Tipps und Anregungen mit nach Hause, wie sie mit dem Freeformer künftig noch bessere Ergebnisse erzielen können.

www.arburg.com

3YOURMIND

Software Plattformen für industriellen 3D-Druck

Einfache Design-to-Production Workflows

Automatisierte Preisberechnung und Auftragsmanagement

Identifizierung des AM Potentials

Treffen Sie uns auf der Rapid.Tech Stand 2-415

Jetzt Termin vereinbaren:

www.3yourmind.com/rapidtech

www.3yourmind.com | +49 30 555 78748

VOM PULVERHERSTELLER ZUR MASCHINE

Ursprünglich hat man bei Digital Metal, einem Tochterunternehmen der Höganäs AB aus Schweden, auf die Produktionsdienstleistung für Metallteile im Metall-Binderjetting-Verfahren gesetzt. Ende 2017 hat man sich dazu entschlossen, die selbst entwickelte Fertigungsmaschine DM P2500 als Kaufsystem im Markt anzubieten. Das System liefert entscheidende Vorteile bei der Herstellung von kleinen und hochkomplexen Prototypen und Serienteilen aus Metall. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Seit September 2017 ist es offiziell. Die DM P2500 AM-Systeme von Digital Metal kann man jetzt auch kaufen. Seit 2013 wurden bei Digital Metal, die aus der schwedischen Höganäs AB hervorgegangen ist, im Kundenauftrag Metallteile im Binderjetting-Verfahren hergestellt. Die Besonderheit des Verfahrens liegt in der Möglichkeit, sehr kleine, dafür aber hochpräzise Teile herzustellen. Über 200.000 Auftragsteile wurden in der Zwischenzeit gefertigt, bis das System kommerziell verfügbar wurde. In einem sich derart schnell verändernden Markt wie der Additiven Fertigung mag es riskant erscheinen, mit der Markteinführung einer Technologie so lange zu warten, bis sie wirklich vollends ausgereift ist. Aber das Warten hat sich gelohnt. „Uns war es wichtig, ein System liefern zu können, bei dem wir absolut sicher sind, dass es die Anforderungen der Industrie erfüllen kann", meint Ralf Carlström, Geschäftsführer von Digital Metal. „Mit dem DM P2500 haben wir ein System auf den Markt gebracht, das über einen langen Zeitraum seine Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt hat. Wir sind damit in der Lage, komplexe Metallteile mit unvergleichlicher Präzision und Oberflächenqualität auch in größeren Stückzahlen zu produzieren", so Carlström weiter. Bis zur

„Unsere DM P2500 erfüllt sämtliche Voraussetzungen, um in der Prototypen- und Kleinserienproduktion kleiner Metallteile MIM-Anwendungen in perfekter Weise zu ergänzen.

Ralf Carlström, Geschäftsführer Digital Metal

Das Binderjetting-Verfahren bietet die Möglichkeit, auch **große Stückzahlen wirtschaftlich zu produzieren**.

Markteinführung der Maschinen wurden die Systeme bereits erfolgreich für die Herstellung von Teilen in den Bereichen Aerospace, Schmuckindustrie, Dental und im Industriesektor eingesetzt.

_Hochpräzisions-Binderjetting made by Digital Metal

Im Binderjetting-Verfahren werden die Bauteilschichten im Pulverbett zunächst durch Aufbringen eines flüssigen Binders – ähnlich dem Ink-Jet Verfahren im 2D-Druck – aufgebracht. Im Gegensatz zum Laser- oder Elektronenstrahlschmelzen erfolgt also bei der Schichterstellung kein Energieeintrag im Pulverbett. Für das Binderjetting-Verfahren werden Metallpulver in vergleichbaren Partikelfraktionen eingesetzt, wie sie auch im MIM-Prozess zur Anwendung kommen. Die Partikelgröße liegt dabei zwischen 5 und 20 µm. Da der Binderjetting-Prozess bei Raumtemperatur abläuft, ist auch keine Schutzatmosphäre erforderlich. Es erfolgt beim Bauprozess >>

Im Binderjetting-Verfahren werden die Bauteilschichten im Pulverbett zunächst durch Aufbringen eines flüssigen Binders – ähnlich dem Ink-Jet Verfahren im 2D-Druck – aufgebracht. **Im Gegensatz zum Laser- oder Elektronenstrahlschmelzen erfolgt bei der Schichterstellung kein Energieeintrag im Pulverbett**.

RAPID.TECH
FABCON 3.D
International Trade Show + Conference for Additive Manufacturing

5–7 JUNI 2018
MESSE ERFURT

Bild: © Deutscher Zukunftspreis 2015

PROF. DR.-ING. CLAUS EMMELMANN
FRAUNHOFER IAPT

„Als einer der Pioniere engagiere ich mich seit 16 Jahren für die erfolgreiche Industrialisierung des 3D-Drucks. Seit diesem Jahr auch als Leiter des Fraunhofer Instituts für additive Produktionstechnologien in Hamburg. Ich schätze den wichtigen Beitrag sehr, den die **Rapid.Tech + FabCon 3.D** dazu geleistet hat, alle wichtigen Player im 3D-Druck zu vernetzen!"

rapidtech-fabcon.de

MESSE ERFURT

Bei Digital Metal werden Metallteile im Binderjetting-Verfahren hergestellt. Die Besonderheit des Verfahrens liegt in der Möglichkeit, sehr kleine, dafür aber hochpräzise Teile herzustellen.

kein Aufschmelzen der Partikel, dadurch kann selbst bei sehr filigranen und komplexen Strukturen auf Supportgeometrien verzichtet werden. Außerdem wird dadurch das Entfernen des Restpulvers stark vereinfacht und die Anforderungen hinsichtlich einer Nachbearbeitung der Teile verringert. „Die Möglichkeit, ohne Supportgeometrien drucken zu können, verringert die Rüstzeiten zwischen den einzelnen Baujobs und führt damit zu einer wesentlich höheren Produktivität des Gesamtprozesses", erklärt Carlström und ergänzt: „Hinzu kommt, dass das Restpulver, weil es keiner chemischen oder thermischen Belastung ausgesetzt wurde, nach dem Entpackvorgang komplett wiederverwendet werden kann."

_Mehrstufiger Prozess

Nach dem Auspacken der Teile aus der Build-box müssen die Teile entbindert und anschließend gesintert werden. Dadurch erlangen die Bauteile ihre endgültige Dimension und Dichte. Diese Prozessschritte sind in der Industrie aus dem Bereich des Metal-Injection-Mouldings (MIM) bereits gut verankert und es gibt reichhaltige Erfahrungswerte, auf die zurückgegriffen werden kann. „Das Binderjetting in Verbindung mit den nachgeschalteten Sinterprozessen ermöglicht es in Wahrheit, die endgültigen Bauteil- und Materialeigenschaften viel genauer und vielfältiger einzustellen als dies beim Strahlschmelzen möglich ist. Sowohl im Druck als auch beim Sintern können vielfältige Parameter hinsichtlich der Pulvermetallurgie beeinflusst werden", weiß der Geschäftsführer.

_Was ist anders?

Digital Metal ist auf dem Markt nicht das einzige Unternehmen, das Binderjetting für die Herstellung von Metallteilen nutzt. Das patentierte Verfahren bringt jedoch signifikante Vorteile hinsichtlich Genauigkeit und Oberflächenqualität bei der Herstellung sehr kleiner Teile mit sich. In einer Vergleichsstudie, die von CETIM, dem Centre Technique des Industries Méchanique in St. Etienne in Frankreich, herausgegeben wurde, haben Forscher identische Teile sowohl mit dem Digital Metal Verfahren als auch im Laserschmelzverfahren hergestellt und miteinander verglichen. Die Studie ergab erheblich bessere Oberflächenergebnisse und Genauigkeitsgrade bei Teilen aus 316L Edelstahl, CoCr und Ti6Al4V, die mit dem DM P2500 System hergestellt wurden im Vergleich zu Teilen aus dem Laserschmelzverfahren. Zusätzlich zu den unmittelbaren Oberflächenverbesserungen im Vergleich zu anderen AM-Verfahren bietet Digital Metal Prozesse für eine weitere Erhöhung der Oberflächenqualität an. Durch Kugelstrahlen oder Trommelschleifen können Rauheitsgrade im Bereich von Ra 3 µm erzielt werden. Mit dem „Superfinish-Verfahren" sogar eine Oberflächengüte von Ra 1 µm.

_Überschneidungen zum Metal-Injection-Moulding

Vergleicht man die Stärken und Schwächen unterschiedlichster Endform-Prozesse, so wird ersichtlich, dass nur mit dem Metal Injection Moulding, der dem Digital Metal Verfahren technologisch sehr nahe ist, ähnlich akkurate Ergebnisse erzielt werden können wie mit dem Digital Metal Prozess selbst. Mit den jeweiligen USPs, die diese beiden Verfahren bieten, sieht Carlström das Binderjetting im Vergleich zum MIM eher als Ergänzung denn als Konkurrenz. „Es gibt viele Analogien bei den beiden Verfahren. Bei beiden wird durch Sintern die eigentliche Festigkeit im Material erzeugt, was zu vergleichbaren mechanischen Eigenschaften, Dichte und Mikrostruktur führt. Die etablierten

„Mit unserer Technologie lassen sich feinste Geometrien erzeugen, da wir auf Stützgeometrien komplett verzichten können. Außerdem ist das Restmaterial zu 100 % wiederverwendbar.

Alexander Saktratidis, Vertriebs- und Marketing Manager bei Digital Metal

Im Vergleich zu anderen AM-Verfahren bieten Digital Metal Prozesse eine weitere Erhöhung der Oberflächenqualität an. Durch Kugelstrahlen oder Trommelschleifen können Rauheitsgrade im Bereich von Ra 3 µm erzielt werden – mit dem „Superfinish-Verfahren" sogar eine Oberflächengüte von Ra 1 µm.

Standards für den MIM-Prozess sind auf unsere Technologie in gleicher Weise anwendbar. Im MIM-Bereich besteht ein großer Erfahrungsschatz und ein hoher Verbreitungsgrad im Umgang mit Sinteröfen und den dazugehörigen Prozessen. Dadurch sehen wir unsere Technologie als logische Ergänzung für MIM im Bereich von Prototypen und Kleinserien", so der Geschäftsführer.

_Neue Anwendungsgebiete für die Additive Fertigung

Für Digital Metal steht im Vordergrund, völlig neue Anwendungsfelder zu erschließen, statt mit bestehenden Fertigungsmethoden in Konkurrenz zu treten. „Unsere Technologie ist bestens dazu geeignet völlig neue Bereiche zu eröffnen. So haben wir beispielsweis allein 2017 zwölf verschiedene Komponenten in unterschiedlichen Stückzahlen bei uns gefertigt, die zuvor nicht hergestellt werden konnten", erklärt Alexander Sakratidis, Vertriebs- und Marketingmanager bei Digital Metal. „Von insgesamt etwa 50.000 ausgelieferten Teilen betrafen 25.000 eine einzige Geometrie aus einem Industrieprojekt aus 2016. Das zeigt eindrucksvoll, dass sich unsere Technologie auch für die Serienproduktion eignet und kleine, additiv gefertigte Metallteile, vergleichbar zu MIM, in allen Industriezweigen ihre Berechtigung haben", so Sakratidis weiter.

_Kapazitäterweiterungen zum Verkaufsstart der Maschinen

Seit im November angekündigt wurde, dass Digital Metal ihre Maschinen für den Markt verfügbar macht, wurden am Firmenhauptsitz in Höganäs zusätzliche Ressourcen geschaffen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Carlström erklärt, dass die Büro- und Produktionsflächen um 50 % erweitert wurden, um eine Serienproduktion der Maschinen zu ermöglichen. „Unser DM P2500 System wurde technologisch überarbeitet und in der Aufstellfläche reduziert. Die erste Produktionscharge beinhaltet sechs Maschinen, die mit neuesten Automatisierungssystemen ausgestattet sind. Das neue DM P2500 System kann noch kleinere und kompliziertere Teile erstellen als jedes andere vergleichbare AM-System und verfügt über eine Fertigungsgeschwindigkeit von 100 cm³/h, bei einer Auflösung von 35 µm und einer durchschnittlichen Oberflächenrauigkeit von Ra 6 µm vor dem Finish. Mit einem Bauraumvolumen von 2.500 cm³ und dem Potenzial, bis zu 50.000 kleine, komplexe Objekte in einem einzigen Baujob herzustellen und dabei auf jegliche Supportgeometrie verzichten zu können, macht die DM P2500 zur maßgeschneiderten Lösung für den steigenden Fokus auf die Industrialisierung in der Additiven Fertigung", fasst der Geschäftsführer abschließend zusammen.

www.digitalmetal.tech

1zu1 prototyping manufacturing tooling

Humanoider Roboter: 1zu1 in Kooperation mit dem AI Lab an der Uni Zürich.

1zu1 manufacturing
Wir begleiten Sie ins fantastische Zeitalter des Additive Manufacturing.

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

Individualisierung und Customizing treiben die Entwicklung voran. Wir gestalten die neuen Möglichkeiten des Additive Manufacturing für Sie aktiv mit.

Überzeugen Sie sich selbst und vereinbaren Sie einen Termin mit Ihrem persönlichen 1zu1 Berater.

www.1zu1.eu

NEU: SLS Teile mit Farb-Imprägnierung

1zu1 Prototypen GmbH & Co KG, Dornbirn, Austria

FORM FOLGT FUNKTION

Additive Fertigung beginnt im Gehirn: Konstrukteure müssen umdenken, um die immensen Möglichkeiten der jungen Fertigungstechnologie Additive Fertigung zu nutzen. Der Kühlschmierstoffsystem-Experte Grindaix und Bionic Production haben das getan. **Von Athanassios Kaliudis, Trumpf Media Relations**

Die Bionic Production GmbH in Hamburg hat sich das Ziel gesetzt, das 3D-Druck-Verfahren **in die industrielle Serie zu bringen.**

Die große Herausforderung beim Innenrundschleifen sind die beengten Platzverhältnisse zwischen Bauteil und Werkzeug. Hier eine mit konventionellen Fertigungsmethoden hergestellte Kühlschmierstoffdüse unterzubringen, die den Anforderungen entspricht, ist schwierig und bei sehr kleinen Öffnungen meist unmöglich. In der Praxis wird daher der zum Schleifen benötigte Kühlschmierstoff (KSS) vorsichtig von außen eingespritzt. Das führt dazu, dass der Innenrundschleifprozess nur sehr langsam erfolgt und birgt überdies das Risiko, dass zu wenig KSS an die Bearbeitungsstelle gelangt. Das Resultat sind höhere Taktzeiten und eine damit verbundene, verringerte Produktivität sowie hohe Ausschussraten aufgrund thermischer Schädigungen am Bauteil – für Dirk Friedrich, geschäftsführender Inhaber der Firma Grindaix, keine befriedigende Lösung.

Die Grindaix GmbH mit Sitz in Kerpen (D) ist spezialisiert auf die Optimierung und den Umbau von Kühlschmierstoff-Versorgungssystemen für Werkzeugmaschinen und entwickelt Lösungen, um Schleifbrand und die Verschwendung von Kühlschmierstoffen weitestgehend zu vermeiden. Um dieses Ziel zu erreichen, sind die Experten bei Grindaix auch offen für neue Fertigungstechnologien. „Wir beschäftigen uns schon lange mit dem Thema Additive Fertigung. Passgenaue, hocheffiziente und individualisierte Düsen für ganz spezifische Anwendungen beim Innenrundschleifen gab es auf dem Markt bisher selten. Die neue Fertigungstechnologie erschien uns geeignet, eine solche Düse herzustellen", erklärt Friedrich.

_Geht nicht, gibt´s nicht

Alles ist möglich: Das ist häufig der Tenor, wenn es um die Additive Fertigung geht. Das stimmt prinzipiell, aber vor dem Fertigen eines Teiles ist umfassendes Engineering-Know-how gefragt, damit das, was die Maschine Schicht für Schicht aufbaut, auch seinen Zweck erfüllt. Dieses Fachwissen in eine AM-gerechte Konstruktion einfließen zu lassen, ist gar nicht so einfach. Das mussten auch die Ingenieure bei Grindaix feststellen. „Wir sind es gewohnt, klassisch, also auch stets fertigungsorientiert zu konstruieren. Die Konstruktion im Hinblick auf additive

Shortcut

Aufgabenstellung: Herstellung effizienter Kühlschmierstoff-Versorgungssysteme für Werkzeugmaschinen.

Lösung: Mit einer TruPrint 1000 von Trumpf erstellte Bionic Production Schritt für Schritt das Modell der neuen Düse, die nicht nur in kleinste Bauräume passt, sondern sich auch individuell an jede Kundenanwendung anpassen lässt.

Nutzen: Die Bauteilvarianz ist enorm groß. Mithilfe des 3D-Fertigungsverfahrens kann man praktisch jedem Kunden die für ihn perfekte Düse liefern. Gemeinsam mit Trumpf und Bionic Production hat Grindaix auch Konzepte entwickelt, die es ermöglichen, auf größeren Druckern künftig bei einem Druckvorgang 50 verschiedene Düsen auf einmal zu drucken.

Fertigungsverfahren ist kein Hexenwerk, aber man muss bereit sein, umzudenken", so Friedrich.

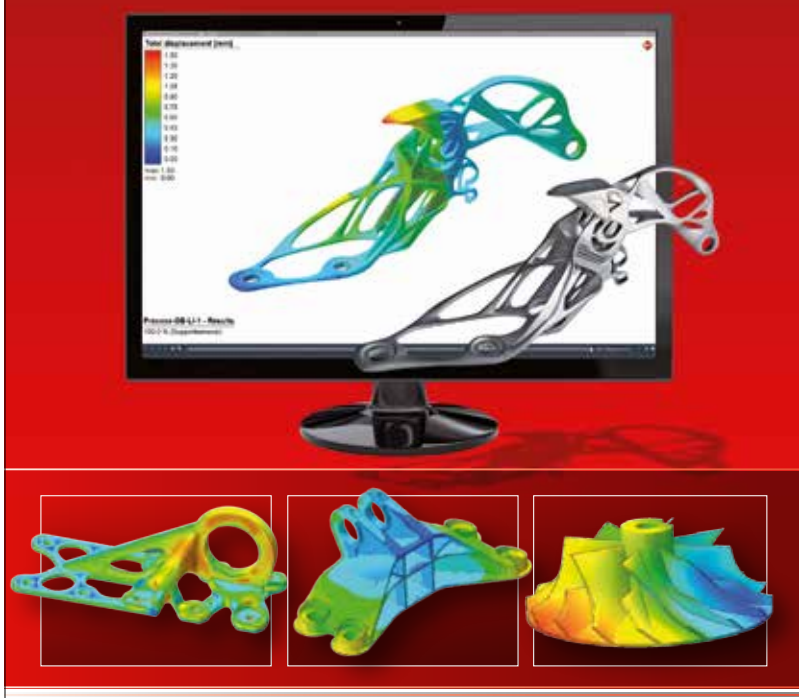
Schützenhilfe holte sich Grindaix bei der Bionic Production GmbH in Hamburg. Das Unternehmen entstand aus ehemaligen Mitarbeitern des Laser Zentrum Nord und hat sich das Ziel gesetzt, das 3D-Druck-Verfahren in die industrielle Serie zu bringen. Neben der Fertigung von Bauteilen bietet Bionic Production auch Dienstleistungen wie Beratung, Schulung, Bauteiloptimierung sowie Prozess- und Materialentwicklung an.

„Die Experten von Bionic Production überarbeiteten und optimierten unsere erste Konstruktion 3D-Druck-gerecht. Sie zeigten uns, worauf man achten muss – und wir haben so viel gelernt, dass wir jetzt in der Lage sind, auch selbstständig Teile zu konstruieren, die >>

> Wir sind es gewohnt, klassisch, also auch stets fertigungsorientiert zu konstruieren. Die AM-gerechte Konstruktion ist kein Hexenwerk, aber man muss bereit sein, umzudenken.
>
> **Dirk Friedrich, Geschäftsführender Inhaber Grindaix**

Simulating Manufacturing

Simufact Additive:
Additive Fertigung von Metallteilen simulieren



Optimieren Sie Ihre AM Prozesskette:

- Verzüge im fertigen Bauteil bestimmen und reduzieren
- Restspannungen im Bauteil minimieren
- Baurichtung und Stützstrukturen optimieren
- Bauteil aufbereiten nach der Wärmebehandlung, Entfernen von Basisplatte und Stützstrukturen, Hot Isostatic Pressing (HIP)
- Vorverformte Teilegeometrien neuberechnen
- Einflüsse der Bodenplatte auf das Bauteil vorhersagen

PART OF HEXAGON

simufact
Simulating Manufacturing
MSC Software Company

Rapid.Tech
MESSE ERFURT
5.-7 Juni 2018
Halle 2
Stand 2-921

Wir freuen uns über Ihren Besuch auf dem CAE-Forum. Gerne zeigen wir Ihnen die neuesten Funktionen in Simufact Additive.

simufact.de

Aus einem Guss: Weich geschwungen und ohne harte Übergänge kommt die von Bionic Production überarbeitete Düsenkonstruktion aus dem 3D-Drucker.

generativ gefertigt werden", erzählt Friedrich. Matthias Schmidt-Lehr, Vertriebsleiter bei Bionic, weiß, worauf es bei der Additiven Fertigung ankommt: „Konstrukteure sollten Gelerntes erst einmal vergessen und der neuen Technologie Raum geben. Gerade Linien und rechteckige Strukturen braucht man höchstens in Ausnahmefällen. Bei den AM-Verfahren besteht die Möglichkeit, Freiformflächen herzustellen, die sich mit herkömmlichen CAD-Tools oft gar nicht konstruieren lassen – und wenn doch, muss der Anwender damit umgehen können."

Auch verfahrensbedingte Einschränkungen gilt es zu beachten und zu vermeiden. „Um das Bauteil an der Plattform des 3D-Druckers anzubinden, benötigt man Stützkonstruktionen, sogenannte Supports, die nach dem Druck entfernt werden müssen. Man kann sie aber schon bei der Konstruktion teilweise komplett vermeiden", so Schmidt-Lehr weiter. Beim Konstruieren von Bauteilen für den 3D-Druck wird zunächst alles modelliert, was unverzichtbar ist: der definierte KSS-Ein- und KSS-Strahlaustritt sowie der zur Kollisionsvermeidung mit bewegten Maschinenteilen vorgegebene Bauraum. Dazwischen fügt der Konstrukteur nur so viel Material ein, wie unbedingt notwendig, damit das Bauteil seinen Zweck erfüllt. „Ein Kostentreiber beim 3D-Druck ist momentan noch der Maschinenstundensatz. Je kleiner das Volumen des Bauteils, desto kürzer ist die Prozesszeit, die zum Aufbau benötigt wird. Indem wir Material weglassen, wo es nicht nötig ist, wird das Bauteil leichter, was häufig schon ein großer Vorteil ist. Aber selbst wenn das Gewicht bei einem Teil keine Rolle spielt, wird es durch weniger Volumen in der Herstellung günstiger", erklärt Schmidt-Lehr.

Anders als bei konventionellen Methoden kann sich der Konstrukteur rein auf die Funktionsfähigkeit eines Teiles konzentrieren. Im Falle der KSS-Düse von Grindaix führen geschwungene Kanäle zu weniger Druckabfall

„Ein Kostentreiber beim 3D-Druck ist momentan noch der Maschinenstundensatz. Je kleiner das Volumen des Bauteils, desto kürzer ist die Prozesszeit, die zum Aufbau benötigt wird.

Matthias Schmidt-Lehr, Vertriebsleiter bei Bionic Production

durch geringere Strömungsverluste. Das spart Pumpenleistung ein und der Endkunde profitiert entweder vom Einsatz einer kleineren Pumpe oder von einer höheren Austrittsgeschwindigkeit des Kühlschmiermittels.

_Vordenken ist Pflicht

Mit den Vorgaben von Grindaix und einer TruPrint 1000 von Trumpf erstellte Bionic Production Schritt für Schritt das Modell der neuen Düse. „Vieles, beispielsweise die Strahlausrichtung, lässt sich mittels Software perfekt simulieren. Aber ein Vorteil des 3D-Drucks ist es, dass wir die Möglichkeit haben, ganz einfach Prototypen zu erstellen, sie auszuprobieren und sie dann zu modifizieren", erzählt Schmidt-Lehr. So ließ sich jede Optimierungsmöglichkeit ohne großen Aufwand umsetzen – und das Resultat kann sich sehen lassen: Die neue Düse passt nicht nur in kleinste Bauräume, sie lässt sich auch individuell an jede Kundenanwendung anpassen. Dirk Friedrich ist begeistert: „Die Bauteilvarianz ist enorm groß. Mithilfe des AM-Fertigungsverfahrens können wir praktisch jedem unserer Kunden die für ihn perfekte Düse liefern."

Effizient ist die neue Düse in vielerlei Hinsicht. Sie ist strömungsoptimiert, wodurch sich die Druckverluste um bis zu 20 % reduzieren ließen. Für eine vorgegebene Austrittsgeschwindigkeit des Kühlschmiermittels wird weniger Druck und damit weniger Energie benötigt. Die geschwungenen Kanäle und die optimierte Strahlführung bringen den Kühlschmierstoff zudem exakt dorthin, wo er gebraucht wird – und zwar nur in der Menge, die notwendig ist, damit der Prozess optimal und ohne thermische Beschädigung des Bauteils durchgeführt werden kann. Eine Verlangsamung des Fertigungsprozesses ist aufgrund der sicheren, automatisierten KKS-Einbringung kein Thema mehr.

_Vorteil schlägt Nachteil

Trotz der Begeisterung für das Fertigungsverfahren ist für Friedrich der 3D-Druck nur das Tüpfelchen auf dem „i". Die Voraussetzung für das Alleinstellungsmerkmal der Düse war ein sauberes Engineering, das die genaue geometrische Auslegung garantiert. „Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Druck des Kühlschmierstoffs in der KSS-Zuleitung vor der Grindaix-Düse und der Geschwindigkeit, mit der das Kühlmittel aus der Düse herausspritzt. Diese Kennlinien erheben wir exakt für jede kundenspezifisch angepasste Düsenform. Und es gibt einen Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit, mit der das Wasser oder das Öl aus der Düse spritzt, und der Schleifgeschwindigkeit. Wenn man die Schleifgeschwindigkeit kennt, kann man den Druck mithilfe der Grindaix-Düsenkennlinie adaptiv regeln. Wir können unseren Kunden jetzt also genau sagen, unter welchem optimalen Druck vor der Düse er welche KSS-Austrittsgeschwindigkeit im Schleifprozess erreicht. Das war bisher in dieser Genauigkeit bei Düsenanwendungen für das Innenrundschleifen nicht möglich." >>

METALL-
LASERSCHMELZEN
IN BESTFORM

3D LASER BW

Komplettanbieter –
vom Konzept
bis zum endbearbeiteten Bauteil

3D Laser BW GmbH & Co. KG
Wielandstraße 19 · D-73230 Kirchheim unter Teck
Tel. +49 (0)7021 73467-20 · Fax +49 (0)7021 73467-22
www.3-d-laser.de · E-Mail: info@3-d-laser.de

So zufrieden Friedrich mit der neuen Düse ist, gewisse Nachteile des Verfahrens möchte er seinen Kunden nicht verschweigen. „Sinterteile haben eine rauere Oberfläche als solche aus einem konventionellen Metallwerkstoff. Außen ist das in unserem Fall eine optische Sache, die wir durch Polieren beheben können. Die Rauheit der Innenflächen, die ja wieder zu Strömungsverlusten führen würde, glätten wir, indem wir flüssiges Schleifmittel mit hohem Druck durch die KSS-Düse pumpen."

Auch das Anschlussgewinde muss in einem separaten Arbeitsgang nachbearbeitet werden, damit die erforderliche Dichtigkeit gewährleistet ist. Allerdings wurde die ursprüngliche Düse in insgesamt vier Fertigungsschritten hergestellt, während die neue in nur zwei Schritten produziert wird, sodass der vermeintliche Nachteil eigentlich keiner ist.

Im Ganzen gesehen wiegt die hohe Flexibilität des Verfahrens für Dirk Friedrich deutlich schwerer als die Nachteile. „Diese Düse wäre ohne die Additive Fertigung gar nicht machbar. Wenn man die Einschränkungen kennt, kann man sie kompensieren." Dem stimmt auch Matthias Schmidt-Lehr zu: „Häufig wird eine glatte Oberfläche gar nicht wirklich gebraucht. Bei gefrästen oder gebohrten Bauteilen ist sie eben einfach da. Wenn sie für die Funktionsfähigkeit eines Bauteils unerlässlich ist, kommt man beim 3D-Druck um eine Nachbearbeitung nicht herum."

Und auch mit einer weiteren Mär räumt er auf: „Grundsätzlich ist es so, dass viele Firmen denken, alle Bauteile ließen sich additiv herstellen – und das generell günstiger. Tatsächlich sind es eher wenige Teile, für die sich das Verfahren eignet. Hier können die Vorteile dann aber massiv sein."

_50 Düsen auf einmal

Noch ist die neue Düse bei Grindaix ein Entwicklungsprojekt, aber einige Düsen sind schon bei Kunden im Einsatz. Dirk Friedrich ist zuversichtlich, was den künftigen Absatz angeht: „Wir sind bereits über den Prototypstatus hinaus. Gemeinsam mit Trumpf und Bionic Production haben wir Konzepte entwickelt, die es uns ermöglichen, auf größeren Maschinen künftig bei einem Druckvorgang 50 verschiedene Düsen auf einmal zu drucken. Das wirkt sich natürlich positiv auf die Herstellungskosten aus." Die Flexibilität, die der 3D-Druck bietet, hat ihn auf jeden Fall überzeugt: „Mit dem Know-how, das wir uns in diesem Gemeinschaftsprojekt erarbeitet haben, können wir uns durchaus vorstellen, in Zukunft selbst 3D-Drucke zu fertigen."
Gemeinsam haben die Projektpartner Grindaix, Bionic Production und Trumpf bereits Konzepte entwickelt, die es ermöglichen, auf größeren Maschinen mehrere unterschiedliche Düsen in einem Arbeitsgang zu herzustellen.

www.at.trumpf.com

Anwender

Das Unternehmen Grindaix ist spezialisiert auf die Optimierung bzw. den Umbau der Kühlschmierstoff-Versorgungssysteme von Werkzeugmaschinen – d. h., mit technischen Lösungen wird die Verschwendung von Kühlschmierstoffen in der Metallverarbeitung vermieden.

Grindaix GmbH
Marie-Curie-Straße 8, D-50170 Kerpen
Tel. +49 2273-95373-0
www.grindaix.de

Vom 3D-Drucker zur Patentanmeldung: Leitschaufelsegment für eine MAN Diesel & Turbo Gasturbine (Bild: MAN Diesel & Turbo)

3D-DRUCK IN METALL EROBERT DEN ENERGIESEKTOR

Additiv hergestellte Leitschaufeln für Gasturbinen zur Serie freigegeben: Die Additive Fertigung erobert nach und nach verschiedene Industriesektoren. Die Vorteile des Verfahrens gegenüber einer konventionellen Herstellung sind bedeutend: komplexe Geometrien, innenliegende Hohlräume sowie Gewichtsreduktionen durch FEM-Berechnungen und Topologie-Optimierung. MAN hat das Fertigungsverfahren für die Herstellung von Gasturbinen erfolgreich qualifiziert und für die Produktion freigegeben. Dabei haben sich vor allem additiv gefertigte Leitschaufelsegmente bewährt.

Das Unternehmen MAN Diesel & Turbo leistete dafür intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, auch in Zusammenarbeit mit hoch spezialisierten Lieferanten. So konnte die Fertigung von Leitschaufelsegmenten im 3D-Druck-Verfahren in Serie gehen. Diese werden zukünftig in stationären MAN-Gasturbinen der Baureihe MGT eingebaut. toolcraft hat sich in einem Benchmark als Lieferant bewährt und sich mit der termingerechten Lieferung qualitativ überzeugender Bauteile als Lieferant für additiv gefertigte Leitschaufelsegmente etabliert. toolcraft bietet dabei die gesamte additive Wertschöpfungskette in-house und kann so die kommende Serienfertigung sicherstellen.

Seit 2011 werden bei toolcraft in Georgensgmünd Präzisionsbauteile mittels Metall-Laserschmelzen hergestellt. Im Laufe der Jahre hat das Team mit Projekten aus verschiedenen Bereichen sein Expertenwissen aufgebaut. Es arbeitet stets an der Verbesserung des Verfahrens sowie der Erweiterung der Kapazitäten. So hat sich der Maschinenpark von anfänglich einer auf inzwischen zehn Anlagen erweitert – und die Qualität der Bauteile wird durch optische und taktile Messungen sowie durch eine zerstörungsfreie Oberflächenprüfung nach NADCAP nachgewiesen. Zudem finden im firmeninternen Labor Analysen des eingesetzten Pulvers sowie Dauerschwingversuche von aufgebauten Materialproben statt.

www.toolcraft.de

Rapid Tech
in Erfurt
05.-07. Juni
Halle 2
Stand 2-109

MULTEC
www.multec.de

3D-DRUCK 4.0
4 MATERIALIEN - 4 FARBEN - 4 DÜSENGRÖSSEN

Der neue Industrie-3D-Drucker M800 mit patentiertem Mehrfachdruckkopf macht die 3D-Drucktechnik industriefähig: Er bietet neben Prozesssicherheit und hohem Bedienkomfort vor allem schnellere Durchlaufzeiten und ein größeres Anwendungsspektrum als bisherige Systeme.

Informieren Sie sich auf der Rapid Tech, direkt bei Multec oder bei unserem exklusiven Vertriebspartner HAHN+KOLB Werkzeuge GmbH.

INDUSTRIE PREIS 2017
KATEGORIESIEGER

exklusiver Vertriebspartner:
HAHN+KOLB GROUP
LET'S WORK TOGETHER.
www.hahn-kolb.de

Alle Bilder: Canto Ing. GmbH

INNOVATIVE TECHNOLOGIE FÜR DIE PERFEKTE TAUCHLEUCHTE

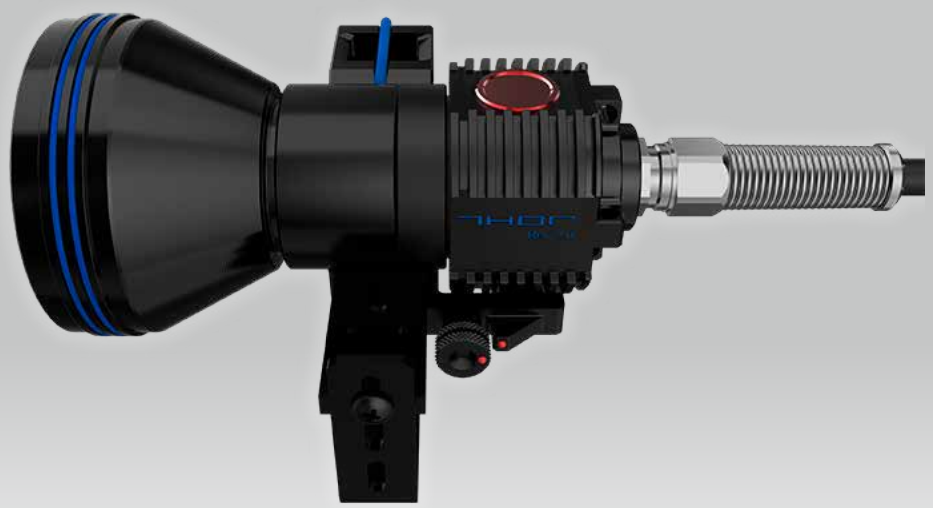
In seinem Element sein – eine bekannte Redensart, wenn es darum geht, in vertrauter Umgebung sicher aufzutreten. Im Wasser sind Menschen nicht in ihrem Element, deshalb ist die perfekte Ausrüstung so wichtig. Drei Dinge sind unterhalb des Meeresspiegels besonders knapp: Luft, Wärme und Licht. Für den letztgenannten Aspekt haben die Mitarbeiter des Unternehmens Canto Ing. GmbH mit der Thor Rev. 2.0 eine besonders hochwertige und leistungsstarke Tauchleuchte gestaltet. Dazu leisteten auch die Additive Fertigung und EOS einen Beitrag.

_Herausforderung

Die Thor-Unterwasserleuchte ist für technische und professionelle Taucher sowie Spezialeinsatzkräfte bei Einsatztiefen bis 200 Metern gedacht. Um diese Zielgruppe mit einem wertigen und zuverlässigen Produkt ausstatten zu können, waren einige Herausforderungen zu bewältigen. Dazu zählt zunächst eine besonders stabile Konstruktion. Darüber hinaus ist ein heller, variabler Lichtstrahl mit einem extrem kleinen Spot und einer sehr gleichmäßigen Korona von großer Bedeutung, außerdem sollte der Lampenkörper selbst frei von Reflektionen sein. Schließlich galt es, Gewicht und Baugröße so niedrig wie möglich zu halten.

„Wer sich als technischer Taucher in 100 bis 200 Metern Tiefe bewegt, hat nicht die Zeit, sich um seine Ausrüstung zu kümmern. Sie muss einfach nur funktionieren. Speziell Robustheit ist in solchen extremen Umgebungen wichtig", erläutert Hagen Tschorn, einer der Geschäftsführer der Canto Ing. GmbH aus Lüdenscheid. „Die Konstruktion der Leuchte sollte entsprechend ausgelegt sein, um etwa tief gelegene Höhlensysteme oder Wracks erforschen zu können." Damit war die grundsätzliche Herausforderung umrissen: die leichteste, kleinste und leistungsstärkste, kurzum die beste Tauchleuchte am Markt zu entwickeln.

Metall bietet grundsätzlich die erforderlichen Eigenschaften in Bezug auf Belastbarkeit, erkauft diese jedoch mit höherem Gewicht. Kunststoffe sind wiederum nicht in gleichem Maße widerstandsfähig wie Metall – zunächst ein Dilemma. Eine weitere Herausforderung war das erforderliche Kühl- und Wechselsystem für den Brenner, in welchem sich das LED-Leuchtmittel und die Elektronik befinden. Zwar bauen moderne LED-Systeme weniger Wärme auf, bei voller Last – wichtig für maximale Helligkeit in großer Tiefe – ist dennoch eine automatische Kühlung notwendig. Sollte dennoch ein Brenner ausfallen, muss auch unter Wasser ein Wechsel gewährleistet sein. >>



THOR-Projekt im Überblick

Herausforderung

Entwicklung einer robusten Tauchlampe mit einer Steckverbindung aus PA 2200 mit Funktionsintegration.

Lösung

Additive Fertigung besonders stabiler und gleichzeitig leichter sowie funktionsintegrierter Plastikverbindungen mit der FORMIGA P110.

Ergebnisse

- Optimiert: Funktionsintegration reduziert Anzahl an Einzelteilen
- Stabil: Wasserdichter Kunststoff PA 2200 widersteht extremen Belastungen in großen Tauchtiefen
- Gewichtsreduktion: Metallteile werden durch Kunststoffteile ersetzt
- Effizient: funktionsfähige Prototypen zur Designoptimierung und für Belastungstests
- Flexibel: wirtschaftliche Fertigung auch bei kleiner Losgröße

_Lösung

Gemeinsam mit der fertigenden THOR offshore engineering GmbH hat Canto daher eine Leuchte entwickelt, die sich genau an diesen An- und Herausforderungen orientiert. Dreh- und Angelpunkt ist dabei ein schwarz eloxierter Aluminiumkörper. Um in diesem zentralen Bauteil die Leuchteinheit mit Brenner gleichermaßen flexibel und gut geschützt unterbringen zu können, haben beide Unternehmen ein besonderes Verbindungssystem entwickelt: Der Anschluss der Thor Rev 2.0 ist additiv gefertigt, um funktionsintegriert das innenliegende System mit Federn zum Einrasten in einem Stück produzieren zu können – so lässt sich ein einziges, stabiles Bauteil herstellen.

Trotz der hohen Materialanforderungen war erstmalig für einen solchen Zweck der Einsatz des wasserundurchlässigen und extrem strapazierfähigen EOS-Kunststoffs PA 2200 möglich. Die präzise Bauweise, die hohe Fertigungsgüte des verwendeten Laser-Sinter-Systems Formiga P 110 und das grundsätzlich robuste Design ließen die Wahl des leichten Materials zu. Die so gefundene Lösung lässt sich auch optisch perfekt in das Gehäuse einpassen. Neben dem Verschlussadapter haben beide Unternehmen zudem noch einen Schutz für den Glaskörper der LED additiv gefertigt. „Die EOS-Technologie ist für unsere Zwecke der perfekte Produktionsprozess, da nur auf diese Weise auch kleinere Losgrößen kostengünstig gefertigt werden können", erläutert Tschorn einen weiteren Grund für die Wahl des Verfahrens. Außerdem berechnete Canto im Vorfeld die Kräfte des Bajonett-Verschlusses. Parallele Versuche dienten dazu, um die Haptik anzupassen und die Härte des Ein- und Ausrastens zu ermitteln. Denn für Taucher ist es wichtig, auch unter Stress, bei Dunkelheit und mit Handschuhen eine haptische Rückmeldung des Verschlusses zu bekommen. Ferner konnte Canto durch die auf EOS-Systemen hergestellten Prototypen den Abstand zwischen beweglichen Teilen immer weiter reduzieren und Bauteile weiter verkleinern. Mit den Prototypen wurden auch Funktions- und Belastungstests durchgeführt, um z. B. den Verschleiß der Rastung in Schlamm und Sand zu ermitteln.

_Ergebnisse

Die neue Leuchte setzt in der Tat Maßstäbe für technische Taucher: Das Gewicht liegt bei nur 580 Gramm, sodass die Lichtquelle komfortabel zu handhaben ist. Durch die Funktionsintegration konnte die Zahl der zu montierenden Bauteile von drei auf eines reduziert werden. Zudem musste Canto so nicht eigens ein teures Spritzgusswerkzeug anfertigen, was Zusatzkosten von insgesamt bis zu 34.800 Euro bedeutet hätte. Trotz des enormen Leistungsumfangs und des niedrigen Gewichts erreichen die Qualität und damit die Belastbarkeit ebenfalls die gewünschten Vorgaben.

Das bestätigen auch die Mitglieder von Cavebase, eine nicht kommerzielle Gruppe von Höhlentauchern, die Thor Rev 2.0 bereits erfolgreich nutzt und

links Die Komponenten der THOR REv. 2.0 sind optimal **auf die Anforderungen des technischen Tauchens abgestimmt.** Robust, einfach und leicht.

rechts Der von Canto entwickelte Bajonettverschluss ermöglicht einen **Brennerwechsel auch unter Wasser**.

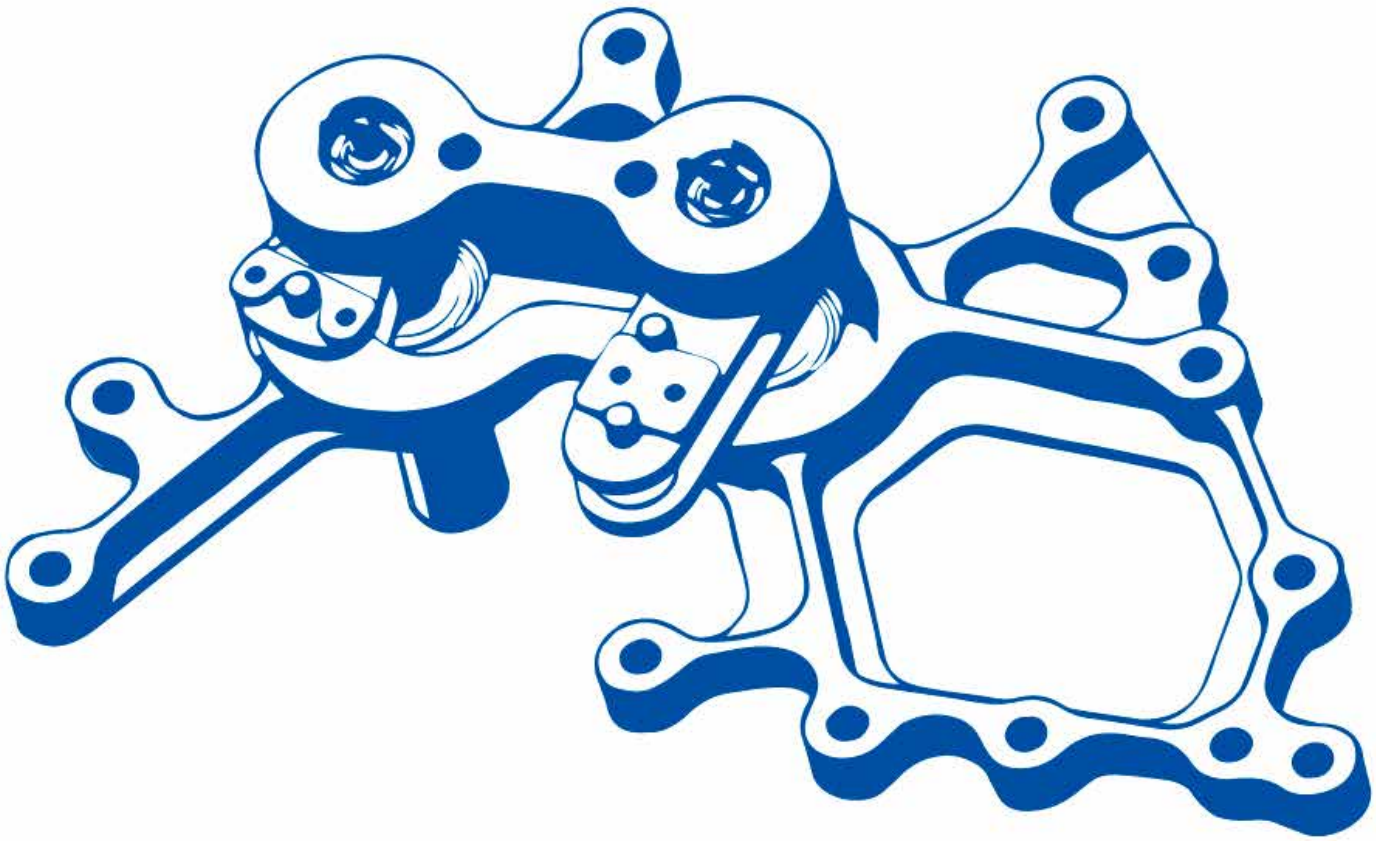
mitentwickelt hat: „Ich bin sehr zufrieden, die Lampe ist robust und zuverlässig. Der Adapterverschluss ist einfach zu bedienen, mit hervorragendem haptischem Feedback", sagt Wilke Reints, einer der Taucher. Das LED-Leuchtsystem ist wie gewünscht besonders hell. Die Korona gewährleistet auch Sicht jenseits des Spots. Eine automatische Kühlung sorgt für eine lange Lebensdauer des Systems. Dank des innovativen Anschlusses ist auch der gewünschte Wechsel von Brenner und LED unter Wasser einfach möglich – ein deutliches Sicherheitsplus.

Entsprechend zufrieden ist auch Hagen Tschorn: „EOS hat uns spüren lassen, dass sie kreative Dienstleister unterstützen, die auf der Suche nach neuen Anwendungsfeldern sind. Damit bieten wir unseren Endkunden eine Komplettlösung: Engineering und Fertigung inklusive." Das Ergebnis dieser Partnerschaft scheint wahrlich hell: Die Thor Rev 2.0 erreicht eine Leuchtstärke von bis zu 70.000 Lux – die typische Lichtstärke liegt an einem hellen Sommertag bei 100.000 und an einem bedeckten Sommertag bei 20.000 Lux. Mit dieser Power können sich Taucher sicher in die Dunkelheit der Tiefe begeben – und sich wie in ihrem Element fühlen.

www.eos.info

„Die additiv gefertigte Steckverbindung zwischen Brenner und Leuchtenkopf ist eines der technischen Highlights der Thor Rev 2.0. Mit dieser innovativen Technologie konnten wir sowohl die Dimensionen der Bauteile, das Gewicht als auch die Stabilität optimieren, und das bei Funktionsintegration mit einem einzigen Bauteil. Auf diesem Weg wurden Spritzgusswerkzeuge in Höhe von ca. 34.800 Euro und zusätzlich Fertigungs- und Montagekosten von ca. 6,80 Euro pro Leuchte eingespart. Die so erreichte Zuverlässigkeit und Präzision haben dazu geführt, dass mittlerweile Spezialeinheiten von Polizei und Militär in Europa die Thor Rev. 2.0 verwenden.

Hagen Tschorn, Geschäftsführer canto Ing. GmbH & THOR offshore engineering GmbH



IN LUFT UND RAUM

Einsatz Additiver Fertigung in der Luft- und Raumfahrtbranche durch industrielle 3D-Drucker von German RepRap: Die Produktion mithilfe der Additiven Fertigung im Bereich der Luft- und Raumfahrtindustrie bringt viele Vorteile mit sich. Drei ausschlaggebende Faktoren sind dabei hervorzuheben: Kostenreduktion, Gewichtseinsparung und die Reduzierung der CO_2-Emissionen durch Kraftstoffeinsparung. Die 3D-Drucker des deutschen Herstellers German RepRap finden mehrfach Anwendung in der Branche und sorgen mit genau diesen Vorteilen für zufriedene Kunden.

Gerade in den letzten Jahren hat sich in der Fertigung in der Luft- und Raumfahrtbranche viel verändert. Es hat ein innovativer Wandel vom einstigen Prototyping zur revolutionären Produktion von Fertigungswerkzeugen und deren tatsächlichen Einsatz in der Produktion stattgefunden. Dies spiegelt sich ebenfalls in den kürzlich veröffentlichten Ergebnissen der International Data Corporation (IDC) wider, die aufzeigen, in welchem Umfang europäische Unternehmen der Luft- und Raumfahrtbranche die Additive Fertigung bereits in ihre vorhandenen Prozesse integriert haben.

Der Trend geht definitiv zur Einführung des additiven Fertigungsverfahrens, denn die neue Technologie bietet die Möglichkeit zur Gewichtsreduzierung und Herstellung komplexer Strukturen, bei einer größeren Flexibilität der Formen und kürzeren Produktionszyklen. Auch Teile, bei denen eine Produktion bislang mit herkömmlichen Methoden nicht oder nur teilweise möglich war, können nun ohne die üblicherweise benötigten hohen Zeit- und Kostenaufwände gefertigt werden. Bereiteten komplizierte Formen und Designs den Ingenieuren bisher Bauchschmerzen, weil ihre Konstruktionen fertigungsadäquat gedacht sein mussten, spielt die Komplexität für die neue Technologie keine Rolle mehr.

Ein weiterer Vorteil ist, dass sich nun auch Einzelproduktionen rentieren. In der konventionellen Produktion

Über die German RepRap GmbH

Die German RepRap GmbH mit Sitz in Feldkirchen b. München wurde ursprünglich als German RepRap Foundation (GRRF) 2010 gegründet und ist ein deutscher Hersteller von industriellen 3D Druckern „Made in Germany". Das Unternehmen entwickelt und fertigt 3D-Drucker auf Basis der RepRap-Technologie (Fused Filament Fabrication) und vertreibt diese zusammen mit Software, Filamenten und Zubehör über ein weltweites Netz an qualifizierten Vertriebspartnern. German RepRap war das erste Unternehmen in Deutschland, das mit dem x1000 einen RepRap-basierten Großraum 3D-Drucker für professionelle Anwender auf den Markt brachte. Die Produktlinie wird ständig erweitert und umfasst 3D-Drucker für professionelle Nutzung in den Bereichen Produktentwicklung, Prototyping, Modell- und Formenbau, Architektur und Design, bis zu einer Druckraumgröße von 1000 x 800 x 600 mm. Zu den Kunden zählen weltweit große Industrieunternehmen aus vielen Branchen, darunter Automobil, Luftfahrt, Medizintechnik, Maschinen- und Anlagenbau uvm. sowie Designer, Architekten, Künstler, Universitäten und Hochschulen.

PEKK ist als Werkstoff in der Luft- und Raumfahrt besonders attraktiv, weil er trotz geringem Gewicht eine **besonders hohe Festigkeit** aufweist.

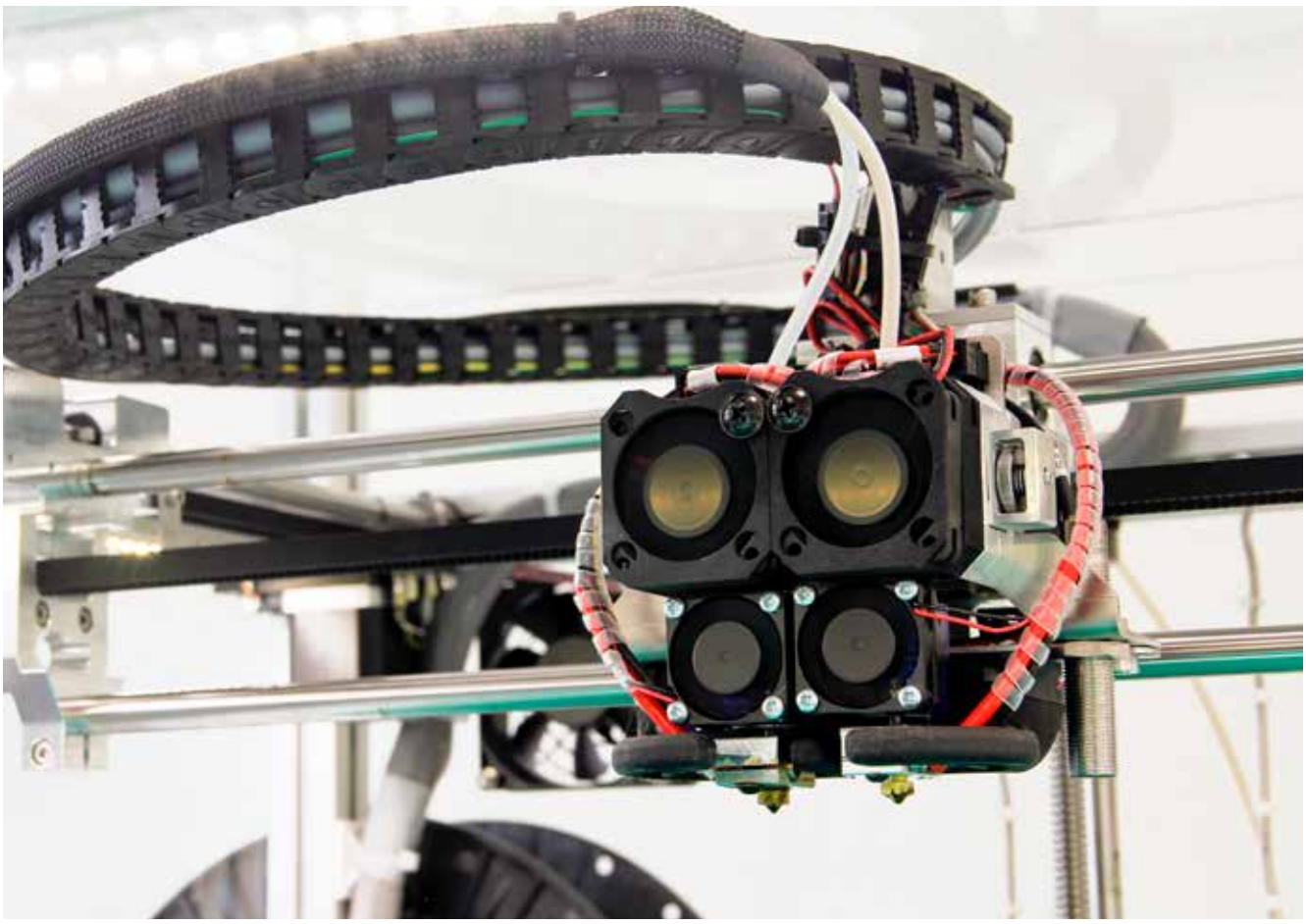
kostet ein Einzelstück oft unverhältnismäßig viel und rechnet sich erst, wenn es zu tausenden in einer Serienproduktion gefertigt werden kann. Dies führte zu einer Anpassung der Größe der 3D-Drucker. Die Maschinen werden immer größer und schneller. Gerade die Kleinserienfertigung stellt keine Probleme mehr dar und findet zielsicher mehr und mehr Anwendung in der Luft- und Raumfahrtbranche.

_Kunden profitieren von den Vorteilen

Gemeinsam mit den Kunden aus der Branche, wie beispielsweise Airbus Helicopters, widmet sich German RepRap der Weiterentwicklung von Materialen und der Prozessimplementierung, um den individuellen Anforderungen gerecht zu werden. Die Basis dafür ist das einheitliche Verständnis und Wissen für die branchenspezifischen Fertigungsanforderungen. Gesetzliche Vorschriften sowie auch Prozesskomplikationen werden dabei berücksichtigt. Oft sind diese unbeweglicher und langsamer in der Entwicklung als die Technologie selbst. Dabei wird nach Lösungen gesucht, die einen alltäglichen Einsatz der Additiven Fertigung möglich und darüber hinaus zu einem technischen Kernbereich weiterentwickeln können. Eine Grundvoraussetzung dafür ist die Schulung der >>

„Gerade in den letzten Jahren hat sich in der Fertigung viel verändert. Bereiteten komplizierte Formen und Designs den Ingenieuren bisher Bauchschmerzen, weil ihre Konstruktionen fertigungsadäquat gedacht sein mussten, spielt die Komplexität für die neue Technologie keine Rolle mehr.

Florian Bautz, Geschäftsführer von German RepRap



Die Extrusionsköpfe der German RepRap-Maschien sind **in der Lage Hochleistungswerkstoffe wie PEKK zu verarbeiten**.

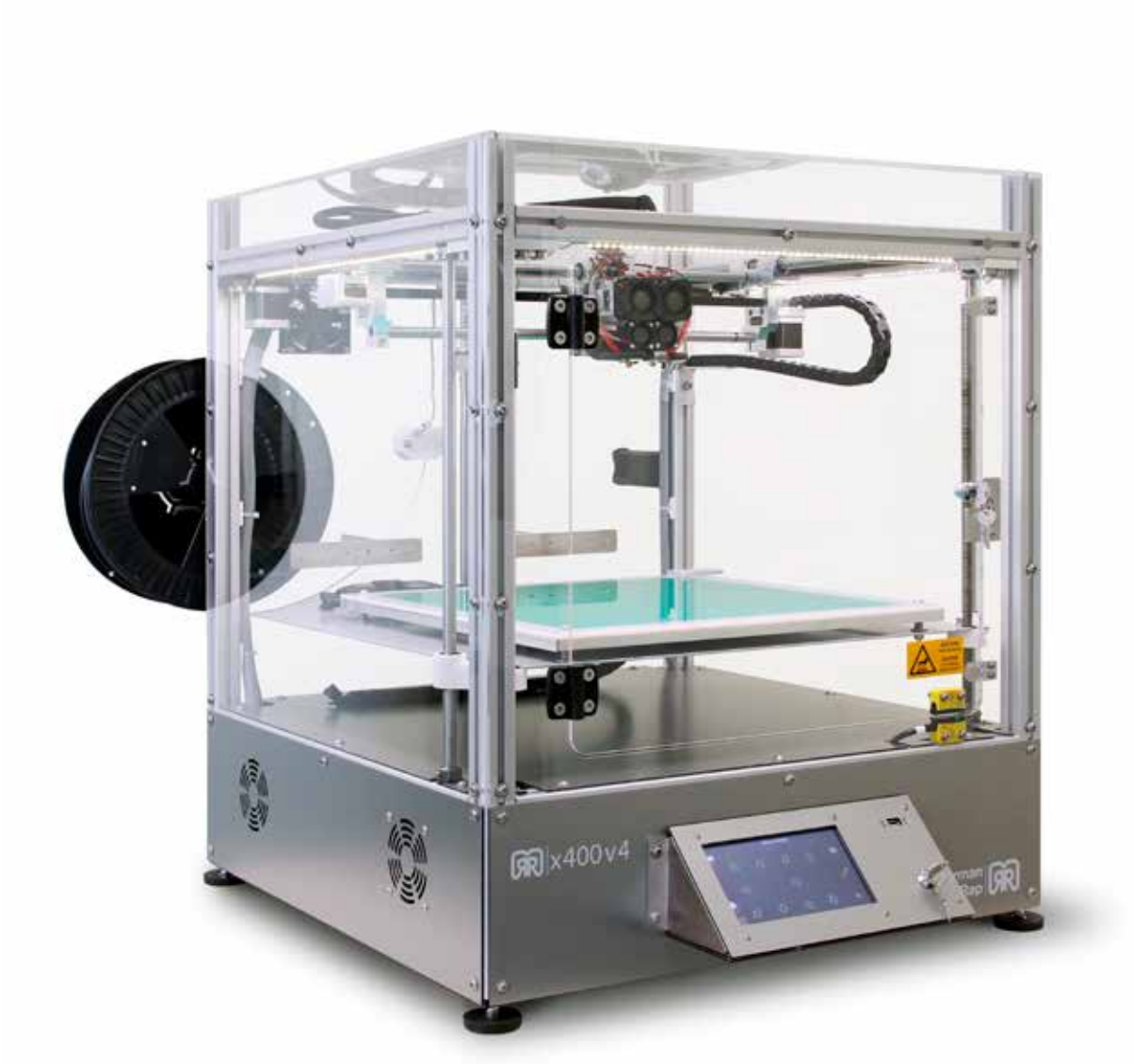
Anwender, da bei der Einbindung eines 3D-Druckers oft ein generelles Umdenken der Benutzer nötig ist. „Der 3D-Druck beginnt im Kopf und muss erst in das Bewusstsein der Konstrukteure und Produktionsplaner gelangen", so Florian Bautz, Geschäftsführer des deutschen 3D-Drucker Herstellers German RepRap aus Feldkirchen bei München.

_Klar erkennbarer Nutzen

Konkrete Beispiele wie die Reduzierung der Treibstoffkosten und der damit verbundenen Steigerung der Nutzlastmengen, zeigen, welche Vorteile durch den Einsatz der Additiven Fertigung erreicht werden können. Durch eine genaue Berechnung können die Komponenten soweit optimiert werden, dass das Gewicht ohne jegliche Zusatzkosten gesenkt werden kann. Dies ist auf den ersten Blick kaum ersichtlich, spielt langfristig gesehen jedoch eine große Rolle. Der Faktor Gewicht ist in der Luft- und Raumfahrt ein immens wichtiges Thema. Die Umsetzung stellt sich wie folgt dar: das bisherige Design wird mithilfe einer Topologieoptimierung überarbeitet und anschließend neu modelliert. Konkret lässt sich hierdurch je nach Anwendungsfall eine Gewichtseinsparung von bis zu 70 % erzielen.

Allein Kostentechnisch gesehen, lassen sich durch Gewichtsverringerungen über die Lebenszeit erhebliche Kerosin-Mengen einsparen, was sich zusätzlich positiv auf das Thema CO_2 Emissionen auswirkt. Das Potenzial der neuen Technologie eröffnet der Luft- und Raumfahrt die Möglichkeit, den Treibstoffverbrauch sowie die Freisetzung von klimaschädlichem CO_2 weiter zu reduzieren. Auf diese Weise kann die Industrie einen wichtigen Teil zum Umweltschutz beitragen. Die gesellschaftliche Relevanz dieses zukunftsweisenden Themas dehnt sich weiter aus und kann auch in der Produktion nicht ignoriert werden.

Die Genialität der Additiven Fertigung zeigt sich auch über den Lebenszyklus. Durch längere Haltbarkeit oder den Einsatz als Werkzeug zur effektiveren Fertigung schaffen die Unternehmen einen hohen wirtschaftlichen Mehrwert. Viele Teile werden nun selber produziert. Die Produktion wird flexibler und das Unternehmen ist freier in Bezug auf die



Der x400 bietet mit seinem **Arbeitsraum von 350 x 400 x 310 mm** genug Platz für die meisten Anwendungen.

Fertigungsprozesse, denn es herrscht keine völlige Abhängigkeit von Lieferanten mehr. Risiken wie Produktionsstillstand und daraus ausgelöste Kosten können somit umgangen werden. Kurzfristige Änderungen im Design der Konstruktionen sind schnell und flexibel angepasst, sodass keine Zeit verloren geht und die Komponenten direkt vor Ort erstellt werden können.

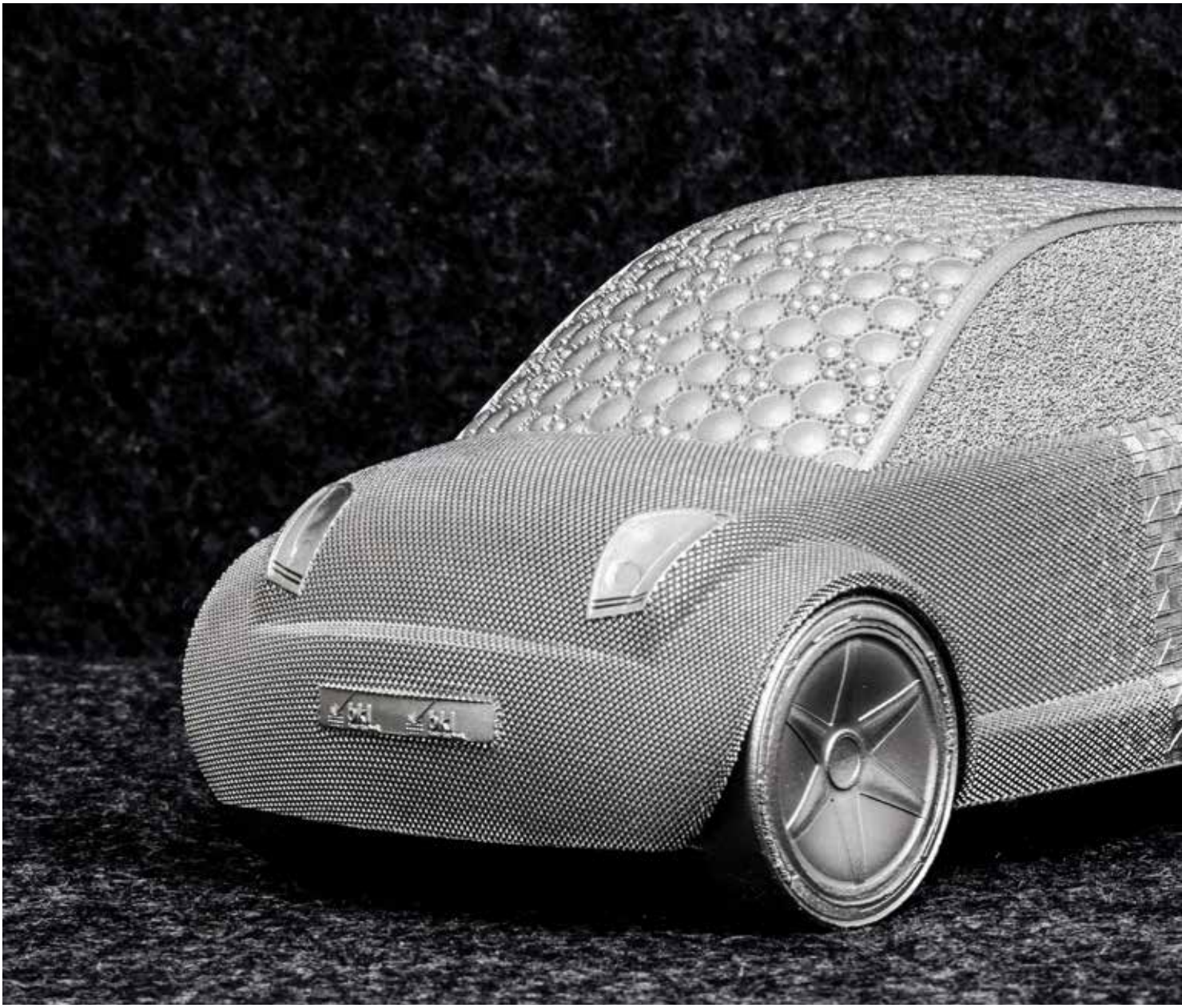
_Werkstoff der Zukunft

German RepRap greift auf die langjährigen Erfahrungen und die gemeinsame Zusammenarbeit mit den Kunden zurück, um die hohen Anforderungen zu erfüllen, die an die Materialien im Bereich Luft- und Raumfahrt gestellt werden. Technische und Hochleistungskunststoffe für die Luft- und Raumfahrt, wie z. B. das neu ins Portfolio aufgenommene PEKK Carbon, tragen dazu bei, dass Anwendungen in vielen verschiedenen Industriebereichen effizienter und wirtschaftlicher eingesetzt werden können. Zu den beeindruckenden Eigenschaften des PEKK Carbon zählen u. a. ein geringes Gewicht und eine hohe Festigkeit. Je nach Anwendungsfall kann Materialbedingt sogar ein Gewichtsvorteil von bis zu 25 Prozent geschaffen werden. Welche Vorteile die Verwendung leichter Werkstoffe im Hinblick auf Kraftstoffeffizienz und Emissionsreduzierung bringt, wurde bereits erwähnt. Allerdings können diese Faktoren auch zu einer längeren Lebensdauer von Komponenten führen. Das PEKK Carbon ist zudem nicht anfällig für Korrosion, wenn es in der Luftfahrt zum Einsatz kommt.

_Wirtschaftlich vorteilhaft

German RepRap hat sich u. a. auf die Luft- und Raumfahrtbranche spezialisiert, da diese eine der Pioniere in der Additiven Fertigung ist. Es lassen sich schnell Mehrwerte erzielen, die für die Unternehmen enorme wirtschaftliche Vorteile schaffen. Ein weiterer Grund für das immense Wachstum der Additiven Fertigung bei der Herstellung von Luftfahrzeugen, ist die steigende Einführung der Technologie auch bei den Lieferanten der Unternehmen. Das Potenzial in diesem Sektor ist jedoch noch lange nicht ausgeschöpft.

www.germanreprap.com



„ADDITIVE REVOLUTION“ SPRENGT GRENZEN

Als Pionier im Bereich der Additiven Fertigung baut bkl-lasertechnik aus dem nordbayerischen Rödental (D) ein eigenes Fertigungscenter mit 1.200 m² Gesamtfläche auf. Grund ist die hohe Nachfrage der Industrie, die diese Technologie für grenzüberschreitende Optimierungen einsetzt. Fachleute sprechen schon von der „Additiven Revolution“: Sie ist eine Komponente, welche die Digitalisierung in der Industrie umfasst und dort ein hohes Einsparpotenzial bei gleichzeitigem Funktionszugewinn mit sich bringt.

Von der Industrie bis zur Luft- und Raumfahrt eröffnet sich ein riesiges Potenzial an Einsatzmöglichkeiten, das Ergebnisse hervorbringt, die bis jetzt technisch nicht realisierbar waren. Die bislang gültigen Grenzen der Fertigung werden gesprengt: Man stelle sich zum Vergleich ein Industriewerkzeug vor, das einerseits eine hohe Stabilität aufweisen und andererseits noch Funktionen wie zum Beispiel Kühlvorgänge beinhalten soll. Konventionell wurde das

Laser-Ablation: Hier wird aus einem bereits vorhandenen Objekt Material per Laser abgetragen, was feinste 3D-Texturen in hoher und vor allem immer wieder nachvollziehbarer Qualität ermöglicht. In Verbindung mit der Additiven Fertigung ergibt sich eine Unzahl von neuen Möglichkeiten.

Werkzeug im spanenden Verfahren aus einem Metallblock hergestellt und nur wenige Kühlkanäle oder Hohlräume waren umsetzbar.

Wer dagegen die Produkte von bkl-lasertechnik aus dem nordbayerischen Rödental in Händen hält, sieht sofort den revolutionären Unterschied. Durch ein statisch ausgereiftes Innenleben aus Gitterstrukturen und Stabilisierungen entsteht eine Festigkeit, die dem eines vollen Metallblocks in nichts nachsteht, aber viel weniger >>

„Aktuell ist eine beeindruckende Revolution im Gange. Dabei überschreiten wir die Grenzen der konventionellen Werkzeug- und Teileherstellung – zum enormen Vorteil unserer Kunden.

Bernd Klötzer, Geschäftsführer bkl-Lasertechnik

Funktionale Bauteile höchster Qualität ...

Präzis, robust, belastbar

... aus den kompakten und erschwinglichen SLS-3D-Druckern von Sintratec.

„Mit der Sintratec S1 können wir neue Ideen zeitnah umsetzen und sofort testen.“

Cyrill Aemisegger, Leiter Technik bei der EEM AG, Entwickler, Hersteller und Vertreiber von massgeschneiderten Entlastungsstühlen

Sintratec

www.sintratec.com
sales@sintratec.com

Durch ein statisch ausgereiftes Innenleben aus Gitterstrukturen und Stabilisierungen entsteht eine Festigkeit, die dem eines vollen Metallblocks in nichts nachsteht.

Materialeinsatz als dieser benötigt – also ein neuartiges Produkt, das auf den geringst nötigen Materialverbrauch optimiert wird. Durch die konstruierten, isolierenden Leichtbaustrukturen eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten im Bereich der Zusatzfunktionalitäten, wie z. B. die konturnahe Kühlung oder der Vorteil der Luft-Isolation. Bernd Klötzer, Geschäftsführer des 2005 von ihm gegründeten Unternehmens bkl-lasertechnik, bestätigt: „Ganze Fertigungsprozesse können jetzt neu aufgebaut und optimiert werden, weil mehrere Vorgänge in einem erledigt werden können. Kunden bestätigen uns eine Materialeinsparungsquote von ca. 50 % – und einen umfangreichen Mehrwert ihrer neuen Werkzeuge."

_Ausbau aufgrund hoher Nachfrage

Bernd Klötzer erklärt dazu weiter: „So gut wie jeder Industriebetrieb, dem wir unsere Fertigungsweise erläutern und dem wir unsere Produkte zeigen, ist begeistert von dem ungeheuren Potenzial, das die Lasertechnik mit sich bringt." Und es zeigt sich für Klötzer, dass er mit seinem Unternehmen auf das richtige Pferd gesetzt hat: Die Industriebetriebe sind nicht nur hochinteressiert, sie ordern auch in einem Umfang, der einen Ausbau des Unternehmens erfordert. „Wir erweitern unser Unternehmen noch in 2018 um ein Fertigungscenter mit 1.200 m² Gesamtfläche mit einem Investitionsvolumen von sechs Mio. Euro. So können wir den künftigen Anforderungen unserer Kunden gerecht werden."

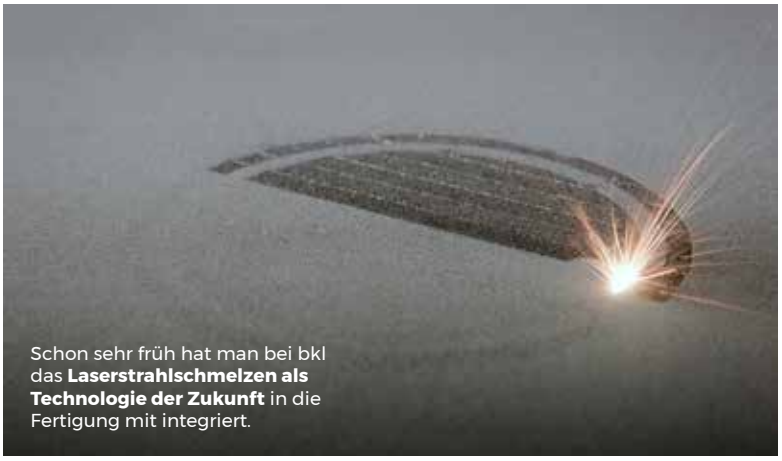
Der neue Standort wird im nahegelegenen Sonneberg aufgebaut, wo einerseits entsprechender Raum vorhanden ist und der andererseits vom Standort Rödental aus in wenigen Minuten erreichbar ist. Die bisherige Mitarbeiterzahl von zwölf wird im neuen Fertigungscenter zukünftig sukzessive um ca. weitere 25 Mitarbeiter anwachsen.

_Zwei Fertigungssparten

bkl-lasertechnik gliedert seine Fertigungsprozesse in zwei Sparten. Unter „Additive Fertigung" versteht man das schichtweise Aufbringen von Materialschichten, woraus vollständige Metallteile entstehen, die in ihrer Stabilität dem herkömmlichen Werkstoff in nichts nachstehen und völlig neue Funktionen ins Werkzeug integrierbar machen.

Anders die Laser-Ablation: Hier wird aus einem bereits vorhandenen Objekt Material per Laser abgetragen, was feinste 3D-Texturen in hoher und vor allem immer

Von der Industrie bis zur Luft- und Raumfahrt eröffnet sich durch die Additive Fertigung ein riesiges Potenzial an Einsatzmöglichkeiten.



Schon sehr früh hat man bei bkl das **Laserstrahlschmelzen als Technologie der Zukunft** in die Fertigung mit integriert.

wieder nachvollziehbarer Qualität ermöglicht. Eingriffe in Materialien, die durch das herkömmliche Ätzen per Säure nur schwer präzise wiederholbar waren, können nun punktgenau immer wieder abgerufen werden.

Inhouse werden zudem Finishing- und Fräsarbeiten übernommen, um den Kunden eine vollumfängliche Dienstleistung anzubieten.

www.bkl-lasertechnik.de

Schulungen und Fachvorträge: Laserschmelzen in Metall

Der Vorgang des Laserschmelzens wird heute mit unterschiedlichen Namen beschrieben. Ob LaserCUSING®, Lasersintern, Additive Fertigung, Lasergenerieren oder ganz generell der 3D-Druck: Immer geht es darum, mit dem Werkzeug Laser Materialien in Pulverform Schicht für Schicht zu verschmelzen und punktgenau aufzutragen. So entstehen innovative Formen bis zur gewünschten Geometrie.

Um für Fachfremde und Kunden das Thema Additive Fertigung verständlicher und vorstellbar zu machen, plant bkl-lasertechnik zudem Schulungen und Fachvorträge. Dort sollen das Prinzip, aber auch die breit gefächerten Einsatzmöglichkeiten der neuen 3D-Techniken vermittelt werden.

SLM Solutions Group AG
Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Germany
Phone +49 451 4060-3000
slm-solutions.com

SLM SOLUTIONS

HEISSDRUCKIMPRÄGNIEREN IN WUNSCHFARBE

1zu1 baut mit neuer Färbeanlage Angebot bei der Oberflächenveredelung aus: Immer öfter werden Serienteile additiv gefertigt. Damit steigen auch die Ansprüche an die Oberflächen. 1zu1-Kunden brauchen farbige Teile, wollen Logos oder Chargennummern aufdrucken, Schriftzüge gravieren und ähnliches mehr. 1zu1 hat sein Angebot in der Veredelung von Oberflächen daher deutlich erweitert. Eine neue Anlage von DyeMansion macht nun auch das Einfärben von Lasersinter-Teilen möglich.

Seit einigen Wochen bietet Hightech-Produzent 1zu1 in Dornbirn (Vorarlberg) heißdruck-gefärbte Lasersinter-Teile an. Möglich macht das eine neue Anlage, die speziell für das Färben von SLS-Teilen entwickelt wurde. „Damit geht ein lang gehegter Kundenwunsch in Erfüllung", freut sich Markus Schrittwieser, Leiter Additive Manufacturing bei 1zu1.

Bisher war das Lackieren die einzige Möglichkeit, ein 3D-Druckteil farbig zu bekommen. So erhielt es eine hochwertige Oberfläche in der gewünschten Farbe – auch mehrfarbige Lackierungen sind möglich. Problematisch ist beim Lackieren jedoch, dass sich durch den Farbauftrag Maße ändern und z. B. Gewinde nicht mehr optimal funktionieren. Auch die Eindringtiefe der Farbe in die Oberfläche der SLS-Teile ist gering.

_Lasersinter-Teile in Farbe

Lange hielt 1zu1 deshalb nach Alternativen Ausschau. Die neue Technik eröffnet neue Möglichkeiten: Sie färbt und imprägniert Teile aus Polyamid und glasgefülltem

Mit der neuen DyeMansion-Anlage ist bei 1zu1 nun auch das Einfärben von Lasersinter-Teilen möglich. (Bild: Markus Schrittwieser)

Möglichkeiten zur Oberflächenveredelung bei 1zu1 im Überblick (von oben): **Tampondruck, Digitaldruck und Lasergravur** am Beispiel einer Computermaus. (Bild: Darko Todorovic)

Polyamid unter Druck und bei hohen Temperaturen in einer von 400 wählbaren Farben. Abhängig von ihrer Größe passen mehrere Hundert Teile auf einmal in die Trommel. Die Durchlaufzeiten im 3D-Druck verlängern sich kaum. Serien bis zu 20.000 Stück wurden mit der neuen Anlage bereits veredelt.

„Kunden, die ihre Teile zuvor lackieren ließen, sind von der neuen Möglichkeit allesamt begeistert", schildert Schrittwieser. „Mit der neuen Anlage können wir zudem Teile in Geometrien färben, die nicht zu lackieren gewesen wären." Auch montagefreie Baugruppen oder Vorrichtungen sind so mit einer Farbe veredelbar. Positiver Nebeneffekt: Durch das Verdichtungsstrahlen vor dem Färben wird die Oberfläche seidenmatt. Aussehen und Haptik sind noch näher an den bisherigen Serienteilen. Auch funktionale Vorteile bietet das neue Verfahren: Der Farbauftrag ist nicht mehr messbar, so sind z. B. Schnapper viel präziser zu fertigen. Die Teile sind kaum mehr empfindlich gegen Kratzer.

„Wir können additiv gefertigte Serienteile jetzt auch in größeren Stückzahlen, in kurzer Durchlaufzeit und sehr wirtschaftlich farbig anbieten", freut sich der Rapid-Prototyping-Verantwortliche von 1zu1. Seine Einschätzung: „Die Färbeanlage kann nicht alles, aber viel. Für uns ist sie deshalb eine ideale Ergänzung zum Lackieren und optimal für farbige Sinterteile."

>>

formnext

International exhibition and conference on the next generation of manufacturing technologies
Frankfurt am Main, 13.–16.11.2018
formnext.de

Finden Sie die Zukunft Ihrer Fertigung auf der formnext!

Ihr Kopf steckt voller genialer Einfälle und Sie suchen innovative Partner, die Ihre Ideen mit Additive Manufacturing und neuesten Fertigungstechnologien zum Produkt machen? Wir bieten dafür die ideale Plattform.

Where ideas take shape.

@formnext_expo
#formnext

mesago
Messe Frankfurt Group

Auch bei Lasersinter-Teilen aus Gummi **bietet 1zu1 sechs verschiedene Farben an**. Zudem ist das Material in verschiedenen Shore-Härten erhältlich. (Bild: Darko Todorovic)

_Zusätzliche Technologien

Auch mit weiteren Technologien zur Oberflächen-Veredelung hat 1zu1 sein Angebot ergänzt. Letzten Herbst übernahm das Unternehmen einen Spezialisten für das Bedrucken und Prägen von Kunststoffteilen, die W&W Plastic GmbH, ebenfalls aus Dornbirn. 1zu1 hat auf das Unternehmen bei Bedarf schon bisher als externen Partner zurückgegriffen.

Tampondruck und Digitaldruck, Heißfolienprägen, Lasergravieren und Laserschneiden kann 1zu1 durch den Zukauf nun inhouse anbieten. Die Folge sind bessere Kundenberatung, kürzere Lieferfristen, klare Preisgestaltung und noch höhere Standards in der Geheimhaltung.

„Früher mussten wir Preise und Lieferfähigkeit jeweils extern anfragen, jetzt sind die Prozesse integriert und wir können unseren Kunden die neuen Verfahren aktiv anbieten", schildert Christian Humml, Leiter des neuen 1zu1-Standorts. Das Know-how der langjährigen Mitarbeiter kommt nun den 1zu1-Kunden zugute.

_Drucken, Prägen und Gravieren

Der Tampondruck ermöglicht ein extrem scharfes Schriftbild und damit sehr kleine Aufschriften, wie sie auf kleinen Dosen und Flaschen nötig sind. Er eignet sich ideal, um die farbigen Lasersinter-Teile zu bedrucken. Auch hohe Stückzahlen sind damit möglich. Im Digitaldruck hingegen können am neuen 1zu1-Standort flache, nicht-flexible Kunststoffe auch in kleinen Stückzahlen mehrfarbig bedruckt werden. Auch Farbverläufe sind möglich.

Mit dem Heißfolienprägen – meist in Gold oder Silber – sind edle Aufdrucke möglich. „Für einige Anwendungen ist das auch eine gute Alternative zum Verchromen", weiß Christian Humml. Auch das Lasergravieren ermöglicht besondere Effekte.

Das neu zu 1zu1 gestoßene Team verfügt über eine außerordentlich hohe Kompetenz im Färben von Kunststoff-Granulat in jeder Wunschfarbe. Im eigenen Farblabor lassen sich Farbnuancen sehr genau abbilden, die Qualitätskontrolle erfolgt in einer eigenen Lichtkabine. Das ist beispielsweise für die Kosmetikindustrie wichtig.

_Additive Serienfertigung

„Wir analysieren nicht nur laufend neue Produktionsverfahren, sondern auch die Verfahren für die Veredelung von Oberflächen", schildert Ing. Hannes Hämmerle, geschäftsführender Gesellschafter von 1zu1. „Das Finish der Teile wird immer wichtiger, je öfter additive Verfahren in der Serienfertigung zum Einsatz kommen." Serienteile müssen schließlich sowohl funktionell als auch beim Design allen Ansprüchen genügen. „Hier haben wir in den vergangenen Monaten unsere Möglichkeiten wesentlich erweitert", betont Hämmerle.

www.1zu1.eu

x-technik

ADDITIVE FERTIGUNG

DAS FACHMAGAZIN FÜR RAPID PROTOTYPING, -TOOLING, -MANUFACTURING JETZT AUF FACEBOOK, LINKEDIN UND INSTAGRAM

#topinformiert in der additiven Fertigung

Jetzt liken, adden, folgen und #topinformiert sein.

fachverlagxtechnik

x-technik

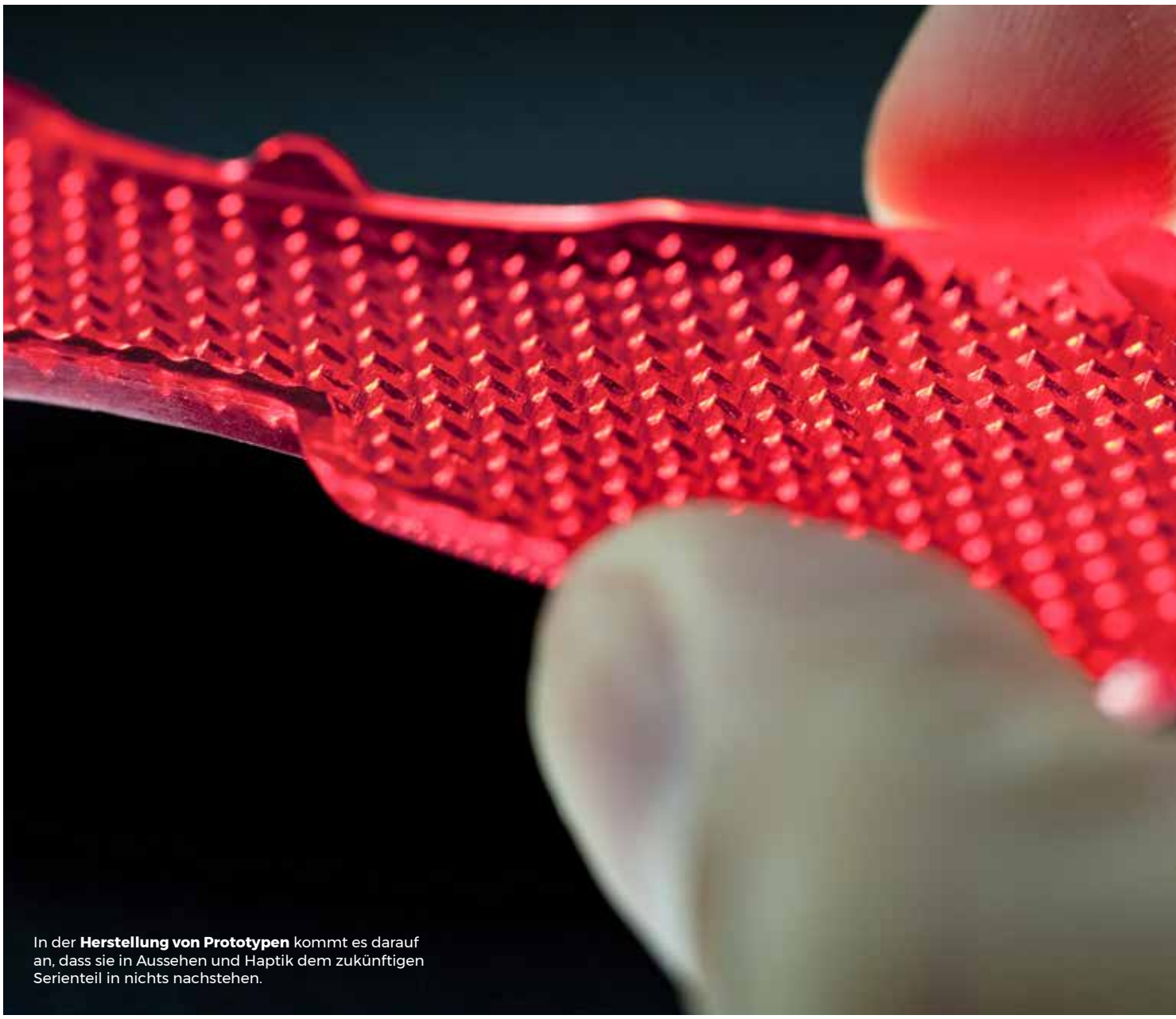
x_technik

MEHR ALS NUR FERTIGUNG

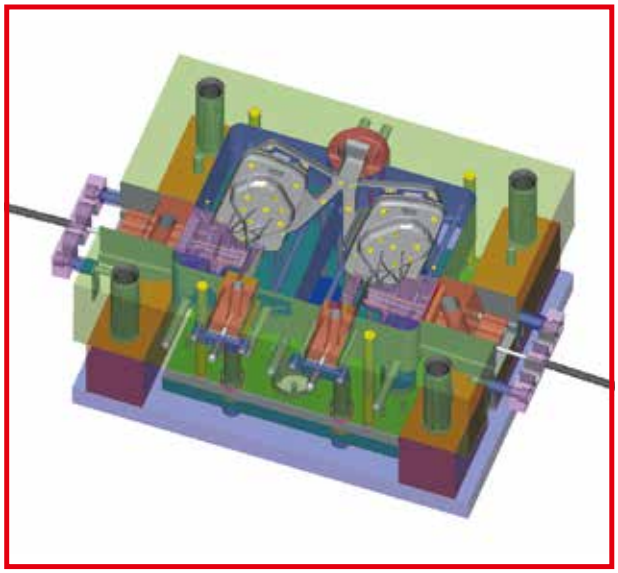
Bereits seit gut 25 Jahren unterstützt die Canto Ing. GmbH ihre Kunden von der Entwicklung bis zur Serie. In der Konstruktion geschieht dies mittels modernster CAD- und Simulations-Programme. In der Produktion kann der Full-Service-Provider auf jegliche Anforderung eingehen und überzeugt durch einen hohen Innovationsgrad.

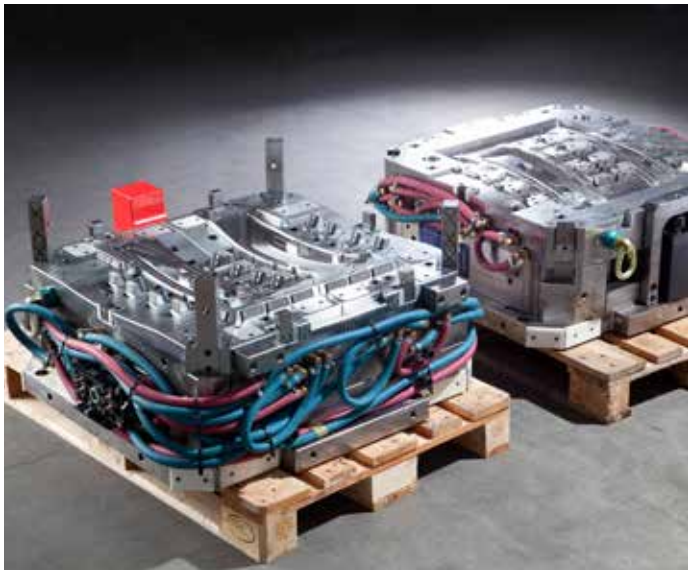
In einer (wieder einmal) nicht besonders aufregenden Vorlesung im Frühjahr 1994 schwelgten drei Studenten, unter anderem die beiden heutigen Geschäftsführer Jörg Schmidt und Hendrik Schulte, in Ideen, wie eine Zukunft nach dem Studium fernab der klassischen Karriere aussehen könnte. Eine Idee wurde geboren: Stonelight®, eine kompakte Leuchte aus Stein für Garten, Teich und Wohnzimmer.

Bei der Umsetzung der Idee gab es viele Hürden zu überwinden, die aber von den praktisch ausgebildeten Werkzeugmachern genommen werden konnten. Es galt, ein wasserdichtes und sehr kompaktes



In der **Herstellung von Prototypen** kommt es darauf an, dass sie in Aussehen und Haptik dem zukünftigen Serienteil in nichts nachstehen.





Canto entwickelt und baut **Werkzeuge für die Klein- und Großserienfertigung**.

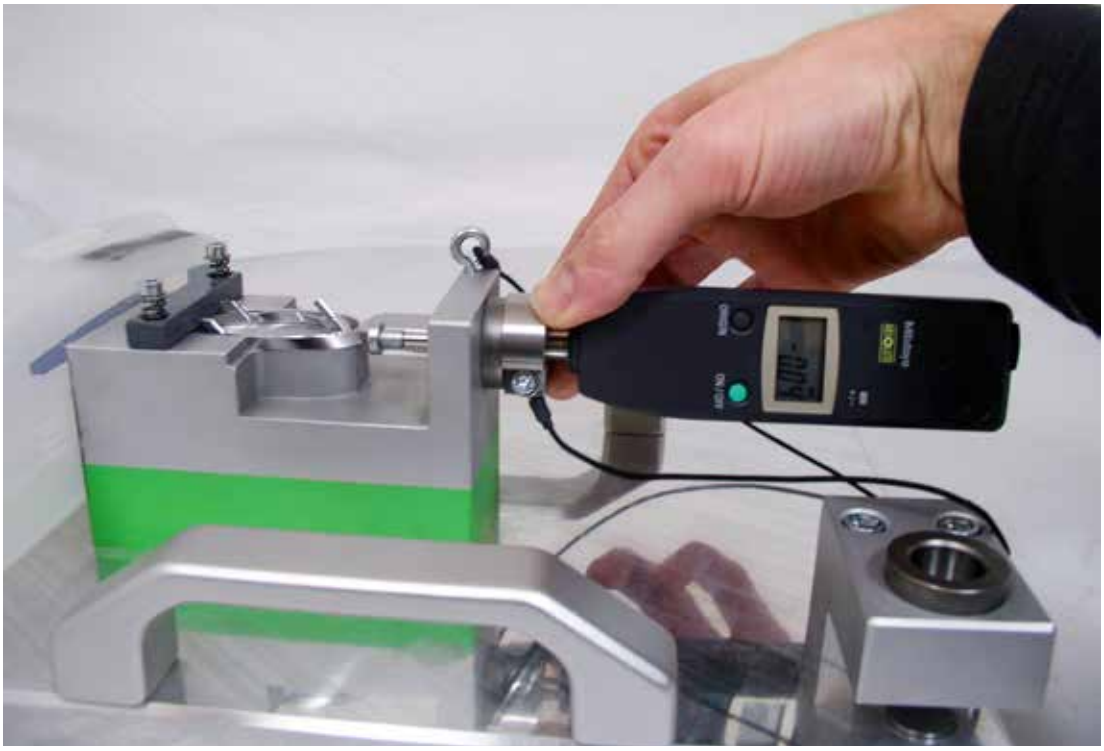
Halogen-Niedervoltgehäuse zu entwickeln, das den Anforderungen für einen Außenbetrieb genügen musste. Besonders anspruchsvoll wurde die Entwicklung durch die hohen Temperaturen, die besondere Anforderungen an die Konstruktion und die Materialien stellten. Doch irgendwann war das erste Produkt entwickelt und erprobt – eine Leidenschaft war entdeckt, die bis heute der Motor für das stetige Wachstum der Firma geblieben ist.

_Stetiges Wachstum

Seitdem ist viel passiert. Aus einer kleinen Ideenschmiede wurde die Canto Ing. GmbH. Ein Unternehmen für Werkzeug- und Prototypenbau. Zahlreiche Maschinen füllten die schnell zu klein werdenden Geschäftsräume und man zog 2005 an den heuteigen Unternehmensstandort Lüdenscheid um. Das Leistungsportfolio des Unternehmens wurde stetig erweitert. 5-Achs-HSC-Fräsen sowie Erodieren kam hinzu und schon bald wurden die ersten Maschinen für die Additive Fertigung installiert. Neben einer Anlage für das Metall-Laserschmelzen von Concept Laser kamen auch SLS-Maschinen von 3D-Systems hinzu. Auch personell wuchs das Süd-Westfälische Unternehmen stetig. Heute arbeiten 38 Mitarbeiter im Unternehmen und Auszubildende werden in drei verschiedenen Ausbildungsberufen auf das Berufsleben vorbereitet.

Hagen Tschorn, heute einer der Geschäftsführer bei Canto meint: „Unser Unternehmen hat einen bewegten Werdegang hinter sich. Besonders stolz sind wir darauf, dass es uns gelungen ist, uns stetig zu verbessern. Wir haben viel in den Bereich Ausbildung investiert, was sich jetzt bezahlt macht. Unsere Auszubildenden lernen schon früh den gesamten Produktentstehungsprozess von der Prototypenentwicklung bis zur Serienfertigung kennen. Dabei steht für uns eine kreative Herangehensweise immer im Vordergrund. Das sieht man dann eben auch an den Ergebnissen.“

>>



rechts Im Vorrichtungsbau entstehen **Prüf- und Messeinrichtungen für die Qualitätskontrolle**.

unten Im Werkzeugbau und im Finish von additiv gefertigten Metallbauteilen kommt ein **5-Achs-Bearbeitungszentrum** zum Einsatz.

_Breites Angebotsspektrum

Mittlerweilen kann Canto das gesamte Spektrum von der Konstruktion über die additive und auch konventionelle Fertigung bis hin zum Finish abdecken. Auch im Bereich Produktinnovationen lassen sich die Lüdenscheider viel einfallen. Immer wieder wagen sie sich an neue Aufgaben heran und stehen ihren Kunden mit innovativen Ideen zur Seite. „Es ist halt nicht damit getan, einfach nur einen Fertigungsauftrag entgegenzunehmen und abzuwickeln. Die Kunden brauchen Unterstützung, wenn sie die Möglichkeiten der Additiven Fertigung kennenlernen und vor allem auch

Prototyping mittels Vakuumguss ist Handarbeit und erfordert Erfahrung und viel Know-how.

nutzen wollen. Da ist viel Beratungsleistung zu erbringen, aber auch die Geduld, neue Wege aufzuzeigen und mit den Kunden gemeinsam zu beschreiten", erzählt Tschorn.

Dass sich das Leistungsspektrum von Canto durchaus sehen lassen kann, zeigt das breite Spektrum an Leistungen, welches das Unternehmen bietet. Neben dem Prototypenbau liefert man auch Werkzeuge (sowohl für Klein- als auch Großserie), Muster, Lehren und Vorrichtungen. Zusätzlich sind Dienstleistungen wie Lohnfertigung, Werkzeugentwicklung und -erstellung für das Erodieren sowie Oberflächenveredelung durch Lackieren, Strukturieren und Verchromen verfügbar. Dass man dadurch eine Vielzahl unterschiedlicher Branchen bedienen kann, scheint da schon nahezu selbstverständlich.

„Wir veredeln Oberflächen, um sie entweder vor äußeren Einflüssen zu schützen oder optisch aufzuwerten. Entscheidend ist, was Sie wünschen. Wir können Lacke auftragen, aber auch Kunststoff- und Spritzgussteile verchromen. Pulverbeschichtungen sind ebenso denkbar wie eine Oberflächenbehandlung mit Strahlverfahren, bei denen verschiedene Wirkungen erreicht werden, von seidenmatt bis matt-poliert", erklärt der Geschäftsführer.

_Partnerschaft, die Partner schafft

Bei Canto versteht man den Kunden vor allem als Partner und versucht das auch zu vermitteln. „Wir sehen uns in erster Linie als Dienst-Leister und legen Wert auf diese separate Darstellung der beiden Begriffe. Denn bei uns gibt es keinen Dienst nach Vorschrift, sondern nur jenen Dienst, der unsere Kunden rundum zufrieden macht. Das sorgt dafür, dass sie mit neuen Aufgaben gerne wieder zu uns kommen – und darauf sind wir stolz", fasst Tschorn abschließend zusammen.

www.prototypen.de

voxeljet

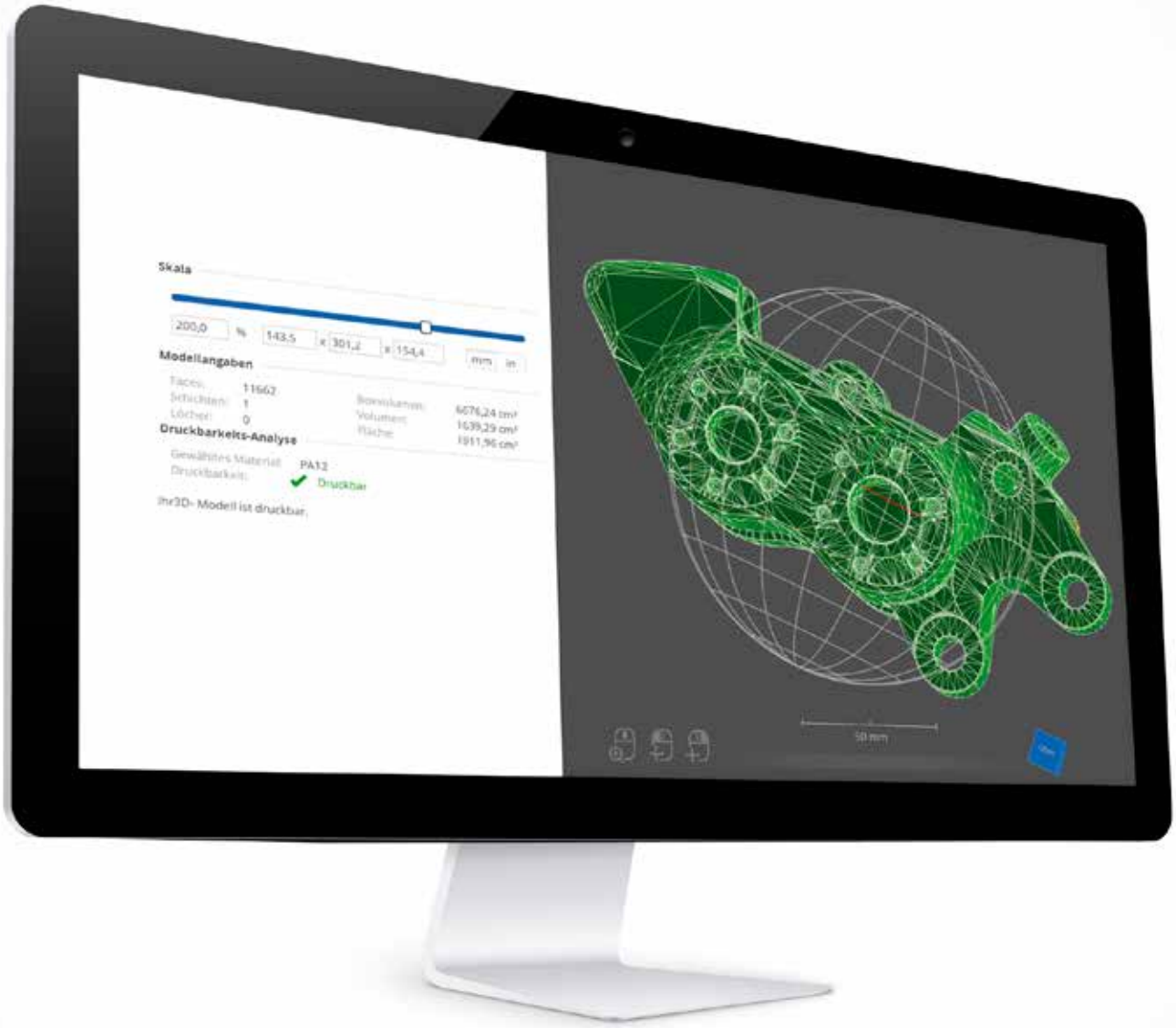
PRODUCTIVITY IN 3D

ZEITERSPARNIS DURCH DEN 3D-DRUCK

GUSSFORMEN INNERHALB WENIGER TAGE PRODUZIEREN

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

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

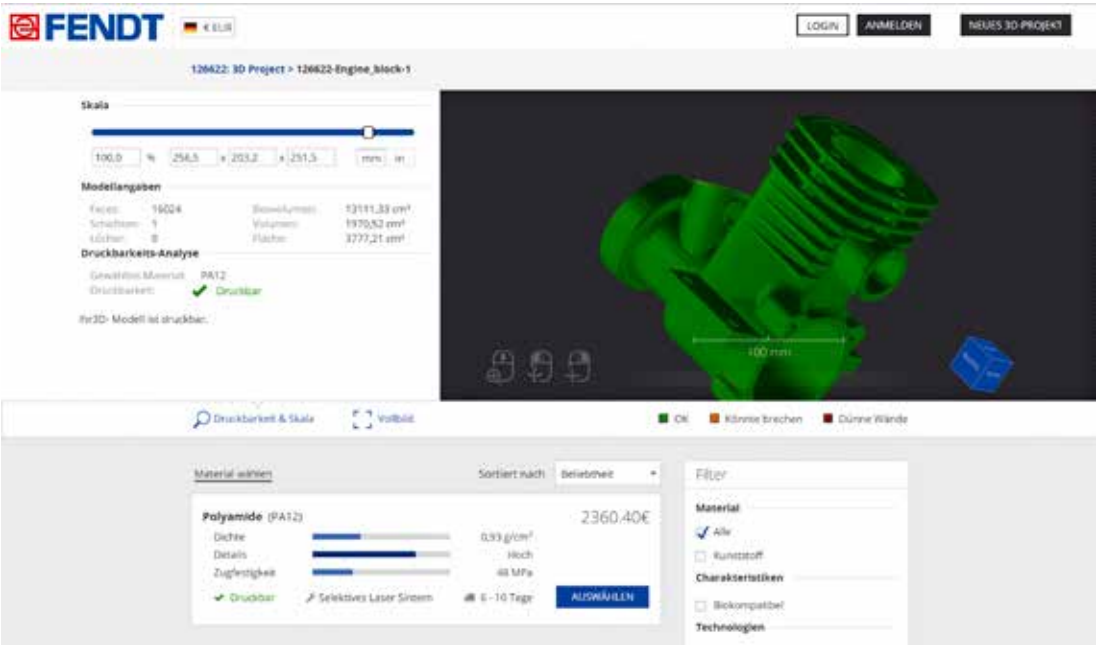


HANDEL NEU DEFINIERT

Auch in Traditionsunternehmen wie dem E/D/E – dem Einkaufsbüro Deutscher Eisenhändler – blickt man mit Interesse nach vorne und setzt ganz bewusst auf die Additive Fertigung, um sich im sich verändernden Markt zu positionieren. Das Projekt Rapid3D, bei dem 3Yourmind die Software-Plattform für das Datenmanagement stellt, zeigt eindrücklich, wie manufacturing on demand von morgen aussieht. **Von Georg Schöpf, x-technik**

Seit fast 90 Jahren gibt es sie schon, die E/D/E Einkaufsbüro Deutscher Eisenhändler GmbH. 1931 von Ferdinand Trautwein und vier weiteren Kaufleuten gegründet, handelt es sich heute um einen Handelsverbund, dem 1.235 mittelständische Unternehmen angehören. Ursprünglich lag der Schwerpunkt auf dem Lagergeschäft von Grob- und Kleineisenwaren, Möbelbeschlägen, Werkzeugen, Baubeschlägen sowie Haus- und Küchengeräten. Heute handelt das E/D/E mit Sitz in Wuppertal vorwiegend mit Werkzeugen, Maschinen, Baubeschlägen, Bauelementen, Sanitär, Heizung, Stahl, Befestigungs-, Sicherheits- und Industrietechnik sowie Produkten zum Arbeitsschutz. Das E/D/E sieht sich als Schnittstelle zwischen den angeschlossenen Großhändlern und den Lieferanten. So ermöglicht die Kooperation bessere Einkaufsbedingungen, Zugang zu Eigenmarken des E/D/E, eine Zentralregulierungsabwicklung sowie effizientere Warenlogistik. Dieser sogenannte Produktionsverbindungshandel (PVH) erschließt den beteiligten Unternehmen neue Geschäftsfelder und ermöglicht wirtschaftlicheres Handeln.

Aber auch in einem Traditionsunternehmen wie dem E/D/E ist man sich darüber im Klaren, dass die Einführung moderner Technologien eine Veränderung



Der digitale **3D-Druck-Service** von Eisen Fendt.

im Markt verursacht. Deshalb wurde von sieben Unternehmen im Verbund mit E/D/E das PVH Future Lab gegründet. Dort geht man der Frage nach, welche neuen Technologien den Markt in der Zukunft beeinflussen werden. Die Produktion der Zukunft entwickelt sich immer mehr hin zur Herstellung hochindividueller Produkte – passgenau für die Anwender. Wie können Händler daran partizipieren und sich mit einem neuen Geschäftsfeld vom Wettbewerb absetzen? Wie können Händler den Fortbestand zusätzlich sichern und im Prototypen-, Modellbau-, Kleinserien- und Ersatzteilgeschäft Fuß fassen?

_Projekt: Rapid3D

Ergebnis dieser Fragestellungen war das Projekt Rapid3D. Es handelt sich dabei um ein Dienstleistungskonzept, bei dem die Händler Zugang zu einem Herstellernetzwerk in der Additiven Fertigung bekommen. Nach nur fünfmonatiger Entwicklungszeit ist das Grundgerüst für die neue Dienstleistung im PVH eingerichtet, funktionsfähig und bereits im Pilotbetrieb. „Beim PVH Future Lab und unserem ersten großen Meilenstein, der Additiven Fertigung, geht es um die Geschwindigkeit und die Freiheit, Dinge im Kleinen auszuprobieren und sie anschließend groß zu machen“, erklärt Norman Koerschulte von der Karl Koerschulte GmbH aus Lüdenscheid, der als Projektleiter Rapid3D vorantreibt. „Wir gehen neue Wege, arbeiten weitestgehend unabhängig von etablierten Strukturen und verfolgen einen klaren Gemeinschaftsgedanken“, ergänzt Thilo Brocksch, Geschäftsbereichsleiter Mitgliederentwicklung im E/D/E und Mitinitiator des PVH Future Lab. „Wir bewegen das, was alle Händler im PVH weiterbringt, getreu dem Motto: von Händlern für Händler – auf Augenhöhe mit >>

„Im PVH Future Lab machen wir uns Gedanken darüber, wie wir den Händlern im Verbund neue Geschäftsfelder eröffnen können und wie sie trotzdem weiterhin von den Vorteilen eines großen Handelsverbundes profitieren können.

Norman Koerschulte, Karl Koerschulte GmbH

Von der Skizze zum generativ gefertigten Produkt.

dem E/D/E", wirft Christina Fendt, Mitglied der Geschäftsleitung bei der Eisen Fendt GmbH aus Marktoberdorf, zusätzlich ein, die bereits erste Erfahrungen mit der mitentwickelten Lösung sammelt. Dem Gemeinschaftssinn folgend spielt sie diese an alle Beteiligten wieder zurück.

_Vielfältige Materialien

„In den vergangenen Jahren hat der technologische Fortschritt in der Additiven Fertigung vielfältige neue Möglichkeiten hervorgebracht. Heute druckt man nicht nur mit Kunststoffen, sondern vor allem auch mit Metallen oder elastischen Materialien", zeigt Andreas Schröter, Geschäftsführer der HUG Technik und Sicherheit GmbH, auf. „Daran wollen wir teilhaben und mit unserer Softwarelösung Druckpartner, also die Hersteller von Druckerzeugnissen, mit unseren Endkunden verbinden." Denn die Additive Fertigung bietet viele Vorteile, zum Beispiel in Bezug auf Konstruktion, Gewicht, Produktion und Geschwindigkeit. Den entscheidenden Vorteil von Rapid3D sieht Vanessa Weber, Geschäftsführerin der Werkzeug Weber GmbH & Co. KG, vor allem in der Druckplattform selbst: „Mit Rapid3D können unsere Kunden auf der Plattform in Echtzeit das eigene individuelle Bauteil auf seine Druckbarkeit prüfen. Auch der Preis sowie die Lieferzeit werden angezeigt. Zudem ist das Produkt direkt bestellbar."

_Logik im Hintergrund

Im Hintergrund ist ein hochtechnologisches Drucknetzwerk installiert. Basierend auf der Datenmanagementplattform, die von der Berliner Softwareschmiede 3Yourmind stammt, werden unterschiedliche Fertigungsdienstleister angebunden. Die beteiligten Unternehmen haben die Möglichkeit, in dem mandantenfähigen System in ihrem eigenen Corporate Design aufzutreten. „Die Stärke unserer Lösung liegt darin, dass wir sie exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden abstimmen können. So kann jedes eingebundene Unternehmen die eigenen Leistungen firmenindividuell anzeigen lassen und trotzdem auf die gemeinsame Logik im Hintergrund zurückgreifen. Dadurch ist es möglich, die Qualitätskriterien, die Rapid3D vorgibt,

„Das Beispiel des E/D/E zeigt eindrücklich, dass mit unserer Plattform eine mandantenfähige Lösung zur Verfügung steht, die genau auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt werden kann und dabei alle Kriterien hinsichtlich Fertigbarkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit berücksichtigt.

Stephan Kühr, Geschäftsführer bei 3Yourmind

übergreifend abzubilden und im Hintergrund auf die jeweils geeigneten Fertigungsdienstleister zuzugreifen. Zudem bieten wir noch intelligente Features an wie Druckbarkeitsanalyse für 3D-Dateien oder Echtzeit-Preiskalkulationen", erklärt Stephan Kühr, Geschäftsführer der 3Yourmind GmbH.

Die Anbindung von Druckpartnern erfolgt nach Qualitätsvorgaben zentral über Rapid3D. „Unser Anspruch ist es, den E/D/E Händlern ein Gesamtsystem Plug-and-play zur Verfügung zu stellen. Von der Einrichtung der unternehmenseigenen 3D-Druckplattform bis hin zu Schulungen und Vertriebsmaterialien," führt Frederik Diergarten an, der das PVH Future Lab ebenfalls begleitet und voranbringt. „Die Händler erhalten mit geringem Aufwand Zugang zu einem neuen Geschäftsfeld – ohne Investments in Maschinen und Ausstattung. Dabei unterstützen wir jeden interessierten Händler als erste Anlaufstelle für Additive Fertigung im PVH." Nach der Testphase werden nun weitere Händler als sogenannte Early-Adopter hinzukommen. „In der dritten und letzten Phase bieten wir das Geschäftsmodell anschließend für alle interessierten E/D/E-Händler an. Dann ist Rapid3D offiziell am Markt", erklärt Brocksch.

_Neue Geschäftsfelder erschließen

Dass mit der Additiven Fertigung neue Geschäftsfelder für die Händler erschlossen werden können, darüber ist man sich im E/D/E sicher „Die Additive Fertigung ist für einen klassischen Werkzeughändler, wie wir es sind, das disruptivste Geschäftsmodell, das es gibt", meint Koerschulte und ergänzt abschließend: „Über das Projekt Rapid3D sind wir in der Lage, unseren Händlern im Verbund diese neuen Technologien auf einfache Art und Weise zugänglich zu machen. Im PVH Future Lab versuchen wir, alle möglichen Szenarien vorab durchzuspielen, um unseren Händlern am Ende eine einfach zu implementierende Lösung bieten zu können, die den jeweiligen Anforderungen exakt entspricht und unmittelbar in die bestehenden Abwicklungsmechanismen eingebunden ist. Es soll für unsere Händler so einfach bleiben wie bisher und doch sollen alle Möglichkeiten der Additiven Fertigung verfügbar gemacht werden. Die Lösung von 3Yourmind bietet genau diese Möglichkeiten."

www.3yourmind.com

links Die Nachfrage nach **additiv gefertigten Metallteilen** steigt stetig.

rechts Additive Fertigung ermöglicht **Materialersparnis bei gleicher Belastbarkeit**.

Anwender

Das E/D/E (Einkaufsbüro Deutscher Eisenhändler GmbH) ist Europas größter Einkaufs- und Marketingverbund im Produktionsverbindungshandel mit 1.235 mittelständischen Handelsunternehmen aus den Bereichen Werkzeuge, Maschinen und Betriebseinrichtungen, Baubeschläge und Bauelemente, Sanitär und Heizung, Stahl und Befestigungstechnik, Schweiß-, Sicherheits- und Industrietechnik sowie Arbeitsschutzprodukten.

Einkaufsbüro Deutscher Eisenhändler GmbH
Dieselstraße 33, D-42389 Wuppertal
Tel. +49 202-6096-523

KOMPETENZ IN CARBON

Carbonbefüllte Kunststoffe sind aus der Industrie nicht mehr wegzudenken. Auch in der Additiven Fertigung treffen solche Werkstoffe auf großes Interesse. Die junge Fiberthree GmbH i.G. setzt dabei auf unterschiedliche Matrixwerkstoffe und bietet Möglichkeiten, diese Werkstoffe auf unterschiedlichsten Maschinen einsetzbar zu machen. Neuestes Ergebnis der Materialentwicklung ist das carbonverstärkte Polyamid PA SX.09 CF, welches sich durch hervorragende Materialkennwerte auszeichnet. **Von Georg Schöpf, x-technik**

In der Welt der Additiven Fertigung sind eine Vielzahl von Materialien verfügbar. Speziell im Bereich der Kunststoffe scheint die Zahl unüberschaubar. Die Bandbreite reicht von Werkstoffen, die den Standardwerkstoffen aus dem Spritzguss entsprechen, über Werkstoffe, die eine völlig andere chemische Zusammensetzung haben und nur den Festigkeitswerten nach den Standardwerkstoffen entsprechen, bis hin zu völlig neuartigen Rezepturen, die in keines der bislang definierten Raster fallen und mit ganz eigenen Eigenschaften aufwarten. Welcher Werkstoff bei der jeweiligen Anwendung am besten abschneidet, lässt sich oft nur durch Versuche herausfinden, zumal die letztendlichen Materialeigenschaften immer auch von den Prozessparametern bei der Verarbeitung und einer eventuellen Nachbehandlung abhängen. Dennoch lässt sich erkennen, dass die Industrie mit ganz konkreten Wünschen an die Hersteller von Maschinen und Materialien für die Additive Fertigung herantreten und Werkstoffe fordern, die ganz klar umrissene, strukturmechanische und chemische Eigenschaften aufweisen.

_Auf Kundenbedürfnisse abgestimmt

„Wir sind ein Unternehmen, das aus dem Umfeld der Kompositwerkstoffe kommt und es sich zur Aufgabe gemacht hat, diese Erfahrungen für die Bereitstellung von Materialien für die Additive Fertigung zugänglich zu machen. Wir wissen, dass es eine Unmenge an Anbietern im Markt gibt, die mit viel Erfahrung und Ambition an Werkstoffen und im Speziellen auch an Filamenten für die Additive Fertigung arbeiten. Wir sehen unseren Vorteil jedoch darin, dass wir schon in der Vergangenheit Kompositwerkstoffe ganz genau auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt haben", erzählt Klaus Philipp, Geschäftsführer der Fiberthree GmbH i.G. aus Darmstadt. Es kommt bei den Werkstoffen für die Additive Fertigung ja nicht nur darauf an, den Ausgangswerkstoff so zu rezeptieren, dass er den Anforderungen des Kunden entspricht, sondern ganz besonderes Augenmerk darauf zu legen, wie sich der Werkstoff während der Verarbeitung verhält und welche Eigenschaften das Material dem fertigen Bauteil verleiht", ergänzt er.

links Machbarkeitsstudie Verteilerrohr (vormals Aludruckguss).

rechts Machbarkeitsstudie Orthesen Satz: **optimiert auf Gewicht bei hoher Festigkeit.** (mit freundlicher Genehmigung Sanitätshaus Willecke)

„Unsere neueste Generation von FFF-Materialien hat ein Ziel: Reproduzierbarkeit von anspruchsvollen Bauteilen.

Klaus Philipp, Geschäftsführer der Fiberthree GmbH i.G.

Der Fokus der Fiberthree-Materialentwicklung für FFF-Filamente liegt derzeit auf Polyamiden, da diese in vielerlei Hinsicht den Bedürfnissen des professionellen Einsatzes in technischen Bauteilen entsprechen. Dazu zählen vor allem gute Wärmebeständigkeit, gute Medienbeständigkeit, keine kritischen Zersetzungsprodukte und Drucktemperaturen, die mit den meisten Druckern ohne geschlossenen Bauform erreicht werden. Zudem bietet Polyamid mit Faserverstärkung Vorteile hinsichtlich bleibender Festigkeit und Steifigkeit besonders da, wo Material gespart werden soll oder wo genaue und verzugsfreie Bauteilgeometrien gefordert sind. „In der Industrie ist die Nachfrage an Polyamid sehr hoch. Generell zeichnet sich der Werkstoff durch einen hohen Verbreitungsgrad im Bereich technischer Komponenten aus. Zusätzlich lässt sich Polyamid gut mit Faserwerkstoffen kombinieren", weiß der Geschäftsführer. >>

Over-Extrusion beim Schichtaufbau von der Druckplatte bis zur Mitte mit Material, das der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt war. Ab der Mitte Druck mit Material, das 4 Stunden bei 80° C getrocknet wurde. Schichtstärke 0,2 mm.

DIGITAL METAL®

SMALL IS THE NEW
BIG
IN ADDITIVE MANUFACTURING

Stellen Sie sich vor: Design und Genauigkeit, die die geltenden Regeln außer Kraft setzen.

Die Digital Metal® Technologie ermöglicht ein bislang ungeahntes Maß an Auflösung und Oberflächenqualität. Digital Metal® bietet industrietaugliche Maschinen mit einem Dienstleistungspaket, das alles für den Aufbau einer eigenen Produktion enthält. Oder nutzen Sie unsere Fertigungsdienstleistungen!

ALLE VORTEILE VON DIGITAL METAL FINDEN SIE **AUF DIGITALMETAL.TECH**

DM P2500

DIGITALMETAL.TECH

DIGITAL METAL® IS A HÖGANÄS GROUP COMPANY

_Das Material

Das derzeitige Highlight von Fiberthree ist das mit Carbonfaser gefüllte Polyamid-Filament PA SX.09 CF, das mit getesteten maximalen Zugfestigkeitswerten von bis zu 120 MPA (EN 527) in x-y-Lage enorme Festigkeit und Steifigkeit aufweist.

Die Hauptschwierigkeit bei Extrusionsverfahren liegt häufig in einer verzugsfreien Verarbeitung. Beim PA SX.09 CF Filament werden erstmals Granulate eingesetzt, die im Hinblick auf gute Haftung zur Druckplattform für das FDM-Verfahren optimiert sind. Die Dimensionsstabilität wird durch die Fasern im Filament unterstützt, welche die Festigkeit in den Druckschichten im Vergleich zum ungefüllten Matrixwerkstoff nahezu verdoppeln, ohne negativ auf die Haftung der Schichten untereinander zu wirken. Das Polyamid enthält Kurzfasern mit 15 % Volumenanteil, die in Abstimmung mit der Additivierung die Herstellung verzugsfreier Teile erlaubt. Die Länge der Fasern ist auf die gängigen Extrusionsdüsen mit Durchmessern von 0,4 bis 0,8 mm abgestimmt. Längere Fasern würden zwar eine noch gesteigerte Lastübertragung in der Polyamid-Matrix erreichen, erhöhen jedoch die Problematik der Düsenverstopfung, wenn sich die Faserlänge dem Düsendurchmesser nähert. Die Dauereinsatztemperatur der gefertigten Teile ist mit 150° C getestet (UL 746B).

oben Messlehre Display-Rahmen ca. 35 x 30 cm – **absolut plan**/ unbearbeitet vor Einsatz von Passbuchsen.

unten Detailansicht Messlehre mit eingebauten Passbuchsen.

_Verarbeitung von Polyamid CF

„Die Haftung des PA SX.09 CF auf einer Carbonfaser – Druckplatte ist exzellent. Ein Haftvermittler, wie er oftmals erforderlich ist, wird nicht benötigt. Es entstehen Prozess-Vorteile in der Anwendung, da eine Vor- und Nachbehandlung der Druckplatte entfällt, was Arbeitsaufwand und Rüstzeiten minimiert. Bei optimalen Druckplattentemperaturen von 90° C sollten CFK-Druckplatten eingesetzt werden, die bis 120° C temperaturstabil sind. Standard CFK basiert meist auf einer Epoxidharz-Matrix, die ab 80 °C plastisch wird, was sie für den Einsatz problematisch macht", geht Philipp in Detail und ergänzt: „Ein besonderer Vorteil des PA SX.09 CF Filaments besteht darin, dass Supportgeometrien aus dem gleichen Material erstellt werden können, was bei faserbefüllten Materialien häufig problematisch ist. Diese können bei passenden Einstellungen und Prozessparametern gut entfernt werden."

Die steifen Materialeigenschaften und die Wasseraufnahme von Polyamid erfordern eine sorgfältig abgestimmte Anpassung aller Komponenten der Filament-Zuführung. Die Verarbeitung gut vorgetrockneten Filaments ist eine absolute Voraussetzung, ebenso wie die Notwendigkeit, während eines längeren Drucks die Wasseraufnahme des Filaments zu vermeiden. Gängige Praxis ist der Einsatz von Trockenboxen, aus denen das Filament abgespult wird. Weitere Voraussetzungen sind die Zuführung durch Schläuche (PTFE) und Verwendung eines starken Feeders zur Förderung. Da das Filament sehr steif und hart ist, wird ein hoher Grip in der Fördereinheit benötigt. Fiberthree hat deshalb ein komplettes „Ökosystem" entwickelt, um mit marktverfügbaren Komponenten den Einsatz ihrer Filamente auf verschiedenen Maschinen und Anlagen zu gewährleisten. Neben Trockenboxen bietet das Unternehmen auch spezielle Carbonplatten für hohe Druckbetttemperaturen von 150° C und mehr an. Auch zu geeigneten Extrusionsdüsen und zusätzlichen Komponenten findet man über die Materialexperten Zugang.

_Druckpraxis

In der Praxis ergaben die getesteten Zugproben unter verschiedensten Slicer- und Infill-Bedingungen immer Werte über 70 MPA, die als sichere Konstruktionsbasis angesetzt werden können. Die Schichthaftung (Z-Richtung) des Produkts, generell schwächer, steht mit Werten um die 30 MPA immer noch über der Einsatzfestigkeit vieler handelsüblicher Filamente. Fiberthree richtet sich mit dem PA SX.09 CF an professionelle Anwender, da die Abstimmung der Maschinenkomponenten und Slicer-Parameter softwaremäßig wichtig ist und die Systemvoraussetzungen wie Arbeitstemperaturen von 270 bis 280° C gegeben sein müssen. Wie bei allen Polyamiden spielt die trockene Lagerung und Zuführung des Materials eine

Trockenbox für **feuchtigkeitsgeschütztes Abspulen**.

entscheidende Rolle für ein optimales Ergebnis. „Bei trockenem Material ergibt sich eine sehr schöne matte Oberfläche und Über-Extrusion sollte nicht vorkommen. Bauteile, die Feuchtigkeit ausgesetzt sein können, sollten gegebenenfalls mit Wandlinien bis 2,0 mm und Füllgraden über 40 % hergestellt werden. Auch eine Wasser-Konditionierung wie im Spritzguss üblich, kann eingesetzt werden. Das Ergebnis sind Bauteile, die hochfest und sehr steif werden und zudem sehr gut zerspanend nachbearbeitet werden können. Feine Details lassen sich mit 0,25 mm Düsen realisieren. Für eine schnelle, dafür aber weniger detaillierte Fertigung können auch Düsen mit 1,0 mm herangezogen werden", verrät der Geschäftsführer.

_Komplettpaket

Das neue Material trifft im Markt auf eine sehr gute Resonanz, bietet es doch hohe mechanische Eigenschaften bei günstigen Verarbeitungsbedingungen. Die Darmstädter Materialexperten weisen besonders darauf hin, dass man das Material bei geeigneter Adaptierung der Maschine mit nahezu allen gängigen FDM-Systemen verarbeiten kann. Selbstverständlich ist eine genaue Anpassung der Prozessparameter erforderlich, um zu besten Ergebnissen zu kommen. Die Materialprofis sind jedoch überzeugt, dass man mit PA SX.09 CF die Qualität von FDM-Teilen signifikant erhöhen kann.

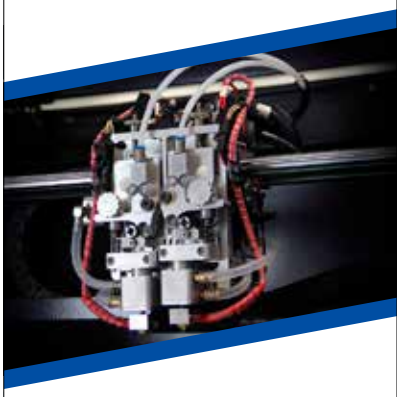
„Es freut uns sehr, dass unsere Materialien in der Industrie so gut ankommen. Zunächst haben wir unsere Produktion auf die im FDM-Umfeld üblichen Gebindegrößen ausgelegt. Es hat sich aber herausgestellt, dass durchaus größere Mengen gefragt sind, was uns dazu veranlasst hat, auch unsere Produktion zu adaptieren. Dadurch können wir ab Mitte Juni etwa durchaus auch größere Liefermengen bieten. Derzeit arbeiten wir an modifizierten Versionen des Carbonfaser-Polyamids sowie am nächsten Produkt, einem Polypropylen (PP) mit Carbonfasern, welches besonders bei Beständigkeit gegen Säuren eine Alternative zu Polyamid sein kann. Für uns ist es aber in erster Linie wichtig, unseren Kunden ein genau spezifiziertes und qualifiziertes Material bieten zu können, darum werden wir dieses erst dann vorstellen, wenn die Materialkenndaten ermittelt sind", gibt Philipp einen zusammenfassenden Ausblick.

www.fiberthree.com

German RepRap

Neue X-Serie von German RepRap

✓ Open Material Platform
✓ Industriequalität
✓ Über 1000 Installationen



- Qualtität Made in Germany: Ihr 3D-Drucker Hersteller für industrielle Anwendungen
- Breite Materialvielfalt und Hochleistungsmaterialien für verschiedenste Applikationen
- Unser flächendeckendes Partner-Netzwerk sorgt für professionellen Service und Support weltweit

www.germanreprap.com

Ungenügende Kenntnisse über die Materialeigenschaften führen in der Praxis zu Bauteildefekten und stehen damit häufig einer breiten Anwendung der Additiven Fertigung im Wege.

FDM-MATERIAL UNTER DER LUPE

Untersuchung von FDM-Materialien für Automobilanwendung unter Temperatureinfluss: Für den Einsatz additiver Fertigungsverfahren existieren viele spannende Anwendungskonzepte im Automotive-Bereich. Deren breit gefächerter Verwendung stehen jedoch u. a. noch unvollständige Materialkenntnisse im Weg. Um diese Wissenslücke zu schließen, widmen sich Mitarbeiter des Lehrstuhls Production Engineering of E-Mobility Components (PEM) an der RWTH Aachen insbesondere dem Einfluss von Temperatur auf die Materialeigenschaften von FDM-Werkstoffen. **Von Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Achim Kampker M. B. A.; Dr.-Ing. Johannes Triebs; Dennis Ilic, M.Sc.; Christian Sommer, B.Sc., Lehrstuhl PEM der RWTH Aachen.**

Additive Fertigungstechnologien können mit ihren neuen, konstruktiven Möglichkeiten für die Automobilindustrie interessante Alternativen und Ergänzungen zu klassischen Verarbeitungsverfahren wie dem Spritzguss in spezifischen Anwendungen werden. Mit der direkten Fertigung aus digitalen Daten, ohne Zwischenschritte wie Werkzeugerstellung o. ä., ermöglichen die additiven Fertigungsverfahren eine Antwort auf das Spannungsfeld des steigenden Individualisierungsbedarfes von Kunden bei gleichzeitiger Notwendigkeit einer nachhaltigen und effizienten Produktion. Ein Ansatz, diese neuen Möglichkeiten zu nutzen, der u. a. im durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungsprojekt „POLICE" (PrOlonged LIfe Cycle for Electric vehicles) am PEM der RWTH Aachen verfolgt wird, ist die additive Herstellung im FDM-Verfahren von Außen- und Innenraumkomponenten. In diesem Projekt wird untersucht, inwiefern E-Fahrzeuge updatefähig gemacht werden können. Die Hypothese ist, dass Basiskomponenten des E-Fahrzeuges über den Zeitraum eines herkömmlichen

„Am PEM der RWTH Aachen widmen wir uns der Betrachtung der Materialeigenschaften von FDM-Filamenten unter verschiedenen Temperaturbedingunen, um damit nachhaltiger und effizienter produzieren zu können.

Dennis Ilic, M.Sc. Research Assistant Plastic Components, Lehrstuhl Production Engineering of E-Mobility Components (PEM) RWTH Aachen University

Fahrzeuglebenszyklus genutzt werden können. Beim Update des Fahrzeuges werden veraltete Bauteile ausgetauscht und ersetzt. Somit kann zu vertretbaren Kosten dem Kundenwunsch nach einem stets aktuellen, neuwertigen Fahrzeug entsprochen – aber auch die Nachhaltigkeit gesteigert und die Umwelt geschont werden.

Solch ein Update beinhaltet in der Regel auch Kunststoffkomponenten. Aufgrund des Kleinseriencharakters solcher Updatevorgänge wird im Forschungsprojekt die Anwendbarkeit der Additiven Fertigung überprüft. Ein Fokus stellt der Bereich der Materialcharakterisierung für die spezifischen Anforderungen einer automobilen Anwendung wie erhöhter Temperatur dar. Dadurch, dass in der FDM-Technologie das Material schichtweise aus Filament aufgetragen wird, entsteht im Bauteil eine Anisotropie und die ggf. bekannten Kennwerte des reinen Materials können nicht für eine Auslegung angenommen werden. Dabei hat neben Herstellungsparametern wie Rasterorientierung, Luftspalt und Schichtdicke vor allem die Bauteilausrichtung während des Druckprozesses einen entscheidenden Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften.

_Materialprüfung – Aufbau und Durchführung

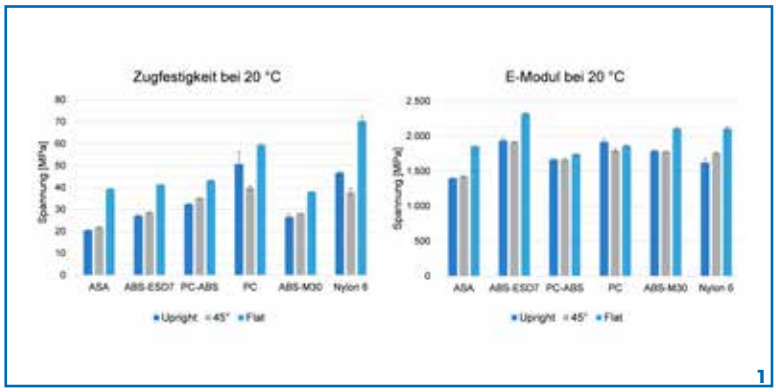
Um die Eignung verschiedener Materialien für die Anwendung im Automobilbereich zu untersuchen, wurden die Materialien ASA, ABS-ESD7, PC-ABS, PC, ABS-M30 und Nylon 6 (von Stratasys) im Hinblick auf den Einfluss der Temperatur und der Bauteilausrichtung auf Zugbelastung geprüft. Die Zugversuche wurden nach DIN EN ISO 527 ausgeführt, wobei Probekörper des Typs 1BA der Norm DIN EN ISO 527-2 mit einer Gesamtlänge von 105 mm verwendet wurden. Um unterschiedliche Ausrichtungen des Schichtbaus in den Probekörpern widerzuspiegeln, wurden im Bauraum >>

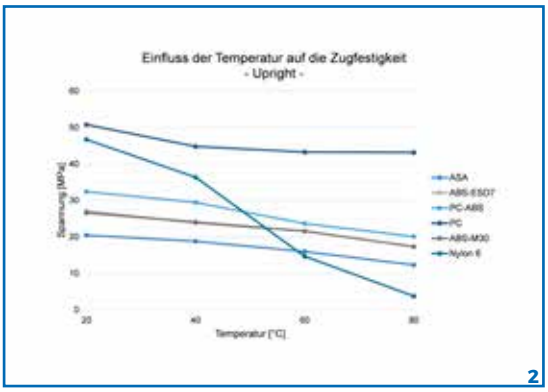
Bauraum 1.200 x 1.200
mit Siemens Sinumerik Steuerung

THE NEXT BIG THING
HAGE3D 84L & 175C

- Industriesteuerung
- Flüssigkeitsgekühlter HFFS Druckkopf
- Beheizter Bauraum bis 85 °C
- Autobed Kalibrierung
- Filamentabzugsüberwachung
- 24/7 Betrieb

HAGE Sondermaschinenbau GmbH & CoKG
Hauptstraße 52e, 8742 Obdach, Austria
fon +43(0) 3578 2209-0, office@hage.at
Made in Austria





flachliegende (Flat), aufrechtstehende (Upright) und um 45° geneigte Probekörper gefertigt. Als weitere Fertigungsparameter wurde eine Schichtdicke von 0,254 mm und eine Füllung der einzelnen Schichten mit einem wechselnden Raster im 45°-Winkel gewählt.

Alle sechs Materialien wurden im Zugversuch geprüft. Die Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der Temperatur wurde basierend auf im Einsatz häufig auftretenden Temperaturbereichen bei 20, 40, 60 und 80° C untersucht. Die Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) liegt bei allen sechs Materialien oberhalb des höchsten Temperaturniveaus von 80° C, wodurch alle Materialien in ihrem angegebenen Einsatzbereich geprüft wurden.

Die Zugversuche wurden mit einer Zwick Roell Z250 Materialprüfmaschine mit berührenden Längenänderungsaufnehmern durchgeführt. Die Prüfgeschwindigkeit zur Bestimmung des E-Moduls betrug 1 mm/min und für die Zugfestigkeit 10 mm/min. Je Material und Bauteilausrichtung wurden fünf Probekörper gemäß der DIN EN ISO 527-1 geprüft.

_Bauteilausrichtung Flat mit höchster Zugfestigkeit und höchstem E-Modul

Die Ergebnisse des Zugversuches zeigen, dass die Bauteilausrichtung Flat materialunabhängig die höchste Zugfestigkeit besitzt. Beim E-Modul zeigt sich, mit Ausnahme von PC, dasselbe Verhalten.

In der Bauteilausrichtung Flat besitzt Nylon 6 mit 70,5 MPa, gefolgt von PC mit 59,4 MPa, die höchste Zugfestigkeit. Die übrigen Materialien ASA, ABS-ESD7, PC-ABS und ABS-M30 besitzen im Vergleich dazu Zugfestigkeiten um 40 MPa. Bei Betrachtung der Bauteilausrichtungen Upright und 45° fällt auf, dass sich die Zugfestigkeiten dieser Ausrichtungen bei fast allen Materialien sehr stark ähneln. Lediglich die Materialien PC und Nylon 6 fallen hier mit Abweichungen von 21,7 bzw. 18,7 % aus dem Rahmen. Vergleichbare Erkenntnisse lassen sich auch bei den ermittelten E-Modulen wiederfinden. Ähnlich wie bei den Werten der Zugfestigkeit zeigt sich beim E-Modul auch, dass die Ausrichtungen Upright und 45° je Material ein ähnliches E-Modul besitzen. Das höchste E-Modul weist ABS-ESD7 in der Ausrichtung Flat mit 2.323,7 MPa auf und ist damit deutlich steifer als PC-ABS mit dem niedrigsten E-Modul von 1.739,5 MPa. Insgesamt ist festzuhalten, dass die Zugfestigkeit und das E-Modul bei 20° C in der Bauteilausrichtung Flat überwiegend am höchsten ist und die beiden Ausrichtungen Upright und 45° in der Regel ähnliche Zugfestigkeiten und E-Module aufweisen.

_Quasi-lineare Abnahme der Zugfestigkeit bei Temperaturerhöhung

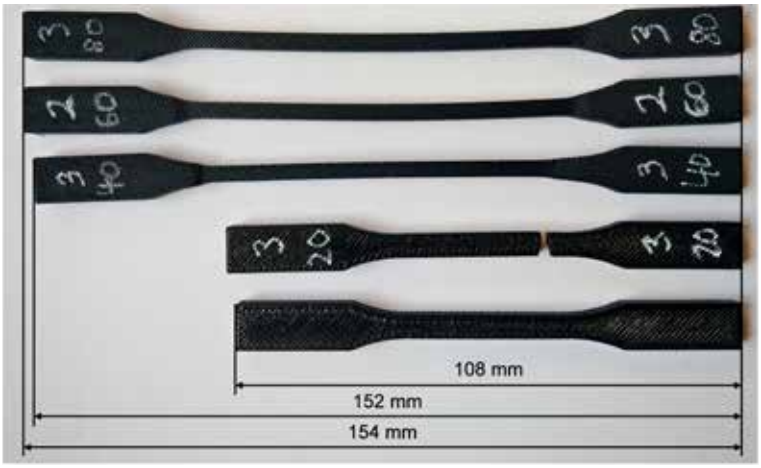
Zur Auslegung von Kunststoffkomponenten, z. B. für den Innen- oder Außenraum eines Automobils, sind jedoch nicht nur die mechanischen Eigenschaften bei 20° C von Bedeutung, sondern insbesondere auch das Verhalten bei Temperaturen bis 80° C.

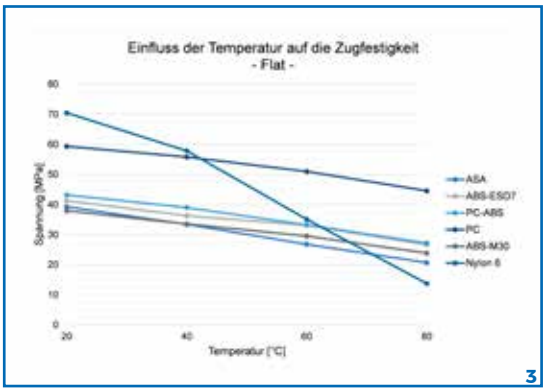
Unabhängig von Material und der Bauteilausrichtung zeigt sich in den Ergebnissen der Prüfung, dass durch die Temperaturerhöhung die Zugfestigkeit annäherungsweise linear abnimmt. Lediglich der teilkristalline Thermoplast Nylon 6 weicht von diesem Verhalten ab und zeigt bei zunehmender Temperatur eine noch stärkere Abnahme der Zugfestigkeit.

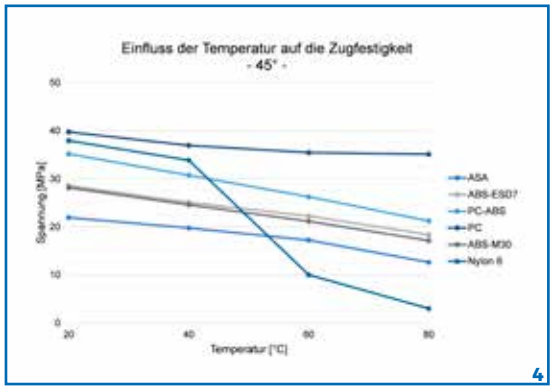
Betrachtet man die Abnahme der Zugfestigkeit bei Temperaturerhöhung über die unterschiedlichen Herstellungsausrichtungen, so zeigt sich, dass das grundsätzliche Verhalten einer linearen Abnahme für alle Ausrichtungen ähnlich ist, mit Ausnahme von Nylon 6.

Das zeigt unabhängig von der Bauteilausrichtung eine weitaus deutlichere Abnahme der Zugfestigkeit bei

Um die Eignung verschiedener Materialien für additive Fertigungstechnologien im Automobilbereich zu untersuchen, wurden die Materialien ASA, ABS-ESD7, PC-ABS, PC, ABS-M30 und Nylon 6 (von Stratasys) **im Hinblick auf den Einfluss der Temperatur und der Bauteilausrichtung auf Zugbelastung geprüft**.







1 Vergleich der Zugfestigkeiten und der E-Module bei 20° C Raumtemperatur, mit dem jeweiligen Standardfehler des Mittelwertes aller Materialien, unter Berücksichtigung der Bauteilausrichtung.

2 Temperatureinfluss auf die Zugfestigkeit **in der Bauteilausrichtung Upright**.

3 Temperatureinfluss auf die Zugfestigkeit **in der Bauteilausrichtung 45°**.

4 Temperatureinfluss auf die Zugfestigkeit **in der Bauteilausrichtung Flat**.

Temperaturerhöhung. Dies steht in starkem Kontrast zu den übrigen untersuchten Materialien und lässt sich vermutlich durch die Überschreitung der Glasübergangstemperatur des Werkstoffs erklären.

Wenn auch vom Hersteller keine exakten Daten dazu vorliegen, liegt diese bei Polyamiden, zu denen auch Nylon 6 gehört, in der Regel zwischen 60 und 75° C, also exakt im Bereich der Messungen dieser Untersuchung. Das Überschreiten des Glaspunktes führt erfahrungsgemäß zu einer Unstetigkeit im Verlauf der Zugfestigkeit, was mit weiteren Untersuchungen, die noch höhere Temperaturbereiche abdecken, zu belegen wäre.

_Zusammenfassung

Allgemein lässt sich aus den Ergebnissen der hier aufgezeigten Untersuchungen bestätigen, dass sowohl was die Zugfestigkeit als auch die Steifigkeit angeht, die Hauptbelastungsrichtung von Bauteilen in der Druckebene (Bauteilausrichtung Flat) liegen sollte, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.

Bei Raumtemperatur zeigen alle der hier untersuchten Materialien mit geringen Unterschieden ein ähnliches Verhalten, was die Abhängigkeit der Zugfestigkeit des E-Moduls von der Herstellungsausrichtung angeht.

Das Verhalten bei Temperaturerhöhung jedoch zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Materialien, insbesondere bei dem hier untersuchten Nylon 6. Während dieses bei Raumtemperatur eine der höchsten Festig- und Steifigkeiten aufweist, ist die Abnahme der Festigkeit bei Temperaturzunahme um ein Vielfaches größer als bei den anderen Materialien und weist bei 80° C bereits die niedrigste Festigkeit aller hier untersuchten Werkstoffe auf.

Es ist daher nicht ausreichend, bei der Auslegung und Materialwahl eines FDM-gefertigten Bauteils die Festigkeitswerte bei Raumtemperatur zu vergleichen und davon auszugehen, dass diese Zuordnung auch bei höheren Temperaturen ihre Gültigkeit behält. Um diese Materialien für eine Vielzahl von Anwendungen nutzen zu können, muss folglich in Zukunft eine breitere Menge an Materialien umfassend auf ihr thermisches Verhalten geprüft und die vorliegenden Erkenntnisse weiter ausgerollt werden.

www.pem.rwth-aachen.de

HOFMANN
IHR MÖGLICHMACHER

3D Printing Factory
Your 3D Printing Partner

News about our latest cooperation on:
www.3i-mqt.de

METAL
• Steel alloy
• Aluminium alloy
• Titanium alloy
• Copper alloy
• CoCr alloy

PLASTIC
• HP multi jet fusion
• FDM Procedure
• 3D plastic sintering process
• Stereolithographic process

Robert Hofmann GmbH
An der Zeil 6
D-96215 Lichtenfels

Phone: +49 9571 949 0
Mail: projekt@hofmann-imm.de
www.hofmann-imm.de

(KON)FUSION DER BEGRIFFE

Derzeit gibt es für gleiche additive Fertigungsverfahren ganz unterschiedliche Bezeichnungen. Das ist nicht nur in Produktflyern und in Fachartikeln festzustellen, sondern sogar in der technischen Regelsetzung. Die Terminologie von VDI 3405, um die im VDI-Fachausschuss „Additive Fertigungsverfahren" intensiv gerungen wurde, und die von DIN EN ISO/ASTM 52900, die eine Übersetzung der englischsprachigen ISO/ASTM 52900 ist, stimmen nicht überein. Durch die Revision von DIN EN ISO/ASTM 52900 gibt es eine zweite Chance, die Begrifflichkeiten der additiven Fertigungsverfahren im Deutschen geradezurücken. Damit dies gut funktioniert, wird die Zusammenarbeit von VDI und DIN weiter intensiviert. Dadurch sollen zudem Themenüberlappungen vermieden, Dopplungen abgebaut und im VDI erarbeitete Ergebnisse mit der Unterstützung von DIN in die internationale technische Regelsetzung eingebracht werden. **Von Dr.-Ing. Erik Marquardt, VDI e.V.**

Vor ein paar Wochen musste ich zugeben, dass ich von dem Kürzel aus drei Buchstaben, das für ein bestimmtes additives Fertigungsverfahren steht, noch nie etwas gehört hatte. Handelt es sich bei den drei Buchstaben, nennen wir sie XYZ, um ein neues Verfahren, das wir in VDI 3405 „Additive Fertigungsverfahren; Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen" nicht berücksichtigen konnten, weil es bei der Veröffentlichung 2014 noch nicht am Markt war? Oder ist XYZ das eingetragene Warenzeichen eines bestimmten Herstellers? Oder steht XYZ für eine Modifikation von ABC (auch dieser Name ist frei erfunden), die so fundamental erscheint, dass sie einen eigenen Namen verdient? Oder stammt die Abkürzung für das Verfahren aus DIN EN ISO 17296-2 „Additive Fertigung; Grundlagen; Teil 2: Überblick über Prozesskategorien und Ausgangswerkstoffe"?

Dr.-Ing. Erik Marquardt, zuständig für den Bereich Technik und Wissenschaft beim Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Ich hoffe, dass Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, spätestens jetzt etwas merkwürdig vorkommt. Im vorigen Absatz werden zwei technische Regeln, nämlich VDI 3405 und DIN EN ISO 17296-2 genannt – und diese verwenden unterschiedliche Begriffe?

Ja, so ist es. Das fängt schon im Titel der beiden Regelwerke an. Die „Verfahrensbeschreibungen" von VDI 3405 finden sich als „Prozesskategorien" in DIN EN ISO 17296-2 wieder. Wenn man sich die einzelnen Verfahren in VDI 3405 anschaut und mit den Prozesskategorien in DIN EN ISO 17296-2 vergleicht, wird man feststellen, dass es sich beim Laser-Strahlschmelzen nach VDI 3405 und beim laserbasierten Pulverbettschmelzen nach DIN EN ISO 17296-2 praktisch um die gleichen Verfahren handelt. Mit dem Norm-Entwurf von DIN EN ISO 52911-1 von Dezember 2017 kommt noch die „laserbasierte Pulverbettfusion von Metallen" hinzu. Bei beiden Normen ist die „powder bed fusion" von ISO/ASTM 52900, die mittlerweile auch als DIN EN ISO/ASTM 52900 „Additive Fertigung; Grundlagen; Terminologie" vorliegt, schlicht unterschiedlich übersetzt worden. Im Bild versuche ich, die Entwicklung der Terminologie am Beispiel des Laser-Strahlschmelzens grafisch zusammenzufassen.

Durch den revidierten Entwurf von DIN EN ISO/ASTM 52900 bekommt die deutschsprachige Community der additiven Fertigungsverfahren, also Sie, liebe Leserinnen und Leser, eine zweite Chance, was die Begrifflichkeiten im Deutschen angeht. Prüfen Sie den Norm-Entwurf nach seiner Veröffentlichung genau und formulieren Sie innerhalb der Einspruchsfrist Kommentare dazu.

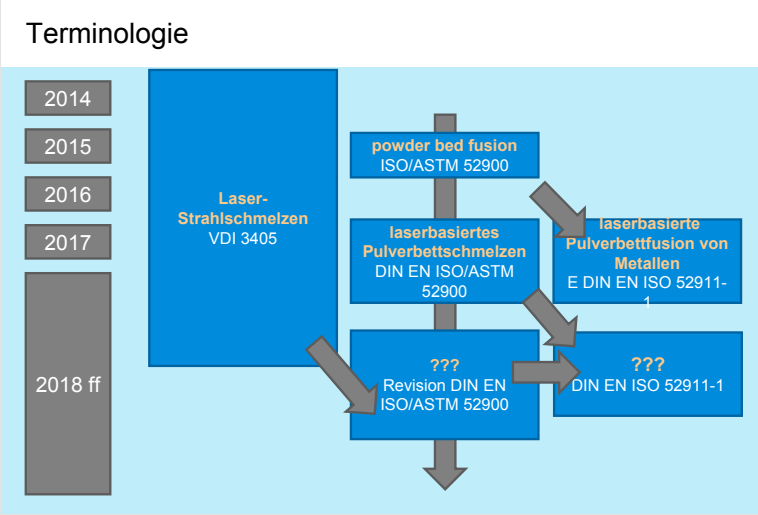
Wenn die endgültige Norm, sei es mit oder ohne Ihre Einsprüche, in der zweiten deutschsprachigen Revision am Markt ist, ist diese Terminologie erst einmal gesetzt. Dann hilft Ihnen auch die Richtlinie VDI 3405 nicht mehr. Wir schreiben VDI-Richtlinien, um die internationale Regelsetzung zu beschleunigen, nicht um sie zu behindern oder um Alternativen zu verbreiten.

_VDI-Richtlinien und DIN-Normen zu AM: Wie hängen diese zusammen?

VDI 3404 war 2009 der erste technische Standard weltweit zu Additive Manufacturing (AM). VDI 3404 erschien, wie alle aktuellen VDI-Richtlinien, in einer zweisprachigen Ausgabe (deutsch/englisch) und wurde über DIN bei ISO als Work Item Proposal eingereicht. Parallel wurde VDI 3404 aktualisiert, ergänzt und 2014 als VDI 3405 „Additive Fertigungsverfahren; Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen" veröffentlicht. Die Themen von VDI 3404/ VDI 3405 wurden nicht eins zu eins in eine Norm aufgenommen – vielmehr wurden die Themen auf vier Normen verteilt und von den Experten im ISO-Gremium weiter ausgearbeitet. Der Einfluss von VDI 3404 und VDI 3405 findet sich in außer in den schon genannten DIN EN ISO/ ASTM 52900 und DIN EN ISO 17296-2 noch in den Normen DIN EN ISO 17296-3:2016-1: „Additive Fertigung; Grundlagen; Teil 3: Haupteigenschaften und entsprechende Prüfverfahren" und DIN EN ISO 17296-4:2016-12 „Additive Fertigung; Grundlagen; Teil 4: Überblick über die Datenverarbeitung". Beispielsweise greift Abschnitt 5 in DIN EN ISO 17296-3 die Themen von Abschnitt 8 in VDI 3405 auf. Sowohl Abschnitt 6 in VDI 3405 als auch die Norm DIN EN ISO 17296-4 behandeln die Schritte der Datenverarbeitung.

Ganz eindeutig sind nicht nur die Themen, sondern auch die wesentlichen technischen Aussagen von VDI 3405 Blatt 3 „Additive Fertigungsverfahren; Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen" in DIN EN ISO 52911-2:2017-12 (Entwurf) „Additive Fertigung; Technische Konstruktionsrichtlinie für Pulverbettfusion; Teil 2: Laserbasierte Pulverbettfusion von Polymeren" und DIN EN ISO 52911-1:2017-12 (Entwurf) „Additive Fertigung; Technische Konstruktionsrichtlinie für Pulverbettfusion; Teil 1: Laserbasierte Pulverbettfusion von Metallen" eingeflossen. VDI 3405 Blatt 3 wird an vielen Stellen beider Norm-Entwürfe zitiert. Entsprechend werden im VDI bereits die Vorbereitungen für eine Zurückziehung von VDI 3405 Blatt 3 mit dem Erscheinen der endgültigen Normen getroffen.

Zu vielen Teilaspekten von Additive Manufacturing sind weitere VDI-Richtlinien erschienen: Einerseits sind das Ergebnisse aus Ringversuchen, in denen herstellerübergreifend für verschiedene Werkstoffe Materialkenndaten wie Kunststoffe: VDI 3405 Blatt 1 und VDI 3405 Blatt 1.1 sowie Metalle: VDI 3405 Blatt 2, VDI 3405 Blatt 2.1 und VDI 3405 Blatt 2.2 ermittelt wurden. Andererseits sind es die Richtlinien zur Pulvercharakterisierung (Kunststoffe: VDI 3405 Blatt 1.1 und Metalle: VDI 3405 Blatt 2.3) und die Richtlinien zur Arbeitssicherheit (Metalle: VDI 3405 Blatt 6.1: Erscheint im Juni 2018!), sowie die Richtlinien mit Gestaltungsempfehlungen für weitere Verfahren wie Elektronen-Strahlschmelzen: VDI 3405 Blatt 3.5. Die



VDI-Fachausschüsse beraten regelmäßig, welche Inhalte von VDI-Richtlinien über DIN bei ISO als Arbeitsthemen vorgeschlagen werden sollen. Auch aus anderen Ländern erhält das zuständige ISO/TC 261 viele Vorschläge für neue Normungsthemen. Es ist eine ständig wachsende Herausforderung, den Überblick zu behalten, welche Projekte derzeit bei welchem Gremium in Bearbeitung sind. Insbesondere, wenn ein VDI-Fachausschuss die Arbeit an einem neuen Thema beginnt, muss sorgfältig geprüft werden, ob dieses nicht bereits von einer internationalen Arbeitsgruppe bearbeitet wird.

_Überlappungen vermeiden

Um technische Standards mit Themenüberlappungen von vorneherein zu vermeiden und entstandene Dopplungen abzubauen, ist ein intensiver Austausch zwischen den VDI-Fachausschüssen, die bei der inhaltlichen Erarbeitung von technischen Regeln zu AM in Deutschland führend sind, und den DIN-Gremien, die internationale Standards zu AM in nationale Normen überführen, notwendig. Dieser Austausch hat schon immer stattgefunden und wird derzeit noch intensiviert.

VDI und DIN arbeiten gemeinsam daran, die Konfusion der Begriffe zu beenden. Das alleine reicht aber nicht. Wenn sich die Experten aus Ihrer Mitte auf eine Terminologie geeinigt haben, das Ergebnis als Entwurf der DIN EN ISO/ASTM 52900 veröffentlicht wird, die dort festgelegten Begriffe per Einspruchsverfahren öffentlich diskutiert werden und anschließend als neue DIN EN ISO/ASTM 52900 verfügbar ist, kommt es darauf an, dass alle, die als Anwender, Anlagenbauer, Dienstleister sowie in der Aus- und Weiterbildung im Bereich der Additiven Fertigung aktiv sind, diese Begriffswelt im täglichen Sprachgebrauch und in ihren Publikationen anwenden. Nur so kann die Konfusion wirklich beendet werden.

www.vdi.de

FIRMENVERZEICHNIS

1zu1	33, 52
3D Systems	20
3D Laser	37
3yourmind	29, 60
Air Liquide	10
Altair	11
APWorks	7
Arburg	28, 76
Audi	27
Bibus	21
Bionic Production	34
bkl	48
Bosch-Rexroth	10
BRP	9
canto	40, 56
CfAM	8
Concept Laser	10, 12, 14
Desktop Metal	10
Digital Metal	65
DIN	9
Doka	8
DyeMansion	52
Edag	13
E/D/E	60
EOS	40
Fiberthree	64
FIT	10, 13
Fraunhofer	6, 10, 31
GE Additive	10
GE Sensing & Inspection	10
German RepRap	44, 67
Grimas	14
Grindaix	34
Hage	24, 69
Hahn+Kolb	39
Haidlmair	1, 14
Hirschvogel	6
Höganäs	30, 65
Hofmann	71
HP	21
IDC	27
Jell	10
JKU	8
Jomatik	13
Lehmann&Voss	8
M&H	8, 11
MAN	39
Mesago	53
Messe Augsburg	6
Messe Erfurt	10, 31
Multec	39
Nafems	13
Praxair	23
Premium Aerotec	6, 7
Profactor	8
RSC	8
RWTH Aachen	68
Shanghai University	8
simufact	35
Sintratec	49
SLM	51
solukon	11
Stratasys	12, 14, 27
succus	7
süddeutscher verlag	12
Techsoft	9
tim	6
TMG	13
toolcraft	39
Trumpf	2, 10, 13, 34
TU München	6
Universidad de Cádiz	8
Universität Duisburg-Essen	13
VDI	6, 13, 72
VisioTech	9, 12
Volume Graphics	14
Voxeljet	6, 59
Xaar	8
Yxlon	1, 14
Zwick Roell	68

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
Willi Brunner
Ing. Robert Fraunberger
Luzia Haunschmidt
Ing. Peter Kemptner
Christine Lausberger
Ing. Norbert Novotny
Melanie Rehrl
Mag. Thomas Rohrauer
Mag. Mario Weber
Susanna Welebny
Sandra Winter

Grafik
Alexander Dornstauder

Druck
Friedrich Druck & Medien GmbH
Zamenhofstraße 43-45
A-4020 Linz

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

Empfänger
Ø 12.000

VORSCHAU AUSGABE 3/OKT.

Themen
- Maschinen und Lösungen
- Dienstleister
- Software
- Richtlinien und Normierung
- Messe formnext

Anzeigenschluss: 16.10.18

Erscheinungstermin: 30.10.18

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

ADDKON
KONFERENZ
ADDITIVE
FERTIGUNG

DER BRANCHENTREFF-PUNKT DER **ADDITIVEN FERTIGUNGSINDUSTRIE IN ÖSTERREICH**

DIE GESAMTE PROZESSKETTE IM ÜBERBLICK

> FACHVORTRÄGE
> BEGLEITENDE AUSSTELLUNG
> WORKSHOPS

www.addkon.at

EINE VERANSTALTUNG
DES FACHVERLAGS X-TECHNIK

6. – 7. Juni 2019
Eventhotel Scalaria
St. Wolfgang im
Salzkammergut

STEVES.AT

ADDITIV FERTIGEN
KLEINE SERIEN MATERIALVIELFALT
OFFENES SYSTEM
HOHE QUALITÄT
FUNKTIONALE BAUTEILE
INTUITIV BEDIENEN

RAPID.TECH FABCON 3.D
05.-07.06.2018
Halle 2, Stand 409
Erfurt, Deutschland

WIR SIND DA.

Komplexe, funktionale Kunststoffteile additiv fertigen: Mit unserem innovativen freeformer erstellen Sie industriell hochwertige Einzelteile oder Kleinserien aus 3D-CAD-Daten – werkzeuglos, schnell und unkompliziert. Unser offenes System: für mehr Freiheit in der Auswahl, Kombination und Verarbeitung von Kunststoffen.

www.arburg.com

ARBURG