

01/2019

# fon

das formnext magazin

---

Serie: Bei Lenk  
Werkzeugbau  
wächst der  
AM-Bereich stark  
» Seite 10

---

Interview:  
Die wichtige  
Entwicklung der  
AM-Standards  
» Seite 14

---

Technik:  
BeAM verspricht  
mit DED hohe  
Aufbauzeiten  
» Seite 18

## Mit Künstlicher Intelligenz erwecken wir den Teufel.

[ Elon Musk, Mitbegründer Paypal, SpaceX, Tesla ]

KI wird eine der  
Entwicklungen sein, die  
ein neues technologisches  
Zeitalter einläuten.

[ Satya Nadella, CEO Microsoft ]

## EDITORIAL

**Z**ukunft war für uns Menschen schon immer ein wichtiges Thema – für unsere Zeit trifft das wohl mehr zu als je zuvor. Denn wohl noch nie in der Geschichte der Menschheit war Zukunft so nah und die Gegenwart dann so schnell überholt wie heute.

Das gilt zum Glück nicht für alle Bereiche des Lebens. Aber vor allem die technologische Entwicklung legt ein enormes Tempo vor. Die künstliche Intelligenz betritt fast täglich neue Bereiche, und auch unsere Branche – die Additive Fertigung – entwickelt sich in einem atemberaubenden Tempo. Erleben konnte man das auch auf der Formnext 2018, wo die Zukunft der Fertigung auf den Gängen und Messeständen förmlich spürbar war.

Die Formnext spiegelte perfekt wider, wie schnell sich die Anwendungen der Additiven Fertigung in der Medizintechnik, im Maschinenbau und in anderen Industriezweigen ausbreiten und mehr und mehr auch in der Serie ankommen. Den reinen Prototypenbau hat die Branche längst hinter sich gelassen bzw. sich schon viel weiter in der Produktion ausgebreitet.

In der Welt der Additiven Fertigung entstehen zugleich immer neue Verfahren. Damit steigt auch die Vielzahl der möglichen wirtschaftlichen Anwendungen. Eine dieser jungen Technologien, DED, stellen wir Ihnen in diesem Heft näher vor (Seite 18). Sie ist derzeit im Begriff, aus einem Nischendasein heraus ein breites Anwendungsgebiet zu entdecken.

Additive Fertigung ist längst keine reine Zukunftsmusik mehr. Sie schafft bereits seit Jahren die Möglichkeit, wirtschaftlich erfolgreich zu fertigen – und damit gutes Geld zu verdienen. Um Ihnen das zu veranschaulichen, besuchen wir regelmäßig mittelständische Produktionsunternehmen, die additive Fertigung nutzen. Ab Seite 10 erfahren Sie, wie das mittelständische Unternehmen Rolf Lenk Werkzeug- und Maschinenbau eine vielversprechende Abteilung für Additive Fertigung aufgebaut hat.

Mich persönlich begeistern an unserer Branche nicht nur das enorme Wachstum und diese immer größer werdende und sich eng austauschende Community, sondern auch dieses Wir-Gefühl und der Wunsch aller in dieser Branche, Additive Fertigung als Life Changing Technology weiter zu tragen und zu entwickeln. Ich freue mich, wenn Sie uns dabei weiterhin aktiv begleiten.



Ihr Sascha F. Wenzler  
Bereichsleiter Formnext





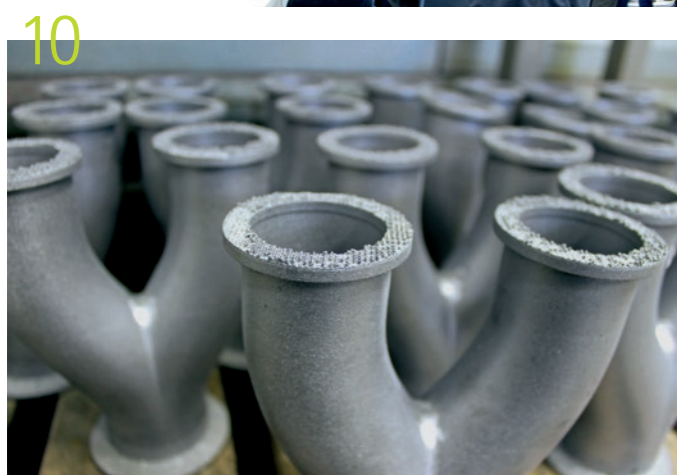
# INHALT



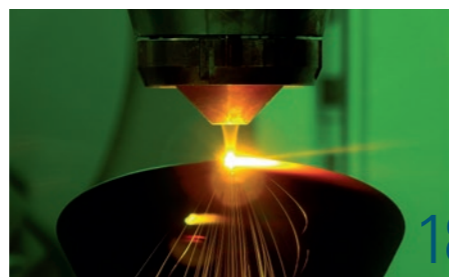
07



14



10



18

**10** »ES RENTIERT SICH«  
» Die additive Metallfertigung bei Rolf Lenk Werkzeug- und Maschinenbau wächst stark

**14** IM INTERVIEW  
» Ein Gespräch über die Entwicklung von Normen und Standards mit Experten aus den USA und Europa

**18** POTENTIAL WIE BEIM PULVERBETT  
» BeAM will DED in neue Anwendungsbereiche führen

**22** SCHRÄG GEDACHT  
» Mensch und Roboter

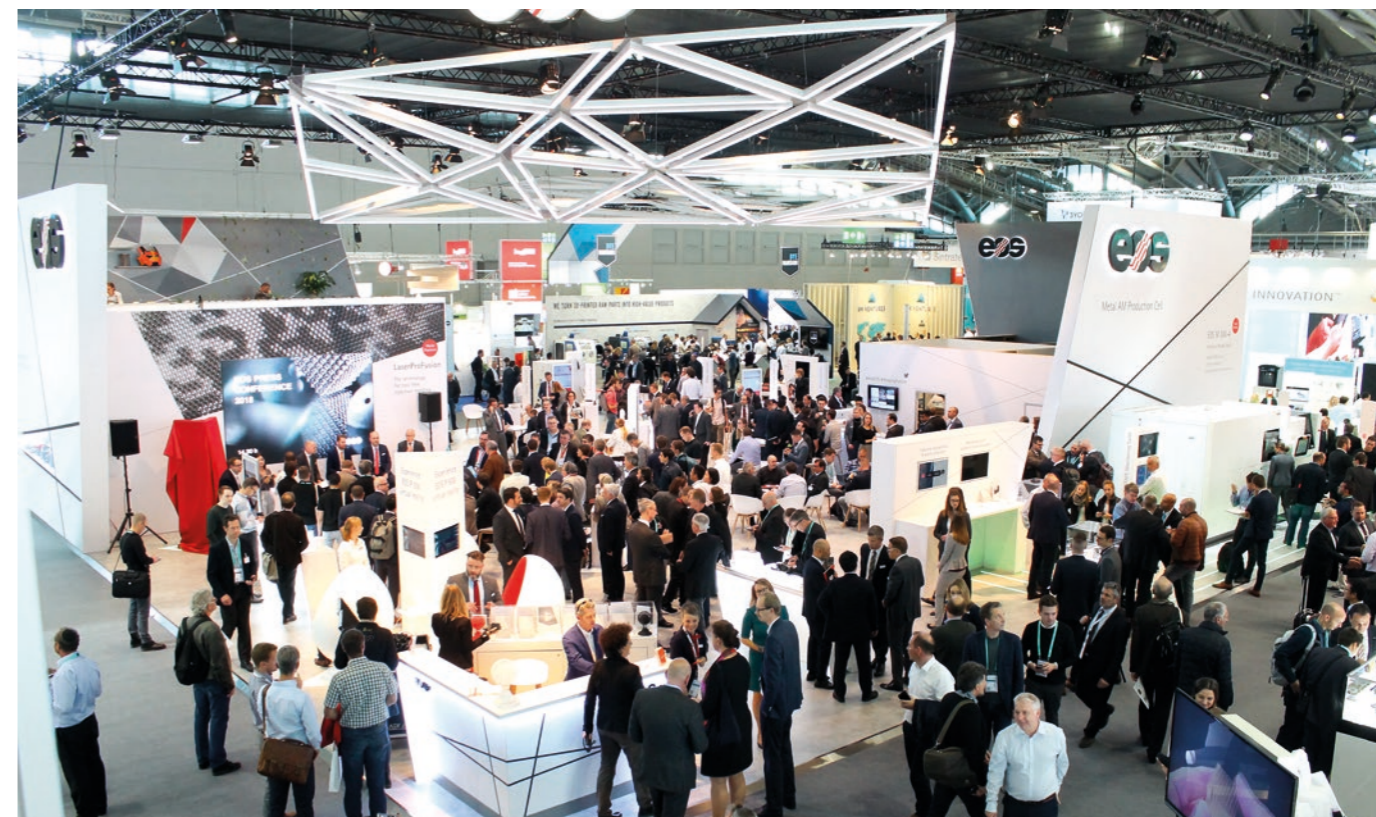
**05** FORMNEXT NEWS  
» Formnext 2018: Resümee und Ausblick

**06** NEWS  
» Formnext-Stimmen

**09** -  
» Stratasys · Materialise · Trumpf · Arburg

Fotos: Thomas Masuch (2), BeAM, Mesago / Mathias Kütt

# FORMNEXT NEWS



## »ERLEBEN DIE ZUKUNFT DER INDUSTRIELLEN FERTIGUNG«

Für die Hersteller von industriellen 3D-Druckern heißt Business inzwischen mehr, als jedes Jahr bessere und schnellere Maschinen auf den Markt zu bringen: Auf der Formnext ging es zum Beispiel um ganzheitliche Lösungen, neue Materialien oder um Qualitätssicherung. Bei den großen AM-Unternehmen wie 3D Systems, Arburg, BigRep, DMG Mori, EOS, GE Additive, HP, Renishaw, Siemens, Stratasys, Trumpf oder Voxeljet geht es deutlich in Richtung Industrialisierung.

Dadurch, dass jedes Jahr neue Technologien auf den Markt kommen, ist die Branche der Additiven Fertigung so lebendig wie kaum ein anderer Industriebereich. Das zeigte sich auch auf der Formnext: Mit 26.919 Besuchern aus der ganzen Welt erreichte die Formnext ein Rekordergebnis. Auch bei der Ausstellerzahl hat die Leitmesse für Additive Fertigung mit 632 einen neuen Bestwert aufgestellt. Im kommenden Jahr soll sich das dynamische Wachstum der Formnext weiter fortsetzen. Die Messe, die 2018 räumlich fast aus den Nähten platzte, zieht in die Messehallen 11 und 12 in Frankfurt um. Erstmals wird mit den

USA auch ein Partnerland auf der Formnext vertreten sein.

»Auf der Formnext erleben wir die Zukunft der industriellen Fertigung«, attestierte Ilaria Guicciardini, Marketing Director von Roboze, einem italienischen Hersteller von 3D-Druckern. Die Aussage unterstreicht die Entwicklung der gesamten Additiven Fertigungsindustrie. Eine Branche, die vor Jahren noch stark von einer Vielzahl innovativer Start-ups geprägt war, wird immer erwachsener und fokussiert sich mehr und mehr auf konkretes Business. Die Zahl der Anwendungen steigt genauso schnell wie die der technischen Möglichkeiten. Hersteller und Anwender können es sich nicht erlauben, die technologische Entwicklung zu verpassen.



Fotos: Thomas Masuch



## FORMNEXT-STIMMEN



»Die Messe ist nach wie vor der Benchmark für Veranstaltungen im AM-Bereich. In Bezug auf Netzwerke und Technologien ist die Formnext weltweit führend.«

» Simon Marriott, Company Director IMCRC (Australia)



Desktop Metal stellte auf der Formnext wesentliche Updates für ihr »Production System« vor: Es wird noch schneller (bis zu 12.000 cm<sup>3</sup>/h) und bietet einen größeren Bau- raum. CEO und Co-Founder Ric Fulop (rechts) zeigte sich von der Resonanz begeistert: »Every year, Formnext is getting better than the year before. It is the place to be.« Neben über 500 Bauteilen präsentierte das US-Unternehmen auch seine Software-Lösung Fab-Flow, ein vereinfachtes Workflow-Management für Fertigungsbetriebe. Eine Einführung erhielten die Besucher unter anderem von Rick Chin, Co-Founder und Vice President Software (links).



Für Kristian Arntz, geschäftsführender Gesellschafter ACAM, Aachen Center for Additive Manufacturing, ist die Formnext schon längst der zentrale Termin im jährlichen Messekalender: »Es ist keine Frage mehr, ob man sich auf der Formnext trifft, sondern wann. Es ist inzwischen selbstverständlich, dabei zu sein.«



»Die Formnext und die ganze Branche haben sich entwickelt. In diesem Jahr hatten wir mehr und noch qualifiziertere Besucher. Diese kannten bereits unsere Produkte und haben nach konkreten Lösungen gesucht. Auf der Formnext erleben wir die Zukunft der industriellen Fertigung.«

» Ilaria Guicciardini, Marketing Director Roboze (IT)



Mit 19 Auszubildenden von verschiedenen Industriebetrieben war Andreas Becker aus Altena im Sauerland nach Frankfurt gekommen. »Hier ist eine große Bandbreite an Industriebe- reichen vertreten«, freute sich Becker, der für den Transferverbund Südwestfalen als Techno- logiescout tätig ist. Für die angehenden For- menbauer, Werkzeugbauer oder Konstrukteure war der Besuch auf der Formnext eine sehr gute Gelegenheit, »um einen sehr guten Eindruck von verschiedenen Technologien der additiven Fertigung und anderer Industrie- bereiche zu bekommen.«

Fotos: Thomas Masuch

## NEWS

### »MARKT VERSTEHT INSGESAMT BESSER, WAS MAN BRAUCHT«

Die additive Welt wächst von Jahr zu Jahr, und damit etablieren sich auch immer mehr Unternehmen erfolgreich am Markt. Für einen »traditionellen« Marktführer wie Stratasys, der jahrelang die Entwicklung der Branche mitbestimmt hat, entstehen dadurch spannende Herausforderungen, wie Eric Bredin, Vice President Marketing EMEA, (Foto rechts) im Gespräch mit dem Formnext Magazin erklärt.

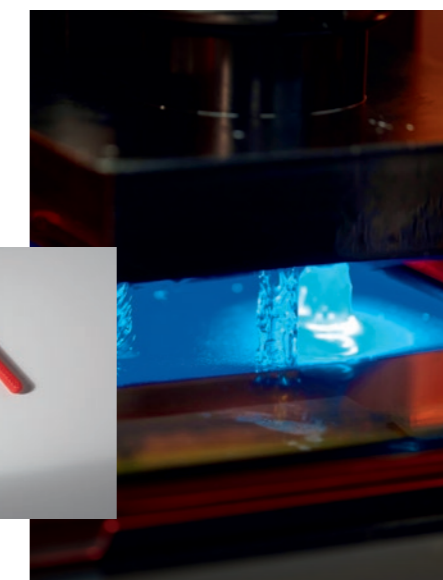
»Das Umfeld hat sich geändert. Damit sind auch die Anforderungen und die Erwartungen der Kunden spezieller geworden«, so Bredin.

Auf der Formnext hat Bredin festgestellt, dass der Anteil der Kunden, die mit konkreten Herausforderungen auf die Messe kommen und dafür eine Lösung suchen, gestiegen ist. »Das Wissen und die Orientierung der Besucher sind weiter gewachsen. Der Markt versteht insgesamt besser, was man braucht.«

Stratasys betont deshalb die Erfahrung und die Breite seiner Produktpalette, die vom quali- fizierten Material über Software bis hin zu verschiedenen Hardwarelösungen und Bera- tung reicht. »Damit können wir Kunden sehr schnell in die Produktion führen.« Andreas Langfeld, Präsident EMEA Stratasys, ergänzte, dass das Angebot über Drucker und Materialien hinausgehen müsse.

Auch bei der Hardware und den Materia- lien konnte Stratasys auf der Formnext mit zahlreichen neuen Entwicklungen überzeugen, darunter eine eigens entwickelte neue 3D-Druck-Technologie: Beim LPM-Verfahren (Layered Powder Metallurgy) wird die Form des Werkstücks mit thermischer Tinte in eine Schicht aus Metallpulver »geschrieben«. Das Verfahren ist laut Stratasys eine Kombination

aus Pulvermetallurgie und der PolyJet-Techno- logie. Der Vorteil des Verfahrens: Durch den Verzicht auf Bindermaterial im Inneren des Bauteils wird eine hohe Dichte und Reinheit erreicht. Laut Andy Middleton, Executive Vice President EMEA von Stratasys, soll auch durch das neue Verfahren der Stellenwert der Addi- tive Fertigung in der Massenproduktion in den kommenden Jahren deutlich steigen.



Es ist zwar erst ein Pilotprojekt, aber es hat das Potential für die Massenproduktion: In seiner Fabrik in Andover im Norden von Boston produziert Gillette 3D-gedruckte Griffe für seine Rasierapparate. Beim Projekt »Razor Maker« können Kunden in den USA Designs und Farbe auswählen und für 19 bis 45 US-Dollar ihren persönlichen Rasierer bestellen. Gefertigt wird auf Form 2-Druckern des ebenfalls aus Boston stammenden Unternehmens Formlabs. Da es sich noch um ein Pilotprojekt handelt, wollte Gillette noch nicht zu viele Produktionsdetails und Stückzahlen verraten. Aber Donato Diez, Global Brand Manager bei Gillette und Mitbegründer von Razor Maker, verzeichnet bereits »einen entscheidenden Schritt auf unserer Customizations-Reise«.

+ MEHR INFOS UNTER:  
» fon-mag.de

Fotos: Formlabs (unten), Thomas Masuch (oben)



## NEWS

PFEFFER UND SALZ  
FÜR DIE BAUTEILE

Im Prototyping waren die Prozesse noch verhältnismäßig einfach: »Man bekommt eine Datei und druckt sie«, erklärt Jurgen Laudus, Vice President Materialise Manufacturing. Doch wenn es um Funktionsteile aus Metall geht, sind die Herausforderungen größer. Wie das börsennotierte Unternehmen Materialise darauf reagiert, konnten wir auf der Formnext mit Jurgen Laudus (Bild oben) besprechen.

Die Herausforderungen liegen laut Laudus vor allem bei »End-Use Parts«. Hier sei es wichtig, in den Designprozess mit einbezogen zu werden. Schließlich gehe es nicht nur darum, das Bauteil zu optimieren. Gleichzeitig müssen auch Supportstrukturen beachtet werden. Und eine wirtschaftliche Produktion erfordert auch, die Bauplatte so gut wie möglich zu füllen. Es geht also nicht nur um das Design des Bauteils, sondern um die Bauteilumgebung.

Um diese Aufgaben kümmert sich bei Materialise ein Design-und-Engineering-Team. »Die streuen noch Pfeffer und Salz auf das fast fertige Bauteil«, schmunzelt Laudus. Das klare Ziel dabei: die Produktion und damit das Bauteil günstiger zu machen.

Das produktionsoptimierte Design soll dabei gemeinsam mit dem Kunden entstehen. Denn dadurch könnten sich auch deren Design-Inge-

nieure weiterentwickeln. »Die wissen zwar, dass es sie Designregeln brauchen«, aber diese Regeln seien nicht immer bekannt.

## METALLBEREICH WÄCHST SCHNELLER

Derzeit betreut Materialise laut Laudus rund 5000 aktive Kunden. Kunststoffteile werden noch am häufigsten bestellt. Doch den Metallbereich beurteilt Laudus als sehr wichtig, und er wachse auch schneller. Dabei »können Kunststoffteile manchmal auch ein Türöffner für Metallteile sein«.

Über acht Lasermelting-Maschinen verfügt das Unternehmen dafür. Außerdem habe Materialise mit der Übernahme des deutschen Metallgussunternehmens ACTech GmbH im Jahr 2017 einen sehr guten Zugang zu wichtigen Produktionsprozessen wie Nachbearbeitung, Wärmebehandlung und Automatisierung erhalten. In den vergangenen zwölf Monaten wurde dieses Produktionswissen auch an den Standort in Bremen transferiert, wo Materialise seine additive Metallfertigung konzentriert hat.

Für Laudus hat sich mit der Erweiterung des Produktionsprozesses auch ein Wandel im Unternehmen vollzogen. »Wir sind dabei, ein Produktionsbetrieb zu werden – nicht mehr nur ein 3D-Druck-Unternehmen.«



Fotos: Thomas Masuch

## NEWS

## NICHT MEHR DER KLASSISCHE JOB-SHOP

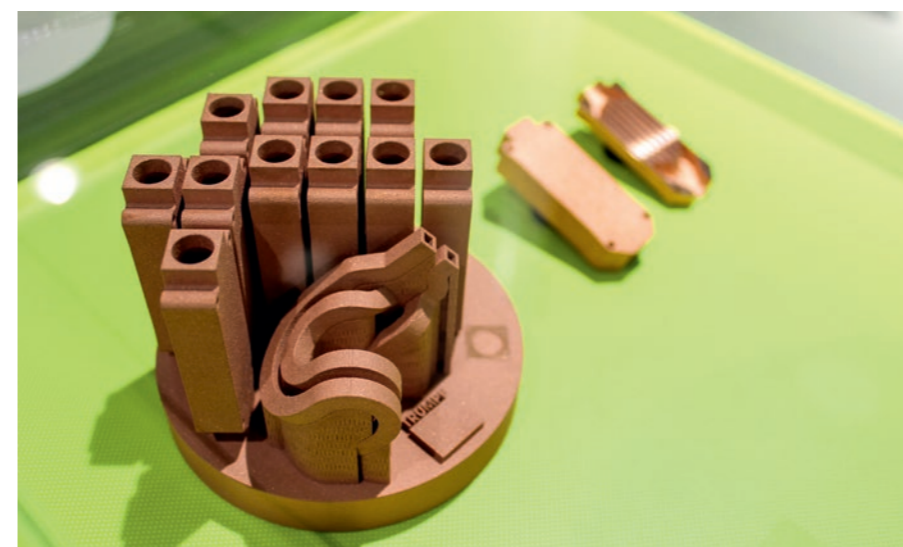
Die Industrialisierung der Additiven Fertigung hat sich auch Trumpf auf die Fahnen geschrieben. Auf der Formnext widmete das Unternehmen aus dem süddeutschen Ditzingen 30 bis 40 Prozent des Messeauftritts dem Thema Industrie 4.0, wie Thomas Fehn, Hauptabteilungsleiter Vertrieb bei Trumpf Additive Manufacturing, erklärte. So waren alle TruPrint-3D-Drucker auf der Formnext an ein Fertigungsmanagementsystem (MES) und eine Bestellplattform angebunden. »Additive Ferti-

gung ist nicht mehr der klassische Job-Shop.« Um den nächsten Schritt zu gehen, seien der Aufbau einer digitalen Wertschöpfungskette und das Thema Automatisierung wichtig.

»Beides muss Hand in Hand gehen«, so Fehn. Voraussetzung dafür seien robuste Prozesse, ergänzte Tobias Baur, Hauptabteilungsleiter Technologie bei Trumpf Additive Manufacturing, und hier könne Trumpf seine Erfahrung aus dem Werkzeugmaschinenbereich einbringen.

Bei den AM-Anlagen konnte Trumpf auch mit zwei wichtigen Neuheiten glänzen: Mit der TruPrint 5000 stellt das Unternehmen dank der 500-Grad-Vorheizung den »Druck« von Bauteilen aus hochfestem Werkzeugstahl ohne Risse in Aussicht. »Damit versprechen wir uns auch in anderen Bereichen wie dem Werkzeug- und Formenbau noch großes Wachstum«, so Tobias Baur. Neue Anwendungen zum Beispiel in der Schmuckindustrie und im Anlagenbau soll der neue grüne Laser bringen, den Trumpf erstmals auf der Formnext der Öffentlichkeit vorstellte. Um zum Beispiel Edelmetalle oder reines Kupfer (siehe Foto) zu verarbeiten, haben die Entwickler den neuen Scheibenlaser TruDisk 1020 an den 3D-Drucker TruPrint 1000 angebunden.

Mit der Entwicklung des Bereichs Additive Manufacturing zeigte sich Trumpf insgesamt zufrieden. Mehr als 100 Maschinen der TruPrint 1000 seien inzwischen am Markt, auch das Geschäft mit der TruPrint 3000 sei zufriedenstellend, erklärte Fehn. Für die Zukunft sieht Tobias Baur noch deutlichen Spielraum. »AM ist jetzt ein jahrelanger Hype, aber wir sehen das Thema noch nicht in der Breite in der Produktion angekommen.« Gleichzeitig brauche man einen langen Atem, um die Prozesskette fertig zu entwickeln.

ERFOLGREICHES REZEPT  
FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

Besonders für die Medizintechnik konnte Heinz Gaub, Geschäftsführer Technik bei Arburg, auf der Formnext eine große Nachfrage für den Freeformer vermelden und nannte als Referenz Unternehmen wie Aesculap, Karl Leibinger Medizintechnik und Samaplast. Produziert würden unter anderem Funktionsbauteile aus weichen Materialien oder Hart-weich-Verbindungen. In anderen Industriezweigen sei der Freeformer ebenso im Einsatz.

Auch für den »großen Freeformer«, mit dem Arburg auf der Formnext Weltpremiere feierte, hat unter anderem Aesculap schon großes Interesse bekundet, wie Gaub (Foto links) berichtete. Beim neuen Freeformer 300-3X hat Arburg die Baufläche um rund 50 Prozent auf rund 300 Quadratmeter vergrößert. Dane-

ben können drei Materialien in einem Bauteil verarbeitet werden – also entweder drei Kunststoffkomponenten oder zwei plus Stützmaterial. »Das ist einzigartig in der Branche«, so Gaub. Durch den bis auf 200 Grad beheizbaren Bauraum können zudem Hochtemperatur-Materialien verarbeitet werden. Auch das Thema Automatisierung haben die Entwickler bei Arburg in das neue Modell einfließen lassen, zum Beispiel durch eine Robot-System-Schnittstelle.

Für den bewährten Freeformer 200-3X präsentierte Arburg auf der Formnext erstmals sein »All-in-Package«: Die Maschine kann für 12 Monate gemietet werden, unter anderem fertigt Arburg auch ein Benchmarkteil und gewährt Zugriff auf seine Materialdatenbank.





Serie: Der Weg  
in die additive  
Serienfertigung

## »ES RENTIERT SICH«

Wie industrietauglich Additive Fertigung ist, zeigt sich sehr gut bei mittelständischen Anwendern. Denn hier muss sich die Technologie relativ schnell rechnen. Bei Rolf Lenk Werkzeug- und Maschinenbau in Ahrensburg gelingt das: Der Bereich additive Metallfertigung wächst stark – auch dank des guten Zusammenspiels mit der konventionellen Fertigung im Unternehmen.

Eine wichtige Säule der Additiven Fertigung bei Lenk steht neben den Lasersinter-Anlagen. In den an die AM-Abteilung angrenzenden Produktionshallen versammeln sich zahlreiche Fräs-, Dreh- und Erodiermaschinen. »Ein guter additiver Lohnfertiger braucht das Know-how in der Zerspanung«, erklärt Gregor Sodeikat, geschäftsführender Gesellschafter von Lenk Werkzeugbau. »Nur eine 3D-Druck-Maschine hinstellen ist nicht alles. Kunden erwarten in der Regel voll funktionale Bauteile.«

Im Anschluss an den additiven Fertigungsprozess müssen meist Stützstrukturen entfernt, Löcher oder Gewinde gebohrt oder einzelne Teilflächen gefräst werden. Dabei sind die »gedruckten« Metallteile oft filigran, haben unregelmäßige Formen und eine recht raue Oberfläche und sind dementsprechend schwer zu spannen. »Wenn man bei der additiven Konstruktion nicht an die Nachbearbeitung denkt, wird es hinterher teuer«, schmunzelt Gregor Sodeikat. Bei Lenk werden die Bauteile deshalb bereits produktionsoptimiert konstruiert. Außerdem finden sich neben den Fräsmaschinen im Werkzeugbau zahlreiche Vorrichtungen, in denen die additiven Bauteile schonend gespannt und dann weiterbearbeitet werden.

### WURZELN IM WERKZEUGBAU

Lenk hat seine Wurzeln, wie der Unternehmensname erkennen lässt, im Werkzeugbau und in der traditionellen Metallbearbeitung. Inzwischen hat das Unternehmen aus dem norddeutschen Ahrensburg, etwa auf dem halben Weg zwischen Hamburg und Lübeck, auch in der Additiven Fertigung ein umfangreiches Wissen aufgebaut und ist laut Geschäftsführer Sodeikat »der größte Dienstleister für additive Metallfertigung in Norddeutschland«.

»Wir liefern von der Idee bis zum fertigen Bauteil«, ergänzt Matthias Otte, der seit zwei Jahren als Projektleiter den Bereich Additive Fertigung bei Lenk verantwortet. Für manche Kunden »druckt« Lenk nach Kundenvorgabe und liefert die Teile, wie sie aus der Maschine kommen; bei anderen reicht der Service von



der Mitentwicklung der Bauteile bis zur Nachbearbeitung.

### KEIN RISIKO BEIM PULVER

Eines der größeren Projekte sind Motorträger aus Aluminium für den Bugatti Chiron. 125 Stück pro Jahr werden dafür in Ahrensburg produziert – aufgrund der sonst eher einstelligen Stückzahlen spricht Sodeikat deshalb auch von einer »Serie«. Zum Auftrag gehört auch ein Messprotokoll für jedes fünfte Teil. »Der Prozess läuft stabil«, berichtet Otte. Ein wichtiger Baustein dabei ist auch das Pulver: Lenk Werkzeugbau kauft das Material direkt beim Maschinenhersteller. Spezielle Pulverlieferanten seien zwar günstiger, sagt Sodeikat, aber dann müsste man auch jede Charge selbst prüfen. »Und bei einem Teil, das mehrere Tausend Euro kostet, macht es wenig Sinn, die Prozesssicher- »

Zusammen mit Kunden konnte Lenk bereits zahlreiche Bauteile optimieren und in 3D drucken.

Text: Thomas Masuch

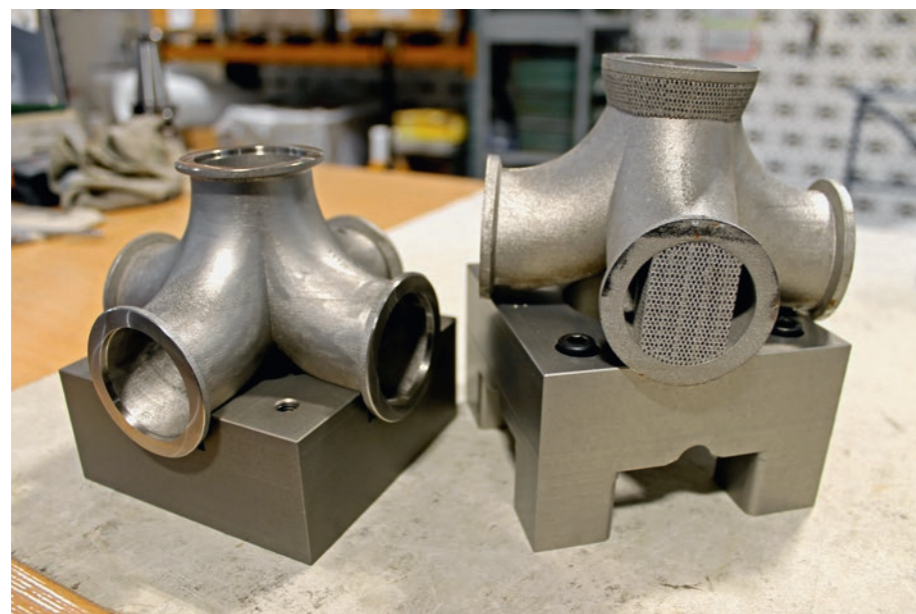


Lenk hat den Sprung in die Serienfertigung geschafft – die Stückzahlen sind bei manchen Projekten dreistellig.

Fotos: Thomas Masuch

Wenn man bei der additiven Konstruktion nicht an die Nachbearbeitung denkt, wird es hinterher teuer.





*Foto oben:*  
Für die Nachbearbeitung wurden spezielle Spannwerkzeuge entwickelt.  
*Foto Mitte:*  
Die Produktionshalle mit den konventionellen Fertigungstechnologien liegt gleich neben der AM-Fertigung.  
*Foto unten:*  
Gregor Sodeikat (links) und Matthias Otte in der AM-Produktion.



heit und letztendlich den ganzen Baujob zu riskieren, um 40 Euro beim Pulver zu sparen.«

#### AM ALS WACHSENDER GESCHÄFTSBE- REICH ETABLIERT

Mit der Welt des 3D-Drucks kam Geschäftsführer Sodeikat 2006 in Berührung, als er von SLM Solutions im nur 40 Kilometer entfernten Lübeck einen Auftrag für konventionelle Prototypen-Bauteile erhielt. Seitdem ist der 59-Jährige von der Additiven Fertigung fasziniert, »und deshalb treibe ich sie aktiv voran«, Wichtig sei dabei natürlich auch, dass sich »das Ganze rentiert«.

»Als der additive Fertigungsprozess stabil lief, haben wir selbst eine Maschine erworben.« 2016 folgten zwei weitere Anlagen, 2018 die vierte: Sämtliche Pulverbettanlagen stammen von SLM Solutions. Dazu zählen derzeit zwei SLM280 Twin sowie zwei SLM500, die mit vier Lasern ausgestattet sind. Inzwischen hat Lenk auch eine Anlage zum Auftrags-schweißen von Gefertec erworben und fertigt darauf zum Beispiel Schiffsschrauben.

In dem 29 Mitarbeiter zählenden Unternehmen in Ahrensburg hat sich die Additive Fertigung neben dem Werkzeug- und dem Maschinenbau zu einem wichtigen Unternehmensbereich entwickelt. Sieben Mitarbeiter beschäftigen sich inzwischen ausschließlich mit dem 3D-Druck: drei in der Kundenbetreuung und vier in der Produktion. »Und die Additive Fertigung wächst stärker als die anderen Bereiche«, freut sich Matthias Otte.

#### AUFBAU VON KNOW-HOW DAUERT

Die ersten Aufträge kamen über Messen,

zum Teil auch aus der Oldtimer-Szene. Dabei hatte der Aufbau des technischen Know-hows für die Additive Fertigung »erst einmal ein Jahr gedauert«, erinnert sich Sodeikat. »Und so lange haben wir auch viel in die Schrottkiste geworfen.« Heute ist das Fertigungsniveau deutlich höher, »doch die Schrottkiste ist auch nicht leer«, ergänzt Otte offen. »100 Prozent gute Teile zu produzieren ist immer noch eine Herausforderung.«

Mit dem gewachsenen Fertigungswissen können die Mitarbeiter von Lenk auch den bisherigen Kunden Optimierungen einzelner Bauteile vorschlagen und diese additiv fertigen. Wie bei einem Greifer, der ursprünglich aus Aluminium gefräst wurde: Otte konnte den Kunden überzeugen, den Greifer aus Titan zu drucken. Damit ist das Bauteil zwar etwas teurer, hat aber nun die rund vierfache Standzeit.

#### »KUNDEN BEI KONSTRUKTION EINBEZIEHEN«

Inzwischen können Sodeikat und Otte zahlreiche Beispiele für optimierte Bauteile nennen. Voraussetzung für die Optimierungen ist aber immer wieder, den Kunden von den Vorteilen additiver Konstruktion zu überzeugen. »Dafür müssen die Kunden verstehen, wie man additiv fertigt«, erklärt Otte. »Deshalb versuchen wir, Kunden bei der Konstruktion mit einzubeziehen.« Bei einem Schaber für die Lebensmittelverarbeitung entstand so die Idee, diesen innen hohl zu konstruieren. »Dadurch hatten wir weniger Verzüge, brauchten weniger Material und konnten schneller produzieren.« Der Austausch mit Kunden ist für Sodeikat deshalb unverzichtbar. »Ein gutes additiv ge-

## Ein gutes additiv gefertigtes Produkt entsteht nur im Kontakt mit dem Kunden.

fertiges Produkt entsteht nur im Kontakt mit dem Kunden.«

Inzwischen ist Otte regelmäßig bei Kunden im Einsatz, um die Konstrukteure für die Besonderheiten der Additiven Fertigung zu schulen, und konnte dabei auch eine dynamische Entwicklung beobachten. »Die Kunden entwickeln dadurch selbst die Fantasie für additiv gefertigte Teile.« Der Prozess dauere aber seine Zeit und sei oft auch eine Generationsfrage.

Dass die Kunden mit ihrem gesteigerten additiven Wissen eine eigene Fertigung aufbauen, davon geht Sodeikat nicht aus. Zwar gebe es bei höheren Stückzahlen hin und wieder diese Überlegung. »Doch oft wird das aufgrund des hohen Invests wieder verworfen.« Es reiche ja nicht nur die Maschine. »Man braucht auch die Peripherie, die Zerspanung, eine Säge und viel Know-how.« Und selbst wenn man nur die Kosten für die Technik rechne, müsse eine AM-Anlage zu mindestens 75 Prozent ausgelastet sein. »Und so viele Teile muss man erst mal haben.«

**+ MEHR INFOS UNTER:**  
» fon-mag.de



## IM INTERVIEW

# »Entscheidend für das Erwachsenwerden jeder Branche«

Standardisierung erscheint auf den ersten Blick als ein recht trockenes Thema, ist aber derzeit in aller Munde. Auf der Formnext 2018 fand zum Beispiel erstmals das zusammen mit dem US Commercial Service veranstaltete transatlantische »AM Standards Forum« statt. Hier diskutierten Experten aus Europa und den USA die internationalen Entwicklungen von Produktionsnormen. Wir haben mit einigen von ihnen über die Entwicklung in diesem Feld gesprochen.

*Warum ist das Thema Standards und Normen derzeit so wichtig für die Welt des Additive Manufacturing (AM)?*

**DR. MARKUS HEERING** Standards gewinnen durch den erfolgreichen Übergang vom Rapid Prototyping in die industrielle Serienfertigung stark an Bedeutung. Schon allein aufgrund der Produkthaftung müssen Hersteller die Qualität additiv gefertigter Serienbauteile nachweisen und beim Aufsetzen ihrer Fertigungsprozesse Sorge für reproduzierbare Qualität tragen. Standardisierte Prozesse und genormte Abläufe in der Qualitätssicherung sind das Mittel der Wahl, um den Qualitätsnachweis nicht für jedes Bauteil aufs Neue antreten zu müssen.

**PAT A. PICARIELLO** Damit die additiven Technologien von verschiedenen Branchen vollumfänglich genutzt werden können, brauchen wir Vertrauen darin, dass die mit AM hergestellten Bauteile ähnlich funktionieren wie Bauteile, die mit traditionelleren, subtraktiven Technologien hergestellt wurden.



**TERRY WOHLERS** In der 30-jährigen Geschichte der AM-Branche haben die meiste Zeit internationale Standards gefehlt. Sie sind entscheidend für die Entwicklung und das Erwachsenwerden jeder Branche. Stellen Sie sich vor, Sie

Interview: Thomas Masuch

Fotos: Mesago / Mathias Kurtz, Pat A. Picariello, Terry Wohlers, VDMA

hätten keine Standards für Strom, Beleuchtung, Computer, Kraftstoffe, Autos, Flugzeuge und Verkehrssteuerung. Das Leben wäre viel weniger effizient und in einigen Fällen chaotisch und unsicher. Für fast alles wären die Herstellung und der Verkauf teurer und das Leben wäre ganz anders.

*Es gibt seit Jahren vielfältige Bemühungen, zuletzt auch das »AM Standards Forum« auf der Formnext. Wie weit sind wir in der AM-Branche?*

**PICARIELLO** Standards und die damit verbundene Konstanz sind entscheidend für die Marktakzeptanz. Woher wissen wir, dass sich ein bestimmtes Material, ein bestimmter Prozess, ein bestimmtes System oder eine bestimmte Dienstleistung wie vorgesehen verhält? Die Entwicklung von Normen ist ein guter Indikator dafür, dass die AM-Industrie noch nie so weit war wie heute.

**WOHLERS** Die AM-Industrie hat in den letzten Jahren mit Normen gute Fortschritte gemacht. Jeder Standard erfordert viel harte Arbeit, die oftmals von viel beschäftigten Experten ehrenamtlich geleistet wird. Dies kann es herausfordernd, ja sogar schwierig machen, neue Standards zu schaffen, und das ist auch der Grund, weshalb die Entwicklung oft Jahre dauert. Seit 2009 wurde viel erreicht, aber es liegt ein Berg an Arbeit vor uns.

**HEERING** Standardisierungsprozesse sind in allen Branchen langwierig, auch weil sich die Interessen der beteiligten Akteure oft unterscheiden. Eine junge, innovative Technologie wie AM wird von unterschiedlichen Akteuren unabhängig voneinander vorangetrieben. Die Frage, wie weit wir als Branche mit der Standardisierung sind, ist konkret kaum zu beantworten. Bei AM handelt es sich um ein großes, heterogenes Technologiefeld, das ständig neue Verfahren und Prozesse hervorbringt. Während manche Hersteller bereits additiv gefertigte Flugzeugteile und medizinische Implantate ausliefern, die strengen Regularien unterliegen, erarbeitet die AM-Branche als Ganzes gerade Grundlagen für die Standardisierung.

*Gerade im Metallbereich erfordert AM in der Regel Nachbearbeitung mit anderen Technologien. Welche Herausforderungen entstehen daraus für die Normung?*

**WOHLERS** Standardverfahren für die Entfernung, Handhabung, Lagerung und Wiederverwertung von Pulver sind wichtig. Ebenso ist es wichtig, andere Nachbearbeitungsschritte wie thermischen Spannungsabbau, isostatische Heißbearbeitung, Oberflächenbehandlung und Inspektion zu standardisieren. Damit Prozesse wiederholbar bleiben, ist es wichtig, dass sehr spezifische und einheitliche Set-ups eingehalten werden. Die Entwicklung und die Befolgung dieser Schritte können sehr viel Zeit und Aufwand in Anspruch nehmen, aber Unternehmen haben keine Wahl, wenn sie AM in der Produktion einsetzen wollen.

**HEERING** Eine der großen Herausforderungen sind die Schnittstellen – und zwar sowohl die Datenschnittstellen als auch die rein physische Übergabe der Bauteile von einer Station zur nächsten. Es bedarf also eindeutiger Identifizierung, und die Teile müssen sich letztlich selbst den für sie vorgesehenen Weg durch die Nachbearbeitungskette suchen – da sind wir mitten in der Industrie 4.0. Auch Inline-Qualitätssicherung ist ein großes Thema. Unsere Roadmaps verdeutlichen, dass in der Nachbearbeitung noch jede Menge Herausforderungen warten.

*DiverseAM-Standards wurden bereits veröffentlicht (z. B. von ASTM); – die meisten beziehen sich auf eine Fertigungstechnologie (z. B. Powder Bed) in Kombination mit einem bestimmten Werkstoff. Gerade wenn man die weiter steigende Zahl von AM-Technologien und verfügbaren Werkstoffen betrachtet, stellt sich die Frage, ob diese immer zahlreicheren Kombinationen darstellbar sind. Oder brauchen wir hier langfristig ein anderes Vorgehen?*

**WOHLERS** Ich glaube, es gilt die 80/20-Regel. In etwa 80 Prozent der Fälle werden die Anwender 20 Prozent der derzeit verfügbaren AM-Prozesse und -Materialien nutzen. Mit anderen Worten: Nicht alle AM-Prozesse und -Materialien werden für Produktionsanwendungen eingesetzt. Deshalb benötigen nicht alle Prozesse die gleichen Standards.

**HEERING** Das ist in der Tat die Frage. Aus unserer Arbeitsgemeinschaft im VDMA ist unter anderem ein Gremium hervorgegangen, das sich mit der Anwendung von additiv gefertigten Komponenten im Geltungsbereich der europäischen Druckgeräterichtlinie (DGRL) befasst.



*Foto oben:*

Terry Wohlers aus Fort Collins, Colorado, ist seit mehr als 30 Jahren einer der führenden AM-Experten. Als Vorsitzender des »ASTM F42 Terminology Subcommittee« war er mehrere Jahre in den Normungsprozess direkt eingebunden und moderierte auch das AM Standards Forum auf der Formnext 2018.

*Foto Mitte:*

Dr. Markus Heering ist seit 2008 Geschäftsführer des Fachverbandes Druck- und Papiertechnik des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) und auch Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing (AG AM) im VDMA.

*Foto unten:*

Pat A. Picariello, Director Developmental Operations im ASTM (American Society for Testing and Materials). ASTM ist eine internationale Standardisierungsorganisation mit Sitz in West Conshohocken, Pennsylvania, USA.

»



#### Roadmap der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA

Mit der AG AM im VDMA wurde eine Plattform geschaffen, auf der mittlerweile knapp 150 Mitgliedsunternehmen ihr Know-how aus allen Bereichen der Prozesskette einbringen – und ihre Perspektiven hinsichtlich der Technologie austauschen. Gemeinsam haben sie zwei Roadmaps zu Pulverbettverfahren für Kunststoffe und Metalle entwickelt. Bewusst wurde dabei eine Schritt-für-Schritt-Analyse der Prozessketten an den Anfang gestellt. Für jeden Schritt von der ersten Vorüberlegung bis zum Verpacken des fertigen AM-Bauteils zeigen diese Roadmaps den Entwicklungs- und Standardisierungsbedarf auf.

Hersteller von chemischen Apparaten und Armaturen, Großanlagenbauer sowie Betreiber aus der Chemieindustrie arbeiten mit Vertretern des DIN-Normenausschusses Maschinenbau im VDMA und Experten diverser Überwachungsstellen zusammen. Auch Hersteller von Formteilen, Werkstoffspezialisten und Vertreter aus Forschung und Hochschulen sind daran beteiligt. Gemeinsam haben sie einen international abgestimmten Entwurf für eine DIN-Norm entwickelt, die in internationale Normverfahren einfließen soll. Das Beispiel zeigt, wie es gehen kann: Betroffene Anwender kennen die Regularien in ihrer Branche am allerbesten – und haben das stärkste Interesse an einer schnellen Normung.

**PICARIELLO** Ausschüsse, die unter dem Dach von ASTM arbeiten, entwickeln sehr fokussierte Standards mit der Intention, Schritt für Schritt zum Ziel zu kommen. Das spiegelt sich sicherlich im aktuellen F42-Portfolio wider. Es besteht auch ein Bedarf an Normen, die sich auf die Verwendung einer einzigen AM-Technologie mit einem einzigen Ausgangsmaterial zur Herstellung eines Teils konzentrieren. Wie sich das entwickelt, bleibt abzuwarten, aber mein Gefühl ist, dass es irgendwann genügend Aktivitäten im Bereich der Mikrostandards geben wird, um eine breitere Grundlage für die Entwicklung weiterer Makrodokumente zu schaffen.

*Mittlerweile entwickeln einzelne Branchen und Unternehmen ihre eigenen Zertifizierungen und Standards. Wie sinnvoll ist das? Besteht hier nicht die*

*Gefahr eines Wildwuchses, und wie könnte man dem ggf. begegnen?*

**PICARIELLO** Wir arbeiten in einer sehr differenzierten und offenen Welt. Diese Flexibilität hat sowohl positive als auch negative Auswirkungen. Eine Vielzahl von Möglichkeiten ist sicherlich ein Vorteil, solange die in der AM-Welt tätigen Unternehmen miteinander im Austausch sind. Wenn Unternehmen jedoch im Vakuum operieren und das, was bereits existiert oder sich in der Entwicklung befindet, nicht berücksichtigen oder es ignorieren, laufen wir Gefahr, dass es zu doppelten oder, schlimmer noch, widersprüchlichen Aktivitäten kommt.

**WOHLERS** Unternehmen werden spezifische Standards, Richtlinien und Verfahren entwickeln. Dieselben Unternehmen werden aber auch Industrienormen wie die von ASTM, ISO und anderen übernehmen, indem sie diese mit ihren eigenen Standards und Normen kombinieren.

**HEERING** Standards oder gar Zertifizierungen, deren Entstehung und Anforderungen nicht wirklich transparent und nachvollziehbar sind, nützen niemandem. Sie tragen eher noch zur Verunsicherung von Anwendern bei. Wir haben im VDMA vor gut fünf Jahren die Initiative ergriffen und mit der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing eine Plattform geschaffen, auf der Akteure aus allen Bereichen der AM-Wertschöpfungskette zusammenkommen, ihre Erfahrungen austauschen und diskutieren. Dieser Austausch ist die beste Voraussetzung dafür, dass wir es gar nicht erst zum Wildwuchs kommen lassen.

#### Committee F42

Der ASTM-F42-Ausschuss für Additive Manufacturing Technologies wurde 2009 gegründet. F42 tagt zweimal im Jahr. Der Ausschuss, der derzeit etwa 400 Mitglieder zählt, hat sechs technische Unterausschüsse. Alle von F42 entwickelten Normen sind im Annual Book of ASTM Standards veröffentlicht.

**AUSFÜHRLICHE INTERVIEWS UNTER:**

» fon-mag.de

# BÖHLER

# BÖHLER AMPO

Additive  
Manufacturing  
Powder

#### BÖHLER M789 AMPO

COMPARISON WITH TYPICAL PLASTIC MOULD STEELS AND AMPO GRADES

BÖHLER grade	DIN No	Achievable hardness [HRC]	Corrosion resistance	Wear resistance
BÖHLER M789 AMPO	patent pending	52	★★★★★	★★★★
BÖHLER M310 ISOPLAST®	1.2083	50	★★	★★★★★
BÖHLER M300	1.2316	30	★★★	★★
BÖHLER W722 AMPO	1.2709	54	-	★★★★
BÖHLER N700 AMPO	1.4542	40	★★★★	★★

# BÖHLER M789 AMPO

the revolution for additive manufacturing: high hardness and corrosion resistance combined with easy printability

voestalpine BÖHLER Edelstahl is your expert powder supplier for Additive Manufacturing. As a technology leader and sustainable leading company in the relevant market sectors of powder metallurgy, we use existing research and testing facilities for the development of customized powder variants in order to redefine the performance envelope for highly demanding components: AMPO, high-quality powder and printing know-how from the material expert voestalpine BÖHLER Edelstahl.

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG  
www.voestalpine.com/boehler-edelstahl  
www.voestalpine.com/hpm-germany

voestalpine  
ONE STEP AHEAD.

Standards und die damit verbundene Konstanz sind entscheidend für die Marktakzeptanz.





# POTENTIAL WIE BEIM PULVERBETT-VERFAHREN

Das gerade einmal fünf Jahre junge französische Unternehmen BeAM hat eine rasante Entwicklung hinter sich: Bereits seit zwei Jahren sind die ersten Anlagen aus Straßburg in der französischen Luftfahrtindustrie im Einsatz. Mit der Übernahme durch AddUp haben sich zudem das Entwicklungstempo und die Produktionskapazitäten weiter vergrößert.



Foto oben:  
Testbauteile von Triebwerks-  
düsen für die Luftfahrt in  
Inconel 625.

In einer frisch gebauten Industriehalle in einem Straßburger Vorort arbeiten Männer mit Schutzmasken unter meterhohen Zelten aus weißen Kunststoffplanen. Die Menge an leuchtend weißem Licht in der Produktionshalle erinnert an das Set eines Science-Fiction-Films. Die Mitarbeiter von BeAM arbeiten an den neuesten Anlagen der Modulo-Serie, die BeAM auch auf der Formnext 2018 vorgestellt hat und für die zahlreiche Bestellungen vorliegen.

Die Anlagen des Straßburger Unternehmens basieren auf der DED-Technologie<sup>1</sup> (Direct Energy Deposition). Damit will das junge französische Unternehmen die Additive Fertigung von Metallbauteilen deutlich wirtschaftlicher machen: Die Technologie liefert deutlich höhere Aufbauraten im Vergleich zum Pulverbett und kann so den Einsatzbereich für Additive Fertigung weiter ausdehnen.

BeAM ist mit seinen Maschinen erst seit drei Jahren auf dem Markt, trotzdem will das französische Unternehmen schnell zu den »älteren« additiven Bearbeitungsverfahren aufschließen. »Das Potential mit unserer Technologie ist ähnlich groß wie bei beim Pulverbett-Verfahren«, prognostiziert Frédéric Le Moullec. Der Direktor für den Bereich

Business Development bei BeAM sieht das Laser-Sintern auch technologisch in Reichweite: »Lasersinter-Anlagen sind schon viele Jahre auf dem Markt. Trotzdem sind in dem Bereich noch viele Entwicklungsmaschinen im Einsatz. In zwei Jahren wollen wir mit DED auf dem gleichen industriellen Niveau sein.«

## ANGEFANGEN MIT KOMPLIZIERTEN TEILEN AUS DER LUFTFAHRT

Die additive Welt ist reich an rasanten Entwicklungen. Doch die Geschichte des französischen Unternehmens BeAM ist außergewöhnlich: 2012 hatten Forscher am IREPA-Institut in Illkirch bei Straßburg basierend auf dem konventionellen Auftragsschweißen die DED-Technologie für die Additive Fertigung entwickelt und integrierten das Verfahren in eine CNC-Maschine. Unter dem Firmendach »

<sup>1</sup> Für den Begriff »DED-Technologie« gibt es auch ähnliche Verfahren und Bezeichnungen wie »Laser Deposition Technology« (LDT), »Laserauftragsschweißen« (LMD) oder »Pulverauftragsschweißen« (bzw. »Pulverdüsenverfahren«).

Text: Thomas Masuch

Fotos: Thomas Masuch (links), BeAM (rechts)



In der Auftragsdüse strömt das Metallpulver umgeben von Argon in einem dünnen Strahl auf das Bauteil und wird von einem bis zu 2000 Watt starken Laser geschmolzen.



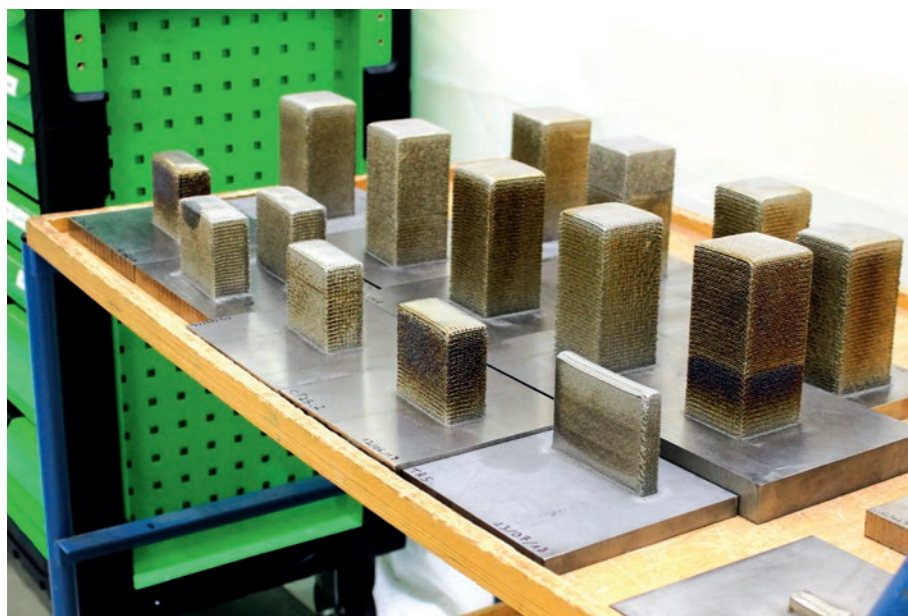


Foto oben:  
Testblöcke aus Titan.  
Foto unten:  
Frédéric Le Moulec,  
Direktor Business  
Development bei BeAM.  
Foto rechts:  
Sicherheitszelle rund um die  
Maschine.

von BeAM wurde die Technologie vorangetrieben – mit nur zwei Mitarbeitern aber eher in einem gemäßigten Tempo.

Einen deutlichen Entwicklungsschub erhielt das Unternehmen, als 2015 die Luftfahrtunternehmen Safran und Chromalloy zwei Anlagen bestellten. Safran wollte darauf seine AM-Entwicklung vorantreiben; Chromalloy wollte fliegende Teile reparieren, erinnert sich Le Moulec. »Wir hatten damit zwei Kunden mit sehr hohen Erwartungen. Diese Anforderungen haben die weitere Entwicklung der Maschinen und des Unternehmens bestimmt und die DNA von BeAM festgelegt.«

Mit den Investments französischer Industrieller konnte BeAM die Mitarbeiterzahl in zwölf Monaten auf 25 erhöhen. Der erste Prototyp wurde in nur einem Jahr zur Produktionsmaschine weiterentwickelt und 2016 ausgeliefert. Die Referenzen führten zu weiteren Anfragen und Aufträgen. Inzwischen hat BeAM laut Le Moulec 20 Maschinen ausgeliefert, vor allem an namhafte Luftfahrtzulieferer sowie an Test- und Forschungsinstitute.

Für einen weiteren Sprung sorgte die Übernahme durch AddUp Mitte 2018. BeAM werde auch unter dem Dach von AddUp als eigenständiges Unternehmen fortgeführt, verspricht Le



#### ADDUP

AddUp entstand 2016 aus dem ein Jahr zuvor gegründeten Unternehmen Fives Michelin Additive Solutions. Das Unternehmen mit Sitz in Zentralfrankreich ist ein Gemeinschaftsprojekt der französischen Konzerne Michelin (Reifen) und Fives (Engineering) und konzentriert sich mit rund 180 Mitarbeitern auf die Additive Fertigung. Neben den DED-Anlagen umfasst das Angebot auch Laser-Sinter-Anlagen. Ende 2018 hat AddUp zudem mit Poly-Shape einen der führenden AM-Dienstleister in Frankreich übernommen.

Moulec. Gleichzeitig profitiert BeAM von Synergien – zum Beispiel bei der Produktion der Anlagen, die auf CNC-Maschinen von Fives oder ADF basieren. Derzeit plant BeAM mit Produktionskapazitäten von über 20 Maschinen pro Jahr.

»Durch AddUp haben wir die Ressourcen bekommen, um unsere Industrietauglichkeit deutlich auszubauen«, erklärt Le Moulec. Dazu zählt auch der Ausbau der internationalen Aktivitäten mit neuen Niederlassungen in Singapur und in Cincinnati, einem wichtigen Luftfahrtstandort in den USA.

#### SCHNELL UND OHNE STÜTZSTRUKTUREN

Dass BeAM auch mit einer relativ kleinen Mannschaft hochkomplexe Anlagen bauen kann, liegt auch daran, dass zahlreiche Komponenten wie Pulverförderer, Laserquelle oder Steuerung eingekauft werden. Das gut gehütete technische Know-how von BeAM liegt vor allem in der Integration dieser Komponenten und in der Auftragsdüse (Deposition Head). Hier strömt das Pulver umgeben von Argon in einem dünnen Strahl auf das Bauteil und wird von einem bis zu 2000 Watt starken Laser geschmolzen. In der 5-Achs-Maschine kann die Bauteilplatte um zwei Achsen (B und C) geschwenkt werden, sodass auch ohne Stützstrukturen in verschiedene Richtungen additiv gefertigt werden kann.

Der enorme Vorteil der DED-Technologie seien die hohe Auftragsrate von 0,1 bis 2 kg pro Stunde und der große Bauraum, erklärt Le Moulec. »Außerdem muss man nicht ein ganzes Pulverbett auffüllen, um ein dünnes Wandteil zu fertigen.« Gleichzeitig hat die DED-Technologie auch Einschränkungen: Nicht möglich sind interne Hohlräume oder topologieopti-

Fotos: Thomas Masuch (links oben und rechts), BeAM (links unten)

Durch AddUp haben wir die Ressourcen bekommen, um unsere Industrietauglichkeit deutlich auszubauen.

mierte Gitterstrukturen. Außerdem sind die Wandstärken des Bauteils durch die Dicke des Pulverstrahls vorbestimmt.

Neben der additiven Bauteilreparatur und dem Ausbau konventionell gefertigter Teile sieht Le Moulec den Einsatzbereich der BeAM-Maschine vor allem dort, wo die Pulverbett-Technologie oder die Fräsbearbeitung an ihre wirtschaftlichen Grenzen stoßen: bei großen Bauteilen aus Edelstahl oder Titan. »Wir wollen konturnahe Bauteile fertigen, um die Nachbearbeitung zu minimieren.«

#### PASST IN WERKSTATT

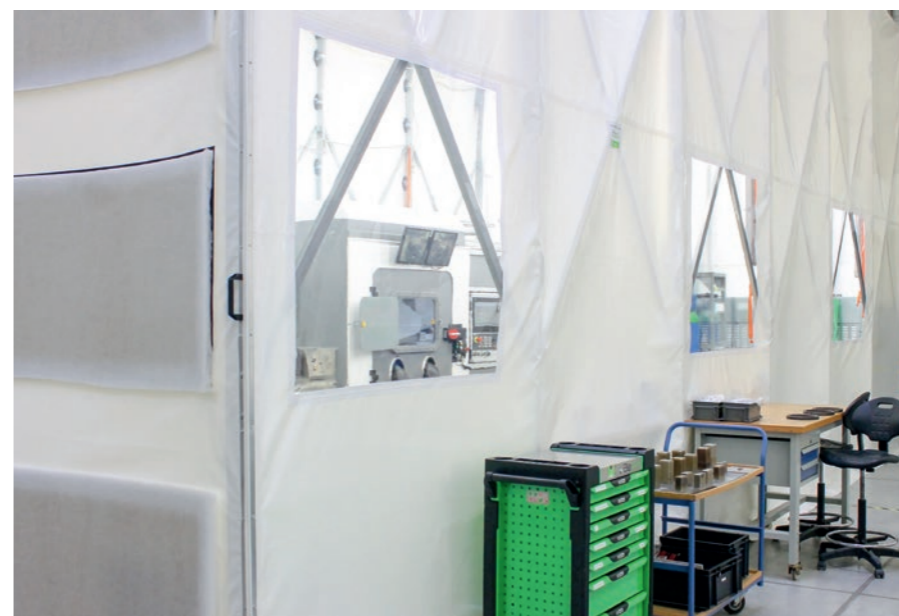
Auf der Formnext 2018 hat BeAM erstmals die neu entwickelte und kompaktere Modulo 250 vorgestellt. Über eine kleine Schleusentür an der Seite kann hier zum Beispiel eine automati-

sierte Bauteilentnahme angeschlossen werden. »Auch wenn wir damit vielleicht etwas früh auf den Markt kommen, die Zukunft ist modular«, erklärt Le Moulec.

Für den Betrieb der Anlagen seien vor allem Fachleute aus den Bereichen CNC, Schweißen und Maschinenbedienung gefragt, erklärt er. »Dieses Fachwissen ist oft in den Betrieben schon vorhanden, deshalb passt unsere Maschine so gut in die Werkstatt.«

#### + MEHR INFOS UNTER:

- » fon-mag.de
- » formnext.de/amfieldguide



# formnext

International exhibition and conference  
on the next generation of  
manufacturing technologies  
Frankfurt am Main, 19. – 22.11.2019  
formnext.de



Neue Ideen.  
Neue Möglichkeiten.  
Neue Märkte.

Es gibt Menschen, die brauchen Sie. Damit Ideen nicht Ideen bleiben, sondern zu Produkten werden. Mit Ihrem Know-how. Präsentieren Sie sich auf der Formnext – der internationalen Messe und Konferenz für Additiv Manufacturing und die nächste Generation intelligenter Produktionslösungen.

Where ideas take shape.



mesago  
Messe Frankfurt Group



## SCHRÄG GEDACHT



Text: Thomas Masuch

## Büroboter

Von Zukunftsforschern hört man hin und wieder die Prognose, dass sich durch künstliche Intelligenz und Digitalisierung zahlreiche Berufsbilder ändern. Manche Berufe sollen sogar ganz verschwinden. Demnach werden uns künftig statt Chirurgen Roboter den Blinddarm heraus-schneiden. Statt Köchen sollen 3D-Drucker oder Kochautomaten in den Restaurantküchen den Kochlöffel schwingen. Wer sich danach um den Abwasch kümmert, ist allerdings noch nicht bekannt.

In der Studie »The Future of Employment« hatten die beiden Oxford-Professoren Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne bereits 2013 für die USA 47 Prozent aller

Jobs als eingestuft, darunter Bus- und Kraftfahrer, Paketzusteller, Bankkaufleute oder Buchhalter.

Dass die Realität manchmal nicht ganz den Zukunftsforschern gehorcht, zeigt sich im Supermarkt. Eigentlich sollten da schon längst keine Kassierer mehr sitzen. Irgendwie haben sich die Selbstservice-Terminals aber nicht flächendeckend durchgesetzt – vielleicht weil der Mensch doch hin und wieder gern jemandem ins Gesicht blickt. Allerdings sind in China und den USA bereits neue Pilotprojekte gestartet – unter anderem von Amazon. Für ein ganz neues Einkaufserlebnis sorgen dann Kameras, Sensoren, Gesichtserkennung und künstliche Intelligenz.

Auch die Zukunft der Journalisten malen einige Forscher so dunkel wie Drucker-schwärze. Schließlich werden bereits Texte

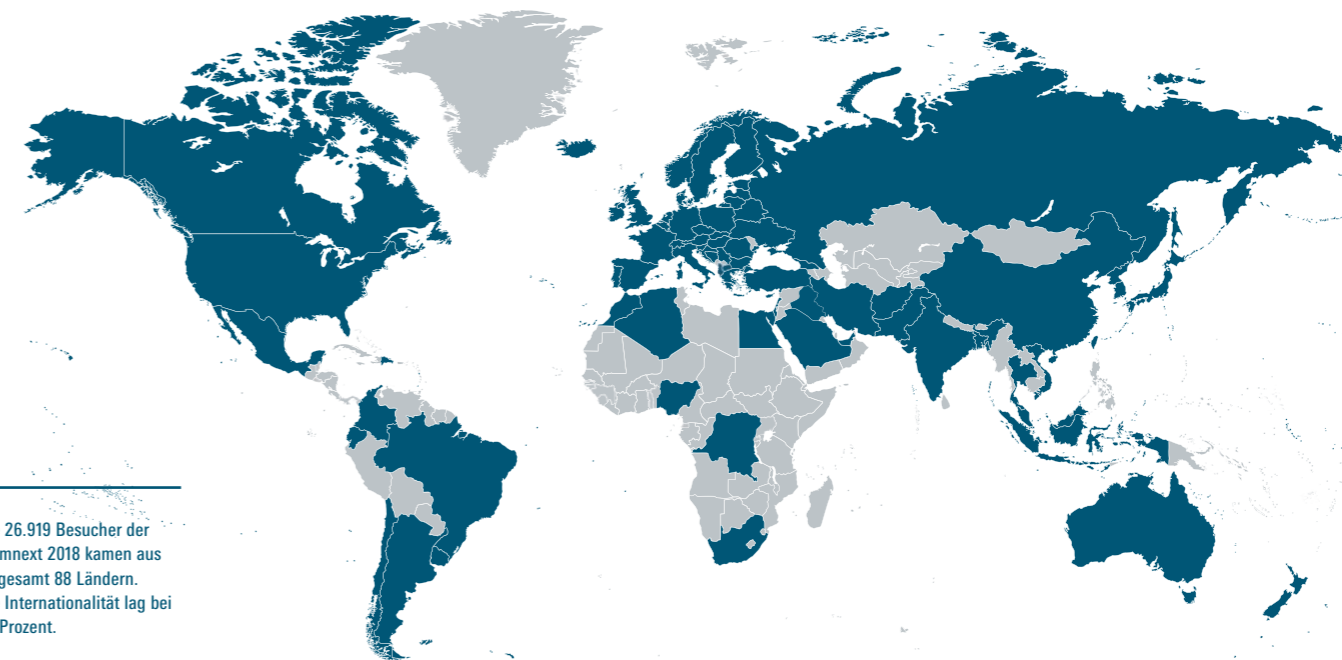
automatisiert erstellt, zum Beispiel News, Sportberichte oder Sport-Liveticker. Manche Artikel lesen sich bereits heute recht flüssig, andere sind dagegen so aufregend wie ein Telefonbuch. Und man darf derzeit noch leichte Zweifel haben, ob sich Unternehmer oder Bürgermeister mit einem Roboter zum Interview verabreden werden.

Doch die Entwicklung wird auch hier im Eiltempo voranschreiten und wir werden Sie im Formnext Magazin und parallel im e-Mag darüber auf dem Laufenden halten. Trotz aller technologischer Begeisterung werden wir dafür aber auch in Zukunft selbst in die Tasten greifen und versuchen, mit dem eigenen Kopf und gesundem Menschenverstand zu denken ...

Illustration: iStock / RaStudio

## formnext

AUS DIESEN LÄNDERN KAMEN DIE BESUCHER DER FORMNEXT 2018



Die 26.919 Besucher der Formnext 2018 kamen aus insgesamt 88 Ländern. Die Internationalität lag bei 49 Prozent.

### + WICHTIGE DATEN ZUR MESSE:

- » 19. – 22.11.2019
- » Messe Frankfurt, Halle 11 und 12
- » Weitere Infos unter:  
[formnext.de](http://formnext.de)

### @ KONTAKT:

- » Hotline: +49 711 61946-828
- » [formnext@mesago.com](mailto:formnext@mesago.com)

### ERLEBEN SIE MEHR:

- » [formnext.de/film](http://formnext.de/film)

### IMPRESSUM fon | formnext magazin Ausgabe 01 / 2019

#### HERAUSGEBER

**mesago**

Messe Frankfurt Group  
Mesago Messe Frankfurt GmbH  
Rotebühlstraße 83 – 85  
70178 Stuttgart  
Tel. +49 711 61946-0  
Fax +49 711 61946-91  
[mesago.com](http://mesago.com)

v.i.S.d.P.: Bernhard Ruess

#### REDAKTION

ZIKOMM – Thomas Masuch  
[thomas.masuch@zikomm.de](mailto:thomas.masuch@zikomm.de)

GESTALTUNG  
[feedbackmedia.de](http://feedbackmedia.de)

DRUCK UND BINDUNG  
Offizin Scheufele Druck und Medien, Stuttgart

ERSCHEINUNGSWEISE  
Das Magazin erscheint 3-mal jährlich.

#### AUFLAGE

18.500 Exemplare

#### LESERSERVICE

Christoph Stüker – Communication Manager  
[formnext-magazin@mesago.com](mailto:formnext-magazin@mesago.com)  
Telefon +49 711 69 7575 3905

© Copyright Mesago Messe Frankfurt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.



AUSWAHL  
REVOLUTIONÄR EINZIGARTIG  
DREI KOMPONENTEN  
**GROSSMEISTER**  
WEITERDENKER  
INDIVIDUELL ADDITIVE WELTKLASSE  
AUTOMATION



**WIR SIND DA.**

Flexibilität für die additive Fertigung! Das bietet unser offenes System freeformer. Jetzt haben wir noch einen draufgesetzt – unseren neuen freeformer 300-3X. Er kann wie sein kleiner Bruder alles, was ein freeformer können muss. Und noch mehr: größerer Bauraum, drei Austrageeinheiten – jetzt auch für belastbare und gleichzeitig komplexe Hart-Weich-Verbindungen. Wieder einmal: einzigartig in der Branche!  
[www.arburg.com](http://www.arburg.com)

**ARBURG**