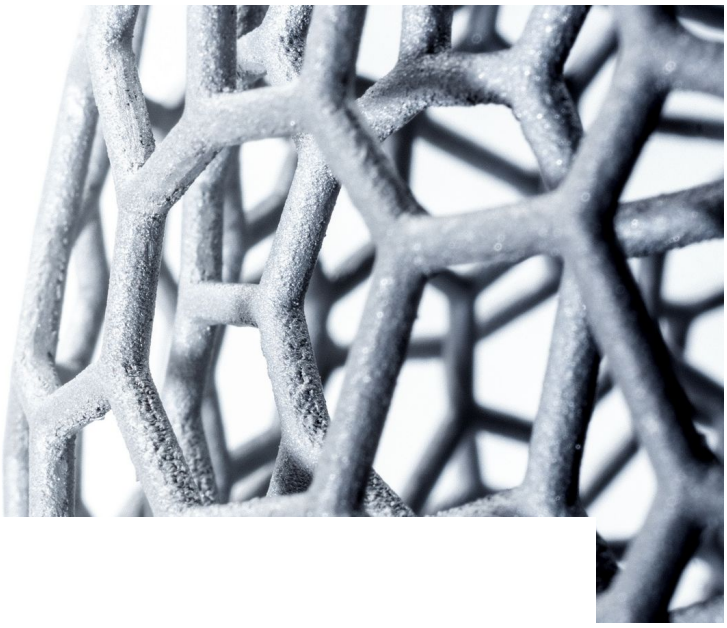


RAMONA HÖNL

3D-Druck: Die wichtigsten Trends im Überblick

Wäre der 3D-Druck ein Mensch, stünde er heute kurz vor der Volljährigkeit: Die großen Linien zeichnen sich ab, aber er ist immer noch für Überraschungen gut. Doch was sollten Unternehmen bei Ihrer Entscheidung beachten? Hier die wichtigsten Trends.

Für den 3D-Druck mit Metallen gilt: Beinahe jedes Jahr etabliert sich ein neues Verfahren. Die Idee, Teile in einem Pulverbett Schicht um Schicht aufzubauen, hat viele Ingenieure und Entwickler inspiriert. Etabliert haben sich heute schon Laser Metal Fusion (LMF), Electron Beam Melting und Binder Jetting. Hinzu kommt als weitere additive Verfahren das düsenbasierte Laserauftragschweißen (Laser Metal Deposition, LMD). Gemessen am Marktanteil sind im Augenblick LMF und LMD die bedeutendsten additiven Verfahren für die Herstellung von Metallbauteilen. Bei der Frage „Welches Verfahren passt zu mir?" gibt es allerdings keine knappen Entscheidungen: Die Stärken sind klar verteilt. Eignet sich LMF zum Beispiel für filigrane Strukturen bei höchster Bauteilqualität, produziert man per Binder Jetting dafür zehn- bis hundertmal schneller.

Kinderkrankheiten sind Geschichte

Stellt man sich den 3D-Druck als Menschen vor, wäre er wohl ein begabter 17-jähriger Teenager: Seine Persönlichkeit und seine Talente zeichnen sich klar ab. Die Eltern ahnen, in welche Richtung es gehen wird, aber bei allem coolen Auftreten nach außen zeigen sich an manchen Stellen eben doch Dinge, die der Teenie noch lernen muss. Die Kinderkrankheiten des Anfangs – vor allem Reproduzierbarkeit und Robustheit des Prozesses – haben die Maschinenbauer hinter sich gelassen. Die Anlagen laufen und sind industrietauglich. Immer mehr Unternehmer beobachten den Einzug der Technologie in ihre Branche und überlegen, auf den 3D-Zug zu springen, bevor die Konkurrenz damit davonfährt. Doch welche Trends sollten sie bei ihrer Entscheidung beachten?

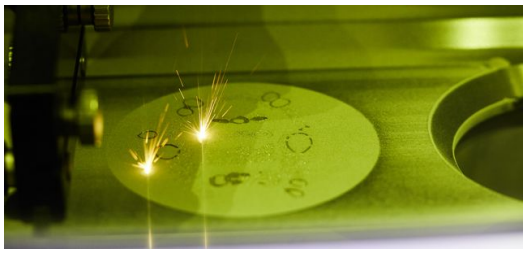
Multi oder nicht multi?

Zunächst ein Blick in den Bauraum. Grundsätzlich gilt hier zwar: Je mehr Laser in einer 3D-Druckmaschine arbeiten, desto schneller sind die Teile fertig. Doch so einfach ist es leider doch nicht. Entscheidend für die Produktivität von 3D-Druck ist die optimale Kombination von Scanfeld, Scangeschwindigkeit, Temperierung, Temperaturfeld, Baugeschwindigkeit und Gasstrom im Arbeitsraum. Die Anzahl der Laser und ihre Leistung sind dabei nur ein Faktor von vielen, allerdings ein vergleichsweise teurer. In manchen Fällen erhöht ein vierter Laser die Investition um 25 Prozent, steigert die Produktivität aber nur um schlappe zwei Prozent. Heißt im Klartext: Eine produktive 3D-Maschine erkennt man nicht an der Anzahl der Laser, sondern am Gesamtkonzept.

Nur drucken oder das volle Programm?

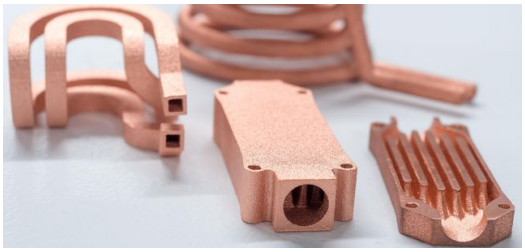
Ein weiterer Multitrend ist die Kombination von 3D-Druck mit anderen Bearbeitungsverfahren innerhalb einer einzigen Maschine, zum Beispiel mit Fräsen und Bohren. Im Moment – und auch auf lange Sicht – ist das Bearbeitungstempo von 3D-Druck und von konventionellen Verfahren noch zu unterschiedlich, als dass es sinnvoll wäre, sie in eine einzige Maschine zu packen. Leider macht man damit das eigentlich großartige 3D-Drucken zum lästigen Bremsklotz für die anderen Verfahren. Bei anderen additiven Verfahren, wie etwa dem Laserauftragschweißen (LMD), sieht die Sache heute allerdings schon anders aus.

Luft- und Raumfahrt, Automotive oder Medizintechnik: Die Anwendungen für 3D-Druck sind genauso vielfältig wie die Technologien und Materialien. Doch was sind die wichtigsten Trends?



Multi- oder Singlelaser? Die optimale Anzahl der Laser hängt von der Größe des Bauraums ab.

Wie viel Automatisierung braucht der 3D-Druck? Zurzeit fragen eher große Konzerne komplette Automatisierungslösungen an. Klassische Job-Shops betreiben die Anlagen lieber alleine.



Längst lassen sich nicht nur Aluminium und Edelstahl drucken – auch Kupfer und Gold sind denkbar.

Denken „in 3D“ will gelernt sein. Konstrukteure müssen sich von klassischen Regeln wie „man kann nicht um die Ecke bohren“ lösen und freier im Kopf werden. Neue Software, die automatisch Design-Vorschläge liefert, unterstützt sie dabei.

Vor- und nachgelagerten Prozessschritte anbinden?

Lange haben Ingenieure am LMF Prozess getüftelt. Und sie hatten Erfolg: Bei LMF gelang es in den letzten fünf Jahren, die Produktivität des Prozesses zu verdreifachen – eine immense Leistung. Doch nun gilt es, den Blick zu weiten und sich die vor- und nachgelagerten Prozessschritte anzuschauen: Pulver entpacken, auffüllen, sieben, mischen, Mischung prüfen – Bauteil entnehmen, Pulver weg- blasen oder -schütteln, Teil von der Bauplatte entfernen, gegebenenfalls von Stützen entfernen, Nachbearbeitung der Oberflächen. Hier sind die Potenziale hoch, die einzelnen Schritte schneller und automatisiert hinzukriegen, zum Beispiel beim Pulvermanagement. Zurzeit fragen jedoch nur große Konzerne möglichst komplette Automatisierungslösungen für die Produktionsintegration an. Der klassische Job-Shop hingegen möchte die 3D-Druckmaschine meist alleine betreiben und nicht direkt in andere Produktionsabläufe einbinden.

3D Denken

Designfreiheit verlieh dem 3D-Druck seit jeher seine visionäre Kraft. Die Form des Bauteils orientiert sich ausschließlich an der Funktionalität – und an nichts anderem mehr. Das ist gleichzeitig auch die wohl größte Herausforderung. Existierende Bauteile neu zu denken oder konventionelle Formen hinter sich zu lassen ist eine erhebliche Aufgabe für Konstrukteure. Viele haben Regeln verinnerlicht wie „Man kann nicht um die Ecke bohren" oder „Man kann keinen Hohlraum gießen". Davon müssen sie sich lösen, um die 3D-Revolution zu beschreiten. Mit der neuen Generation Konstrukteure wird sich die Form künftiger Bauteile wohl grundlegend ändern. Und an der Softwarefront werden gleichzeitig die Programme für Konstruktion und Simulation immer besser. Sie schlagen von alleine 3D-spezifische Gestaltungsmöglichkeiten vor. Das alles wird dem industriellen 3D-Druck zusätzlichen Schwung geben. Und nun stellt sich die Frage: Warum sollte der Laser eigentlich nur Metalle aufschmelzen?

Nicht nur Metall drucken

Materialvielfalt – ein lang unterschätztes Argument in der 3D-Druck-Debatte – kristallisiert sich gerade als einer der entscheidenden Pluspunkte heraus. Sowohl LMF als auch Binder Jetting zeigen hier eine Flexibilität, die andere Verfahren nicht bieten. Inzwischen gibt es auf dem Markt eine weltweit schnell und leicht verfügbare, eine riesige Vielfalt an Metallpulvern, mit der die Anwender auch spezielle Wünsche herbeimischen. Dazu gehören etwa sogenannte Inconel-Legierungen, die in Turbinenschaufeln Temperaturen von über 1.000 Grad Celsius problemlos standhalten. Oder auch Sonderlegierungen, mit denen sich Bauteile extrem biegen lassen – und die sich überhaupt nur durch 3D-Druck verarbeiten lassen.

Das schaffst du schon

Je mehr Branchen in den 3D-Druck einsteigen und ihre jeweiligen Anforderungen mitbringen, desto mehr schälen sich unterschiedliche Maschinen- und Produktionskonzepte heraus. Was für die extremen Qualitätsanforderungen der Luftfahrtindustrie gut genug ist, ist für den Formbauer zu viel des Guten. Auch die zunehmende Fülle an verfügbaren Materialien trägt zur Differenzierung bei. Viele Wege sind vorgezeichnet, aber es wird sicher noch einige Überraschungen geben. Der 17-jährige Teenager geht mit Stolz und Wagemut in die industrielle Welt hinaus. Die Väter und Mütter des 3D-Drucks können sich gelassen zurücklehnen. Der Teenie packt das schon.

RAMONA HÖNL

SPRECHERIN WERKZEUGMASCHINEN