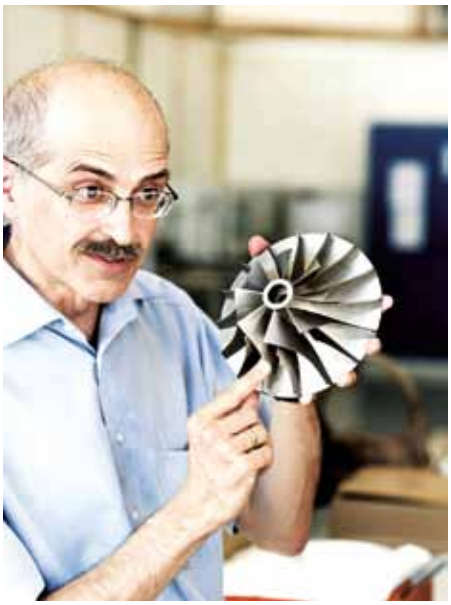
Das Pulver für alle Fälle

Der 3D-Druck boomt: Für die Industrie birgt die neue Technologie, häufig »Additive Manufacturing« genannt, große Vorteile. Wichtigste Zutaten sind ein Laser und ein geheimnisvolles, weder fest noch flüssig wirkendes Material – feines Metallpulver!

Joachim Behm ist Diplom-Chemiker und hat 23 Jahre lang das Labor und Qualitätsmanagement eines Pulverherstellers geleitet. Seit knapp einem Jahr ist er nun bei Trumpf für das Metallpulver zuständig – und zwar für jeden einzelnen Schritt bis zur Verarbeitung in den TruPrint Maschinen. Er gehört zum sogenannten Materials-Team, dessen Aufgabe darin besteht, die richtigen Pulver zu suchen und zu beschaffen. Wichtig dabei sind mehrere Tests im Labor mit dem Ziel, Korngröße, Korngrößenverteilung und Fließfähigkeit zu bestimmen.
In sogenannten Testbaujobs analysieren Behm und seine Kollegen die verschiedenen Metallpulver, denn die müssen auch bei Formen, die bisher kaum vorstellbar waren, die gewünschte Funktion erfüllen. Das ist der große Vorteil des 3D-Drucks: Es lassen sich Objekte von fast jeder Geometrie und Komplexität herstellen, limitierend ist eher die Fantasie als die Technik.

Aus Nichts wird Alles

Additive Manufacturing (AM) bedeutet, dass ein Bauteil von Grund auf neu erschaffen wird. Laser und metallisches Pulver bauen Schicht für Schicht beliebige Konturen auf – die Daten kommen direkt aus einem 3D-Konstruktionsprogramm.
»Das schichtweise Aufbauen aus dem Pulverbett bezeichnen wir auch als Laser Metal Fusion oder kurz LMF«, erklärt Behm. »Es ist eine gute Alternative zu klassischen Verfahren und bietet Lösungen für viele Branchen wie Werkzeug- und Formenbau, Automobil, Dental- und Medizintechnik oder auch Luft- und Raumfahrt.«



▲ **Der Pulverexperte Joachim Behm beschafft die richtigen Metallpulver.**

▲ **Natürlich hat Joachim Behm auch ein persönliches Lieblingspulver: Inconel 718. »Weil es so gut fließt.«**

Bereits vor mehr als zehn Jahren entstand die erste Maschine für dieses Verfahren bei Trumpf. »Man könnte sagen, wir waren Pioniere auf diesem Gebiet.« Gleichzeitig war man der Zeit jedoch voraus, die Nachfrage war noch zu gering, die Entwicklung wurde 2005 zunächst eingestellt. 2014 entschied man sich, die LMF-Technologie wieder aufleben zu lassen – in Form einer eigenen innovativen, kontinuierlich wachsenden Hauptabteilung: »Nach so langer Zeit in einem Unternehmen hat mich die Idee, ein neues Projekt von Anfang an in einer anderen Arbeitsumgebung mitzugestalten, sehr gereizt«, berichtet der Pulverexperte. Neben einer neuen Maschine, die im November 2016 Markteinführung feierte und zahlreichen anderen Entwicklungsthemen arbeitet der AM-Bereich auch am Vertrieb von Pulvern. In Lagerregalen und Schränken stapeln sich eine Vielzahl von Pulverbehältern. Deren Inhalt prüfen die Mitglieder des Materials-Teams im Trumpf eigenen Pulverlabor. Um die Eigenschaften vollständig zu analysieren, lassen sie sogar Testbauteile drucken, schneiden sie auf und untersuchen sie unter dem Mikroskop – unter anderem auf Porosität und Masse. Nach zahlreichen Tests legen Maschinenexperten für alle Pulver die passenden Parameter fest. Diese zeigen an, mit welchen Maschineneinstellungen, wie etwa Laserleistung oder Prozessgeschwindigkeit, sich das Pulver bestmöglich verhält. Neben Parametern bietet Trumpf auch perfekt darauf abgestimmte Metallpulver unterschiedlicher Legierungen an. Die Verwendung von Trumpf Parametern und Pulvern in TruPrint Maschinen schafft dann ideale Prozessvoraussetzungen für die Bauteile der Zukunft.
Joachim Behm sieht in dieser Technologie einen großen Fortschritt: »Dinge, die man früher nicht für möglich hielt, können heute mithilfe von Laser Metal Fusion einfach umgesetzt werden. So entstehen ganz neue Denkwege – diese Offenheit ist genau das, was wir brauchen.«

Es muss fließen

Prinzipiell gibt es laut Behm fast unendlich viele Möglichkeiten von Le-

▲ **Der Laser baut das Werkstück Schicht um Schicht aus einem Pulverbett heraus auf.**

gierungen, die man aus den mehr als 50 Metallen des Periodensystems herstellen kann. Besonders wichtige Materialien für den 3D-Druck sind Titan und Titan-Aluminium-Legierungen, da sie bei wenig Gewicht eine hohe Belastbarkeit besitzen, was für die Luft- und Raumfahrt einen großen Vorteil darstellt. In der Medizintechnik werden häufig Dentalbrücken aus Kobalt-Chrom-Legierungen verwendet, und für Kraftwerke und Turbinen bieten sich Nickellegierungen an, da sie bis zu 600 Grad korrosionsfest sind. Andere Metallarten, die des Öfteren Verwendung finden, sind Edelstahl, Werkzeugstahl – und manchmal sogar Gold.

Der Druck geht in Serie

Früher wurde der metallische 3D-Druck vor allem für Rapid Prototyping, also die schnelle Herstellung von Prototypen genutzt, denn von der Idee zum fertigen Bauteil benötigt man nur wenige Tage. Heute steht die Serienproduktion im Vordergrund. Besonders Kleinserien bieten sich an, da beim Additive Manufacturing kein bestimmtes Werkzeug benötigt wird, sondern alles mit unterschiedlichen Programmierungen auf der Basismaschine gedruckt werden kann. Das macht die Technologie besonders lukrativ. Außerdem können sehr komplizierte Bauteile mit beliebigen Hohlräumen aufgebaut werden – ganz ohne Mehrkosten. Das Material kommt nur dort zum Einsatz, wo es tatsächlich benötigt wird. »Je mehr Hohlräume man hat, desto günstiger wird es, weil man weniger Pulver braucht«, erklärt Behm. Das Materials-Team arbeitet aktuell daran, in den nächsten Monaten und Jahren noch viele weitere Metallpulver auf den Markt zu bringen, die optimal für das LMF-Verfahren mit Trumpf Maschinen geeignet sind. Mit Hochdruck und noch mehr Leidenschaft, denn für Joachim Behm ist die Arbeit mit dem Pulver mehr als nur sein Job: »Zu sehen, wie aus dem Pulver, das man ausgiebig studiert und untersucht hat, etwas ganz Neues entsteht, ist wirklich ein tolles Gefühl.«

■ INFO

Autoren:
Lidija Marinkovic und Anke Roser

Kontakt:
Daniel Lichtenstein
Leiter Marktentwicklung AM
TRUMPF GmbH + Co. KG
Tel.: 07156 303-32240
E-Mail: daniel.lichtenstein@de.trumpf.com
www.trumpf.com