



Kreislaufdruck

Neue Entwicklungen für den 3D-Druck an der Universität Luxemburg

LUXEMBURG
DANIEL OLY

Der 3D-Druck revolutioniert den Markt - etappenweise zumindest. Besonders Bereiche, in denen Massenfertigung mit enormen Stückzahlen unangebracht ist, profitieren enorm von der prozeduralen Fertigung. Eine der Schwachstellen des Marktes ist aber noch immer das Filament, das für den 3D-Druck der bestbekanntesten Fertigungsverfahren - dem „Fused Deposition Modeling“ (kurz: FDM) - benötigt wird. Es ist vergleichsweise kostspielig und muss immer wieder neu gekauft werden.

Ein Projekt der Universität Luxemburg zusammen mit dem „Technoport FabLab“, dem „Luxembourg EcoInnovation Cluster“ und dem „Fonds National de Recherche“ zeigt aber, dass es auch anders geht. Ein Drucker, der mit wiederverwertetem Plastik druckt - und dem dadurch nie das Material ausgeht. Mit Erfolg: Der Drucker funktioniert und wird ausgestellt, er steht momentan im FabLab in Esch/Belval.

Erste Erfolge im Recycling-Druck

Im Gespräch mit dem „Journal“ erklärt der Projektleiter Claude Wolf von der Universität Luxemburg, was hinter dem Projekt steckt. „Das Ganze ist ein Projekt, das einen Grundsatz der linearen Wirtschaft der Herstellung verändern will: An die Stelle von Produktion, Konsum und Entsorgung sollen Wiederverwertung, Reparatur und Recycling treten“. Deshalb hat das Projekt unter seiner Leitung damit begonnen, eine Methode zur Wiederverwertung des Plastikrohstoffes zu entwickeln.

Dafür wollen sie das Verfahren verbessert haben: „Wir haben das FDM im Design verbessert. Beim FDM werden schichtweise Kunststofffilament-Schichten aufgetragen, indem sie geschmolzen und aufgetragen werden (deshalb nennt man es auch Schmelzschichtung, d. R.) und brauchen deshalb einen strukturellen Halt“, weshalb der Drucker zusätzliche Stützstrukturen druckt.

„Das verbraucht Zeit und natürlich auch viel Material. Dieses Material wird bei uns durch Upcycling gewonnen“.

„Wir nennen es upAM, up-cycling Additive Manufacturing“, erklärt Wolf. „Dabei wird der Rohstoff zu Granulat zerkleinert und dann mit einem Extraktor zu dem Filament verarbeitet, das vom Drucker verwendet werden kann. Das funktioniert bereits sehr gut“. Das Gerät läuft rund, das Konzept funktioniert. „Der nächste Schritt ist jetzt, die Zwischen-Etappe der Extrusion zu überspringen - das heißt: Direkt von der Quelle drucken und das Granulat nicht noch verarbeiten“. Das spare nicht nur Zeit, sondern auch Energie, wenn das Verfahren nicht so komplex ausfalle.

Im nächsten Schritt sei daher auch vorgesehen, dass nur das Material eingeschmolzen und verbraucht wird, das vom

Drucker just in dem Augenblick benötigt wird. „Das bringt auch andere Probleme mit sich: Es dürfen sich keine Luftbläschen bilden. Das heißt, die Rohstoffzufuhr muss ununterbrochen sein, was bei dem Granulat schwer ist“. Ein bewusst hoch gestecktes Ziel also. Man sei aber zuversichtlich, die Probleme lösen zu können.

Dadurch eröffnen sich mehr Möglichkeiten: „Wir können damit mehrere Polymere verarbeiten und sogar theoretisch mixen“. Das könnte auch PET wiederverwertbar machen, wenn etwa ein gewisser Anteil an PET beigemischt wird. „Zukunftsmusik ist auch noch der 3D-

Druck mit mehreren Materialien gleichzeitig“ - bestenfalls mit nur einer Spritznase, die nicht immer neu ausgerichtet werden muss, wie es derzeit der Fall ist. „Das wäre etwa über einen Spritzkopf zu bewerkstelligen, der wie ein Revolver rotieren kann. Eine an-

dere Idee wäre der roboterunterstützte Druck“. An Ideen mangelt es nicht.

Optimieren um jeden Preis

Wolf konzentriert sich in seiner Forschung daher besonders darauf, die Designs von Objekten zu verbessern und das Produktionsverfahren insgesamt besser zu machen. „Dazu setzen wir auch Virtualisierungen und Scans ein, um echte Objekte mit einem Grafikprogramm zu bearbeiten und so ihre Struktur zu verbessern“. Dadurch können zum Beispiel Elemente viel effizienter und leichter werden, weil ihr Innenleben aus einer Struktur besteht, die man ohne Druckverfahren nicht herstellen könnte: Bienenwaben beispielsweise, oder die Struktur von Knochengewebe, die im Zentrum fast hohl sind. „Das spart Material und Gewicht. Besonders für die Aeronautik ist das wahnsinnig interessant“.

Allerdings: Claude Wolf ist in erster Linie „Senior Lecturer“ der Universität. Seine Hauptaufgabe ist daher das Lehren, der Unterricht. Er kümmert sich dabei auch hauptsächlich um Bachelor- und Masterstudenten im Bereich „Mechanical engineering“. „Daher drehen sich meine Kurse stark um das Konzept der Designoptimierung“. Das „FAB@UNI“-Labor hingegen gebe es jetzt seit gut drei Jahren und beschäftigt neben Wolf auch zu jedem Zeitpunkt bis zu vier Studierende aus dem Bachelor- oder Masterstudium der Universität; Claude Wolf hat das Projekt in Schritten aufgebaut. „Wir haben uns schrittweise neue Drucker und einen Laserschneider angeschafft, um mehr Auswahl und Designmöglichkeiten zu haben“, erklärt Wolf. Die Anlage steht dabei nicht nur für die Studierenden des Labs, sondern auch für alle anderen Studenten zur Verfügung. So zum Beispiel für junge Erstsemester, die damit herumexperimentieren sollen - und im letzten Semester eine Blide bauen sollten. „Wir bieten ihnen damit die Möglichkeit, sich technisch auszutoben. Viele Erstsemester wissen noch nicht so recht, was sie später machen wollen. Einige haben nicht einmal Tüftler-Erfahrung. Da ist sowas schon ein richtiger Crash-Kurs“, lacht Wolf. ●

„Wir wollen die Verfahren weiter verbessern“

CLAUDE WOLF, Leiter des Labors und Senior Lecturer



Mit einem Shredder wird Plastik wie dieser Becher zerkleinert, bevor (noch) eine Extrusion stattfindet, um aus dem Material ein Filament zu machen. Fotos Rodolfo Baiz, Isabella Finzi