



Mehr über Kunststoffe finden Sie **hier**

**Weitere Services
der K-ZEITUNG**

Kostenfreier Newsletter

Auf Tablet-PCs und Smartphones kostenfrei lesen

3D-Druck: Autobahn oder Einbahnstraße?

Ein Besuch beim Werkzeug-, Prototypen- und Kleinserienbauer Canto rückt so manche Einschätzung zur Additiven Fertigung zurecht



Hart-Weich-Kombination mal anders: Per 3D-Druck gehen auch alle Abstufungen dazwischen.
Nur für den Langzeiteinsatz ist das (noch) nichts. Foto: K-ZEITUNG/Albus

Anwendung Mit dem 3D-Druck ist das ja so eine Sache. Die einen hypen die Technik wie eine Pink Floyd-Wiedervereinigung, die anderen zucken eher mit den Schultern. Dabei schrieb selbst die eher behäbige FAZ bereits 2015: „Industrielle 3D-Drucker werden schon in wenigen Jahren viele Wirtschaftszweige stark verändern.“ Selbst aus dem Autoradio ist mittlerweile zu erfahren, dass sogar namhafte Flugzeugbauer auf diese Technologie setzen. Nun ja: „Die Luftfahrtindustrie braucht auch keine Losgrößen um viele

Tausend Stück. Und es gibt einen leicht zu errechnenden Vorteil – jedes Gramm gesparten Gewichts schafft die Möglichkeit, mehr Personen oder Fracht zu transportieren“, meint dazu Hagen Tschorn, Geschäftsführer der Lüdenscheider Canto Ing. GmbH, in deren Räumen sich ein 3D-Drucker an den anderen reiht. Dass der Profi in Sachen Additiver Fertigung weniger Begeisterung zeigt als viele Laien, hat womöglich aber gute Gründe. Denn in einem haben die Medien ja recht: Der 3D-Druck ist so vielseitig wie

kein anderes Fertigungsverfahren. Aber gerade deshalb gilt es hier vielleicht auch mehr Zielkonflikte auszuhalten als in der Kunststoffverarbeitung bisher schon.

Hohe Auflösung dauert

Ein Beispiel: das Ringen zwischen Größe und Auflösung. Natürlich gibt es auch im 3D-Druck Techniken, die Produkte in derart kleine Ebenen auflösen, dass man selbst mit der Lupe kaum noch Stüfchen wahrnehmen kann – zum Beispiel

das DLP-Printing. Hier steuern winzige Spiegel den Laserstrahl, der das fotosensitive Polymer aushärten lässt. Die Auflösung dieses Verfahrens liegt bei rund 16 µm, also 16 hundertstel Millimeter. Das ist zwar schon „die aktuelle Untergrenze der Technologie“, so Tschorn, aber wenn man schon eine Lupe braucht, um auf den Bauteilen, die der Drucker ausspuckt, die technologietypischen Terrassen zu finden, ist das ja schon mal was. Und tatsächlich: Tschorns Mitarbeiter stellen mit dieser Methode

zum Beispiel Prototypen für Lichtleiter her, die dank feinsten Oberflächendetails seitlich eintretendes Licht effektiv streuen und so Folien auf engstem Bauraum hinterleuchten können. Aber eben nur Prototypen: Für die Serienform wird das gedruckte Teil noch mit Silikon abgenommen.

Und das nicht nur, weil transparente Kunststoffe im 3D-Druck noch so eine Sache sind. Die Herausforderung ist eine andere: Je besser die Auflösung, desto länger dauert der Druck. Große Bauteile mit 15 µm Auflösung? Würden doch selbst in Ewigkeiten nicht fertig: 15 µm bedeuten, dass bereits 1 mm aus über 60 gedruckten Schichten besteht – für viele Produkte zu langwierig, zu teuer.

Am anderen Ende der Skala dagegen: Techniken wie das Lasersintern. Damit lassen sich auch größere Modelle in halbwegs vernünftiger Zeit fertigstellen; allerdings ist deren Oberfläche dann eher das Gegenteil von Hochglanz. Wer mit Produkten klarkommt, die einen leichten Sandburg-Charme verströmen, kann sich das Ergebnis zwar durchaus schon nach ein paar Stunden unter den Arm klemmen. Aber: Wer auf schöne Oberflächen angewiesen ist, muss entweder lange warten – oder die gedruckten Teile mit ihren störenden Schichtstrukturen polieren und/oder lackieren. „Wir haben immer mit der Auflösung zu kämpfen“, so Tschorn, „schnell oder fein – das ist der Zielkonflikt.“

Noch sind einige Probleme zu meistern

Und das ist noch lange nicht die einzige Herausforderung: Fotopolymere, die im 3D-Druck häufig eingesetzt werden, neigen mit der Zeit zum Vergilben. Zahnpasta-Weiß sind sie nicht einmal frisch aus dem Drucker – der wohlmeinende Experte beschreibt den Ästhetiker oft ein wenig abschreckenden Gelbstich als „hellen Honigton“. Überhaupt scheint das Alterungsverhalten von Spezialwerkstoffen für die diversen 3D-Druckverfahren vom Fused Deposition Modeling (FDM; hier werden nach dem Prinzip Klebepistole feine Fäden aus aufgeschmolzenen Kunststoffen übereinandergelegt) bis



Der Leuchtmitelesatz dieser Taucherlampe wäre in Spritzguss kaum – und nur mit einem sehr teuren Werkzeug – herstellbar gewesen. 3D-Druck mit Sintertechnik macht eine sehr kompakte Lösung möglich, die heute in Stückzahlen von einigen Hundert pro Jahr produziert wird. Foto: K-ZEITUNG / Albus

zum ultrafeinen DLP-Printing immer noch Fragen aufzuwerfen: Die Produkte sind unter Umständen noch nicht so stabil, wie mancher sich dies erhofft.

Bei FDM-Teilen kann etwa die Haftung zwischen den Ebenen eine Herausforderung sein: Gab es hier Probleme beim Anschmelzen der unteren, bevor die darüberliegende aufgebracht wird, geraten die Grenzflächen zuweilen zur Sollbruchstelle, gerade bei dünnwandigen Hohlkörpern. Obwohl Festigkeit und Materialeigenschaften gedruckter Bauteile heute insgesamt bereits ein erhebliches Niveau erreicht hätten, so Tschorn, müsse man „immer im Auge behalten, dass es sich bei den Werkstoffen in der Regel nicht um dieselben handelt, die man aus dem Spritzguss kennt. Sie sind häufig modifiziert“. Für Gehäuseteile, die „nichts können müssen“, ginge das in Ordnung, bei Sicherheitsteilen wäre dagegen Nachdenken geboten. Ein weiteres „Daumen runter“ für 3D ist angeraten, wenn ein spezieller Werkstoff benötigt wird, der noch nicht für den Druck geeignet ist. Zwar hat die Branche inzwischen durchaus sogar Exoten in petto, Druck-PEEK zum Beispiel gibt es längst. Auch wer mit PA12 etwas anfangen kann, einem typischen Werkstoff für das Lasersintern, hat gewonnen: Die 3D-Variante hat viele Eigenschaften von Standard-Spritzgießwerkstoffen, ist stabil und temperaturbeständig. Wer sich an der Stufenoptik störe, müsse allerdings auf ein nachträg-

liches Oberflächenfinish setzen. Beschichtungen, die ein wenig ins Material eindringen, würden allerdings auch die Kratzfestigkeit erhöhen. „Für viele 100 Teile ist das aber oft zu aufwendig“, so Tschorn, „das muss man im Detail durchrechnen.“

Woanders aber sieht es dagegen durchaus noch mau aus. „Dabei tun sich in dem Moment, wo der Werkstoff verfügbar ist, ganz neue Möglichkeiten auf“, so Tschorn. So ließen sich per Druckverfahren auch Funktionen integrieren, zum Beispiel Clip- oder Federverschlüsse, Laschen sowie Hinterschnitte, die im Spritzguss kaum im Traum zu realisieren wären – und wenn doch, dann nur mit teuren Werkzeugen und aufwendigen Schiebergeometrien. Und manch nette Idee wäre selbst damit nicht entformbar. Anders ausgedrückt klingt die Message so: Wer so was braucht, kann per Drucktechnik unter Umständen eine Menge sparen. Denn der 3D-Druck hat ja auch Vorteile, die andere Technologien so nicht bieten können. Zum Beispiel bei der Herstellung hochindividualisierter Produkte, etwa bei speziell an das Ohr angepassten Hörgeräten. Ohrmuschel scannen, Daten an den Drucker schicken: passt.

1.000-Teile-Serien: Warum nicht?

Am Anfang eines neuen Kundenprojekts steht bei Canto – anders als bei reinen Spritzgießzulieferern

– meist die Frage, mit welchen Technologien man das gesetzte Ziel am besten erreichen kann. „Hier ziehen wir zunächst einmal alles in Betracht: Spritzguss, Fräsen, Druck“, so Tschorn. Oft sei das ein reines Zahlenspiel: Lassen sich zum Beispiel Werkzeug- und Entwicklungskosten einsparen, wenn man Teile kurzerhand druckt? Fallen eventuell Montagekosten weg, wenn man per 3D-Druck mehrere Bauteile einfach in einem zusammenfasst – Funktionsintegration 2.0? Gar nicht so selten fällt dann tatsächlich die Entscheidung für die Kollegen in der Teiledruckerei. Die größte Serie, die von den Lüdenscheidern bisher per 3D-Druck realisiert wurde, umfasste etwa 1.000 Teile. Denn es gibt ja noch einen Vorteil: Aktuelle Drucker, die nach dem Lasersinterverfahren arbeiten, haben heute vergleichsweise große Druckkammern – und die könne man durchaus mit mehreren kleinen Bauteilen „vollstellen“, so Tschorn. Wer das zur Verfügung stehende Volumen klug ausnutzt, hat auf einen Schlag nicht bloß eines, sondern möglicherweise einige Dutzend oder gar hundert Kleinteile auf einen Schlag in der Hand. Und das ohne die üblichen Angussprobleme bei der Auslegung von Spritzgießmehrfachwerkzeugen. Und der Siegeszug des 3D-Drucks geht ja weiter. Vielleicht nicht so schnell, wie manche erwarten (siehe Interview), aber stetig. DSA