

Neuartige Kunststoffbauteile fertigen

Highlights der Fachtagung „Additive Fertigung – Fokus Kunststoff“

Mittlerweile hat sie schon Tradition und bietet doch mit ihrer Mischung aus Standortbestimmung, Praxisvorträgen und natürlich Networking immer wieder Überraschungen. Einige der wichtigsten Beiträge sind hier in Kürze zusammengefasst; mehr Material zu der Veranstaltung ist im Web zu finden.

Ein Programmpunkt der Fachtagung in Darmstadt war die Podiumsdiskussion, für die Fragen aus dem Publikum mithilfe einer Online-App vorab und live gesammelt sowie bewertet werden konnten (© Hanser/K.Klotz)



Ein Stück Standortbestimmung sollte die vom Carl Hanser Verlag am 12. und 13. Februar in Darmstadt veranstaltete Fachtagung nach dem Willen des Tagungsleiters Prof. Dr. Rudolf Pfaendner vom Fraunhofer LBF bieten, und so ging er gleich mit gutem Beispiel voran. Seine Analyse der weiterhin stark zunehmenden Zahl der Patentanmeldungen – rund 2500 waren es 2019 – lässt eine ungebrochene internationale Dynamik auf dem Gebiet der additiven Fertigung (Additive Manufacturing, AM) erwarten. Nach Zahlen von SmarTech Market Publishing ist das Feld heute etwa ein 14-Mrd.-USD-Markt, dessen Volumen sich bis 2024 etwa verdoppeln dürfte. Punkten kann der 3D-Druck möglicherweise künftig in Sachen CO₂-Fußabdruck: So könne laut ei-

ner Studie [1] im Jahr 2050 der Energieverbrauch durch den Einsatz additiver Verfahren um 5 bis 27% niedriger liegen als ohne solche vergleichsweise sparsamen Produktionsverfahren.

Wie kommt AM in die Unternehmen?

Zunächst geht es jedoch eher darum, die immer noch relativ neuartigen Technologien auf breiter Front in die Praxis zu bringen. Franziska Kaut, Head of Additive Manufacturing bei der Procter & Gamble Service GmbH, Kronberg im Taunus, berichtete unter anderem von Erfahrungen mit der Einführung eines mit einfachen 3D-Druckern ausgestatteten innerbetrieblichen „Makerspace“. Das Angebot können Mitarbeiter des Unternehmens seit fünf

Jahren nach einer eintägigen Einführung dienstlich oder sogar privat nutzen. Erstaunlicherweise ist das Interesse nach anfangs großer Nachfrage mittlerweile rückläufig: Alle wollen sich damit beschäftigen, aber keiner in der Tiefe, ist ein Erklärungsansatz. Alternativ kann man sich additiv zu fertigende Bauteile inzwischen intern bestellen, und die Schulung verlagert sich in Richtung „Additive Design“, also AM-gerechtes Konstruieren.

Neben dem Bau von Prototypen erweist sich die additive Fertigung von Greifer- und Montageequipment als essenzielles Betätigungsfeld für die iPMT-Abteilung (Innovative Prototype and Molding Technologies). Die Umstellung der aufwendigen Lagerhaltung für Ersatzteile auf On-demand-Druck stößt intern »

auf großes Interesse, scheitert jedoch oft noch am Fehlen für die Anwendungsfälle geeigneter Materialien. Noch eher Zukunftsmusik sind individuelle Produkte: Ein 5000-Stück-Experiment mit dem personalisierbaren RazorMaker-Nassrasierer wurde 2019 beendet; an einer neuen Variante mit besserer Stabilität wird gearbeitet.

Lernen von alten Baumeistern und der Natur

Mehr zum AM-gerechten Konstruieren erfuhr man von Johannes Adam aus der Abteilung für Forschung und Entwicklung der Aesculap AG, dem Tuttlinger Tochterunternehmen des Medizintechnik- und Pharmaherstellers B. Braun Melsungen AG. Das endet damit, fertig konstruierte Bauteile so im Bauraum einer Sinteranlage auszurichten, dass Stützstrukturen minimiert werden. Dabei hilft freilich eine vorausschauende Konstruktion, die schroffe Überhänge vermeidet und durch Schrägen im Bauteil selbst abstützt. So ersetzt ein „gotischer Fensterbogen“ den rechteckigen Durchbruch, und die kreisrunde Querbohrung weitet sich zur organischen Tropfenform. Überhaupt bringen Zugdreiecke, wie sie ein Baum am Übergang zum Wurzelwerk ausbildet, mehr Stabilität als die bei konventioneller Fertigung beliebten Radien.

Generell lasse sich oft das Gewicht stark reduzieren, indem Masseanhäufungen durch Hohlräume vermieden werden, an die beim Formfräsen von Bauteilen nicht zu denken ist. Bei filament- oder tröpfchenbasierten Druckverfahren wiederum bietet es sich im Hinblick auf die Funktionsintegration an, z. B. Elektronikteile einzulegen und dann weiterzudrucken. Mit dem Freeformer von Arburg sollen so mithilfe leitfähiger Kunststoffe z. B. Elektronik-Module für medizinische Kamerasysteme entstehen.



Radikale Innovation gefordert: Carl Fruth, CEO der Fit AG, warb nachdrücklich für den Mut zu unkonventionellen Lösungen

(© Hanser/K. Klotz)

Neue Materialien über PA hinaus

Angesichts der Dominanz von Polyamid (vor allem PA 12 und PA 11) im Laser-Sinter-Materialmarkt sieht Dr.-Ing. Andreas Wegner von der AM Polymers GmbH, Willich, Chancen für neue Kunststoffpulver. Das 2014 als Spin-off der Universität Duisburg-Essen gegründete Unternehmen setzt dabei schon länger auf TPU (Thermoplastisches Polyurethan), Polyethylen (PE) und in den letzten Jahren auch auf Polypropylen (PP), zuletzt das auf der Formnext 2019 angekündigte „optimierte“ PP030, das mit 200 % siebenfach höhere Bruchdehnungswerte als die 2017 eingeführte erste PP-Type erreichen soll. Die Materialien für das pulverbettbasierte Schmelzen sind unter dem Markennamen Rolaserit erhältlich. Derzeit werden noch ein PP04 mit einem hohen E-Modul (bis 1800 MPa), ein PA 6 sowie ein Polybutylenterephthalat (PBT) entwickelt. Ziel ist, dem Kunden wenige Tage kurze Einfahrzeiten und Chargenkonstanz zu bieten.

Dass heute Anwendungen mit elastischen oder transparenten Anforderungen möglich sind, zeigte Dr.-Ing. Florian Garnich, Henkel Global Equipment Manager 3DP aus Garching, am Beispiel der Loctite-Harze, die auf offenen DLP-Druckern (Digital Light Processing) eingesetzt werden können. Im 3D-Duroplastdruck lassen sich auf diese Weise etwa Silikon-Bauteile ersetzen und damit deutliche Einsparungen bei Werkzeuginvestitionen sowie Fertigungszeiten erreichen – beides reduziert sich nach Angaben des Referenten um etwa eine Größenordnung.

Mut zu radikalen Entwürfen

Mit seiner Forderung nach radikaler Innovation, nach mehr Mut setzte Carl Fruth (Bild), CEO der Fit AG, Lupburg, am Abend des ersten Tages den Fokus für den Rest der Veranstaltung. Sein Unternehmen ist seit 1995 aktiv in der additiven Fertigung und bringt es heute auf über 400 000 unterschiedlich geformte 3D-gedruckte Bauteile pro Jahr.

Jüngstes Beispiel für ein additiv gefertigtes Design-Highlight ist die Armstütze einer Polyamid-Mittelkonsole für ein E-Fahrzeug von Toyota, das auf der Tokyo Motor Show 2019 vorgestellt worden ist. Die Zahl der rund 120 für Tests benötigten Exemplare war damit deutlich höher als die schließlich verbaute Anzahl von 20 Exemplaren.

Komplexe Kunststoffe analysieren

Eine nicht nur für die additive Fertigung dank ihrer Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit nützliche Methode zur zerstörungsfreien Analyse komplexer Kunststoffmaterialien stellte zum Abschluss Bastian Barton vom Fraunhofer LBF vor: die Raman-Mikroskopie, die in der Prozessanalytik an sich keineswegs unbekannt ist [2]. Laserlicht lässt sich über eine Mikroskopoptik dabei auf Volumina konzentrieren, die kleiner als $1 \mu\text{m}^3$ sind. Dort regt es die Polymere zu charakteristischen Eigenschwingungen an, die in den reflektierten Spektren sichtbar sind.

Allerdings überlagern sich die Spektren der beleuchteten Moleküle je nach auftretenden chemischen Gruppen und Konzentrationen zu komplexen Kurven. Mit Methoden der numerischen Mathematik und dem Vergleich mit Mustern, die in Datenbanken gespeichert sind, lassen sich diese jedoch „entmischen“, so dass sich räumlich aufgelöste Informationen und damit die Konzentrationen einzelner Komponenten ergeben. Die resultierenden „chemischen Bilder“ eignen sich insbesondere, um additiv gefertigte Bauteile zu untersuchen, wo Heterogenitäten hinsichtlich Morphologie und Zusammensetzung im Mikrometerbereich auftreten.

So bot die Veranstaltung letztlich unter anderem mit solchen Hinweisen auf nützliche Technologien weit mehr als eine reine Standortbestimmung. ■

Dr. Karlhorst Klotz, Redaktion

Service

Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-03

Weitere Informationen

- Eine Bildergalerie mit Informationen zu weiteren Vorträgen finden Sie unter www.kunststoffe.de/10365413