

Die 3D-Drucker-Revolution

Jedem seine eigene Fabrik

3D-Drucker sind die Produktionsstätten der Zukunft. Schicht für Schicht fertigen die Geräte individuelle Einzelstücke für medizinische Zwecke oder andere Industriezweige. Einfache Modelle sind nun auch für Hightech-Werkstätten und Heimwerker erschwinglich.

VON CHRISTIAN RAUCH

Der Laser ist einfach schneller! Bis zu 450 individuelle Dentalkronen und Brücken produziert ein Laser-Sinter-System im 3D-Druckverfahren pro Tag, verglichen mit den 10 bis 20 Stück, die ein Zahntechniker im herkömmlichen Gießfertigungsprozess schafft. Dreidimensionales Drucken – so ungewohnt der Begriff noch klingt – ist die neueste und ausgefeilteste Art, Dinge zu produzieren. Im Fachjargon spricht man auch von „additiver Fertigung“ oder von „Schichtbauverfahren“. Bei dieser Technologie werden Werkstücke in räumlicher Form Schritt für Schritt in hauchdünnen Schichten aus Kunststoff, Harz, Gipspulver oder Metall aufgebaut.

Weltmarktführer aus Oberbayern

Soll Zahnersatz produziert werden, wird die Anlage mit digitalen dreidimensionalen Daten zur Mundsituation gefüttert, die der Arzt mittels Scanner vom Patienten erfasst hat. Schicht für Schicht verschmilzt der Laserstrahl das pulverförmige Metall anschließend, bis die gewünschte Form fertig ist. Mittels der Laser-Sinter-Technologie wurden 2011 bereits 2,5 Millionen individuelle Kronen und Brücken produziert. In Krailling (Lk. Starnberg) sitzt der Weltmarktführer für das Laser-Sintern. Die Firma EOS beschäftigt mittlerweile rund 400 Mitarbeiter und exportiert ihre Maschinen in mehr als 30 Länder weltweit. Neben der medizinischen Anwendung von 3D-Druck, zu der neben Zahnersatz auch

Prothesen, Hörgeräte, Operationshilfen und in fernerer Zukunft vielleicht gar künstliche Organe gehören (s. Kasten), lohnt sich das Verfahren für Produkte, die in kleineren Stückzahlen mit zahlreichen Varianten oder in völlig frei individualisierten Einzelstücken benötigt werden. Dazu gehören Teile für die Luft- und Raumfahrtbranche ebenso wie für die Automobilindustrie, angepasste Werkzeugkerne, aber auch individuelle Lampen, Schmuckstücke oder Schuhabsätze. Während Lasersinter-Anlagen nur für die Industrie erschwinglich sind, purzelten zuletzt die Preise für einfachere 3D-Druck-Maschinen. Manche Geräte sind bereits für weniger als 1000 Euro zu haben – ein Bruchteil des Preises vor einigen Jahren.

Ersatzteil für den Duschkopf lasern

Im Detail sind für diese günstigen massentauglichen 3D-Drucker, die man auch „Personal Fabricator“ (kurz: Fabber) nennt, verschiedene Verfahren denkbar: Während einige 3D-Drucker Kunststoffmaterial erwärmen und verflüssigen und es damit, ähnlich einer Heißklebepistole, Schicht für Schicht verkleben, arbeiten andere Verfahren wie ein zweidimensionaler Tintenstrahlprinter: Hier enthält der Druckkopf ein Bindemittel, das er an die Stellen des pulverförmigen Baumaterials spritzt, die verfestigt werden sollen. Solche 3D-Drucker bedient man fast wie herkömmliche Papierdrucker, mit einigen Unterschieden: Anstelle eines Stapels Papier wird eine Spule mit Kunststoffdraht oder Metallpulver verarbeitet. Und statt einer beschriebenen Seite Papier spuckt das Gerät nach einer Weile einen fertigen Schraubenschlüssel aus – oder einen Türgriff, ein Scharnier, einen Möbelfuß. Diese Teile entsprechen in ihrer Form und ihren Maßen genau der Vorlage, die man zuvor in den Computer eingegeben hat. Handwerker könnten auf diesem Weg also einzelne Zubehöerteile völlig eigenständig produzieren. Eine Hürde stellen für viele Hobbybastler aber noch die Computerkenntnisse dar, die man braucht, um das ge-



Selbst gebaut: Zahnkronen, -brücken oder -prothesen sowie Inlays kann der Arzt in der Praxis anfertigen – ganz ohne Hilfe eines Technikers.

FOTOLIA

DEZENTRALE PRODUKTION

MÜLL WIRD ROHSTOFF

> Dank der FabLabs denken einige Visionäre schon an eine komplett neue Wirtschaftsform in den nächsten Jahrzehnten. „Jedem seine Fabrik“ lautet die Devise. Bis dahin allerdings muss noch viel Entwicklungsarbeit in Geräte und Material gesteckt werden. Doch erscheint ein Vergleich legitim: In den 1970er-Jahren hieß es, niemand werde sich zuhause seinen eigenen „Personal Computer“ leisten. Dasselbe denken heute viele vom „Personal Fabricator“ ... > In Entwicklungsländern können 3D-Drucker, Laserschneider & Co. schon heute manch fehlende Industriestruktur ersetzen. So helfen FabLabs in Indien, Kenia oder Afghanistan dabei, landwirtschaftliche Geräte oder Antennen vor Ort gemeinschaftlich zu produzieren. Dabei kann sogar Müll als Rohstoff wieder verwertet werden. > Verlagern sich mit einer solch möglichen „industriellen Revolution“ erneut menschliche Arbeitsplätze in eine Maschine? Im Billiglohnbereich, wie im Fall der puren Herstellung, stimmt dies durchaus. Doch ehe ein 3D-Drucker etwas baut, muss sich jemand das Ding ausdenken und modellieren. Am Ende muss er es veredeln und verkaufen – damit wäre der Mensch den von ihm produzierten Dingen am Ende näher als in einer großen Fabrik.

BAUANLEITUNGEN IM INTERNET

> Die FabLab-Bewegung stellt mittlerweile raffinierte Bauanleitungen über das Internet bereit, mit denen hilfreiche Geräte in Krisengebieten oder Entwicklungsländern hergestellt werden können. So wurden vom FabLab Afghanistan mit Laserschneidern Antennen aus Plastikmüll hergestellt, um eine weiträumige Internetversorgung sicherzustellen.

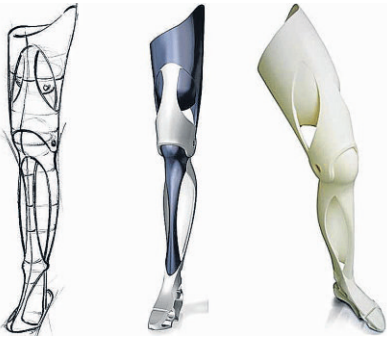
wünschte Produkt zuerst im PC zu modellieren. Will man außerdem komplexere Geräte selbst herstellen, wie etwa eine Lampe oder einen Wecker, braucht man neben dem 3D-Drucker noch Schneide- oder Fräsanlagen und ein kleines Elektroniklabor. Aus diesem Grund werden immer mehr Hightech-Werkstätten, sogenannte „Fab Labs“ gegründet, in denen die Geräte und notwendigen Kenntnisse von vielen geteilt werden können. In Deutschland gibt es mittlerweile rund

zehn FabLabs, in Bayern drei. Industriepartnern, Stiftungen und den ehrenamtlichen Helfern ist es zu verdanken, dass FabLabs als High-Tech-Experimentierwerkstätten für die Allgemeinheit zur Verfügung stehen. Meist wird für die Nutzung nur eine geringe Mitglieds- oder Materialgebühr erhoben. „Rein für Technikfreaks aber sind die Labors nicht gedacht“, erklärt Andreas Kahler vom FabLab München. Denn beim individuellen Fabrizieren von Lampenschir-

WISSEN

KÖRPERTEILE AUS 3D-DRUCK

> Gehäuse für Hörgeräte werden bereits überwiegend im 3D-Druck hergestellt. Auch für Hüftgelenk-Prothesen aus Titan erwies sich das Verfahren als effektiv. Kürzlich gelang außerdem die erste künstliche Herstellung eines Unterkiefers durch belgische und niederländische Wissenschaftler für eine 83-jährige Patientin. Im Laser-Sinterdruck wurde die Prothese aus Titanpulver in mehreren Tausend Schichten aufgebaut. Einige Wissenschaftler träumen sogar davon, Organe zu drucken. Immerhin gibt es bereits spezielle 3D-Drucker, die menschliches Zellgewebe aufbauen können. Der Druck von Blutgefäßen und Knochen ist damit ansatzweise bereits gelungen.



Selbst komplizierte Prothesen können im 3D-Druck-Verfahren hergestellt werden.

ADRESSEN

- 1. FabLab München, Elvirastr. 11 (Rg.), 80636 München. www.fablab-muenchen.de; Open FabLab am So, 18. März von 16 bis 20 Uhr.
- 2. FabLab Nürnberg, Halle 14, Auf AEG, Muggenhofer Straße 141, 90429 Nürnberg. www.fablab-nuernberg.de

men, Tischschmuck oder Spielzeug ist echte Kreativität gefragt. Das Publikum, das FabLabs besucht, ist bunt gemischt. Männer und Frauen in verschiedensten Altersstufen bauen Kunsthandwerkliches oder einfach Nützliches. Auch Ersatzteile, die man sonst nirgends oder nur teuer bekäme, werden im FabLab gern hergestellt: Kaputt gegangene Druckknöpfe für die Waschmaschine, eine Halterung fürs Handy oder Ersatzteile für den Duschkopf oder die Zentralverriegelung im

Auto. Für einfache, flache Formen braucht es nicht mal den 3D-Drucker, dafür reicht ein hochpräziser Laserschneider – der auch Teil der FabLab-Ausstattung ist. Um damit beliebige Formen aus Acrylglas, Holz oder Pappe zweidimensional auszuschnitten, braucht es auch kaum Computerkenntnisse. „Auch Kinder lernen das schnell“, so Michael Niqué vom FabLab Nürnberg. Und so bieten die FabLabs Kurse mit Schulklassen an, und helfen Schulen, eigene FabLabs

einzurichten. Begeistern kann das nicht nur den Physiklehrer. Auch in Erdkunde oder Biologie könnte eine Klasse leicht selbst das Anschauungsmodell eines kleinen Eiffelturm oder eines Knochenskeletts bauen. Die Experten in den FabLabs sind weiter. Sie nutzen die Werkzeuge, um damit neue Werkzeuge zu entwickeln. „Einen 3D-Scanner bauen wir gerade selbst“, so Andreas Kahler. Mit diesem Gerät kann man Alltagsgegenstände mit einem Laserstrahl und einer Kamera erfassen und digitalisieren. Mit dem gescannten 3D-Modell im Computer lässt sich dann das Objekt mit wenigen Mausclicks vom 3D-Drucker nachbauen.

Zehntausende Druckvorlagen

Wer nichts nachbauen will, sein Wunschobjekt im PC aber auch nicht neu konstruieren will, kann aus dem Internet „klauen“. Auf der Seite www.thingiverse.com veröffentlichten täglich Bastler aus aller Welt die Druckvorlagen für ihre 3D-Erzeugnisse. Das „Klauen“ ist in der FabLab-Gemeinschaft üblich – „Personal Fabrication“ lebt davon, dass Menschen ihre Ideen austauschen und nicht geheim halten. So ist es möglich, für eine Party Vorlagen für Plastikgeschirr und -tassen aus dem Internet zu laden und vom 3D-Drucker drucken zu lassen. Da es auch erste Recyclingmaschinen gibt, kann das Geschirr nach Gebrauch eingeschmolzen und für andere Zwecke wiederverwertet werden.



Noch ist nur der Absatz des Schuhs aus dem 3D-Laser-Drucker...

FKN



Kinderleicht: der Nachwuchs lasert Spielzeug in einem FabLab.

FKN



Moderner und individueller Schmuck aus dem 3D-Laser-Drucker.

FKN