



Eine Eule aus dem Drucker

Texte und Bilder auszudrucken, ist für uns selbstverständlich. In einigen Jahren werden wir Geräte haben, mit denen wir Spielfiguren oder Ersatzteile ausdrucken können. Schon jetzt sind solche 3-D-Drucker im Einsatz.



Fotos: Bartscher, privat (1)

Felix Reiberger vom FabLab München benötigt etwa 45 Minuten, um diese Eule zu drucken. 3-D-Drucker bieten Privatpersonen und der Industrie ungeahnte Möglichkeiten, Produkte nach eigenen Vorstellungen herzustellen.

Wochenblatt: Fast jede Familie hat mittlerweile zu Hause einen Tintenstrahl-Drucker. Jetzt kommen 3-D-Drucker in den Medien immer häufiger ins Gespräch. Worum handelt es sich bei diesen Geräten?

Pickert: Ein 3-D-Drucker baut dreidimensionale Objekte aus verschiedenen Materialien auf. Produziert werden kleine Kunststoffteile für Prototypen ebenso wie filigrane Schmuckstücke aus Edelmetall. Streng genommen ist 3-D-Druck nur ein Verfahren von vielen, das zur Gruppe der additiven

Fertigungsverfahren gehört. Die Medien haben den Begriff 3-D-Druck aber für die Gesamtheit der additiven Fertigungsverfahren geprägt. Im Wesentlichen unterscheiden sich die Verfahren durch Verschmelzen von pulverartigem Material (Lasersinter-Verfahren) und dem Verhärten von flüssigem Material (Stereolithografie). Die für Privathaushalte interessante Technik gehört zu den Schmelzverfahren. Sie nennt sich Fused Deposition Modeling (FDM): Wie bei einer Heißklebepistole wird aufgespulter Kunststoff in einer

Düse verflüssigt und Schicht für Schicht aufgetragen.

Wochenblatt: Wann und zu welchem Zweck wurden die Geräte entwickelt?

Pickert: Das liegt rund 20 Jahre zurück. Zunächst wurden die Drucker entwickelt, um im Maschinenbau Prototypen zu entwickeln, da das Herstellen von Werkzeugen und Umrüsten von Maschinen viel aufwendiger und teurer sind. Ein Industriedrucker kostet bis zu mehreren Hunderttausend Euro und kann oft nur von einem Ingenieur bedient werden. Heute ist die Technologie günstiger und damit erschwinglich für Privathaushalte geworden. Zusätzlich sind Hobbygeräte heute bedienungsfreundlicher.

Wochenblatt: Wo kommen 3-D-Drucker zum Einsatz?

Pickert: Es gibt viele verschiedene Einsatzgebiete. Angewandt wird das Verfahren in der Automobilindustrie, der Raumfahrt, beim Mi-

litär, der Konsumgüterindustrie, aber auch in vielen Bildungseinrichtungen. In der Medizin werden mit 3-D-Druck bereits Produkte wie Zahnkronen individuell für den Patienten geschaffen.

Wochenblatt: Stimmt es, dass sich mit einem 3-D-Drucker auch Lebensmittel und Organe drucken lassen?

Pickert: In erster Linie werden Kunststoffe, Edelmetalle, Stahl, Titan, Sandstein, Keramik und Glas verarbeitet. Doch auch Lebensmittel zu drucken, ist technisch möglich. Mit sogenannter Biotinte werden verschiedene Zellarten in Form gebracht. Amerikaner experimentieren an dem 3-D-Druck von Fleisch. Mit Schokolade oder Schmelzkäse gibt es ebenfalls Versuche. Ein ausgedruckter Schokoladen-Lolli, der die Gesichtszüge von einer mir bekannten Person trägt – so etwas finde ich ganz nett. In der Unfallchirurgie spielt der Bio-3-D-Drucker schon jetzt eine Rolle. Es wird daran gearbeitet, in den kommenden Jahren Knorpel- bzw. Hautpartien oder sogar einzelne Organe nachzubilden.

Wochenblatt: Was kostet ein 3-D-Drucker? Welche Leistung ist im Hobbysegment zu erwarten?

Pickert: Die Preisspanne reicht von 500 € für ein Baukasten-System bis zum 3-D-Drucker in der Industrie, der bis zu über 1 Mio. € kosten kann.

Ein fertig zusammengebautes Gerät für den Hausgebrauch von etablierten Herstellern wie 3D-Systemen oder Makerbot kostet zwischen 1500 und 3000 €. Die Drucker können einfache Kunststoffteile produzieren, arbeiten jedoch eher langsam und nicht so genau wie teure Industriemaschinen. Aber das Ergebnis ist zufriedenstellend.

Wochenblatt: Ist es realistisch, dass ein Landwirt seine Ersatzteile künftig in einem Copyshop mit 3-D-Druckern ausdrucken kann?

Pickert: Das hängt ganz davon ab, wie sich Dienstleister im ländlichen Raum entwickeln und ob die Hersteller das Design zur Verfügung stellen. Die Hersteller müssten wahrscheinlich auch Empfehlungen aussprechen, um die Qualität und Sicherheit der Ersatzteile gewährleisten zu können. Ersatzteile aus Kunststoff sind sicher schneller zu realisieren als Ersatzteile, deren Produktion und Verwendungsgebiet eher komplex sind. Beispielsweise ein Ersatzteil für ein Mähwerk, das einer hohen



Wissen von der Uni

Christian Pickert ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Würzburg am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Systementwicklung. Zu Beginn dieses Jahres wurde dort das Forschungszentrum „CEDIFA“ (Center for digital fabrication) eingerichtet. Die Mitarbeiter beschäftigen sich mit digitalen Fertigungsverfahren wie 3-D-Druck.

3-D-Druck für jedermann zugänglich

Wer sich kein eigenes Gerät kaufen kann oder möchte, hat in sogenannten FabLabs die Möglichkeit dazu, gegen einen monatlichen Mitgliedsbeitrag 3-D-Drucker und weitere Produktionsmaschinen zu nutzen. Ein **FabLab** – Abkürzung für Fabrikationslabor – ist eine Einrichtung, in der Privatpersonen High-tech-Produktionsverfahren nutzen können. Typische Geräte sind 3-D-Drucker, Laser-Cutter, computergesteuerte Pzisionsmaschinen, Pressen oder Fräsen. „Selbst machen“ – heißt hier die Devise. In den Werkstätten von FabLabs kann jedermann, gegebenenfalls auch unter Anleitung, eigen-

ne Ideen in Werkstücke umsetzen oder Ersatzteile anfertigen, für die sonst nur große Unternehmen die nötigen Maschinen haben. Schon für Kinder und Jugendliche gibt es Kurse, in denen technisches Wissen vermittelt wird. In vielen großen Städten in Deutschland gibt es diese Einrichtungen bereits. In Paderborn wurde Anfang des Jahres ein FabLab gegründet. Es befindet sich aber noch in der Aufbauphase. Eine vergleichbare Institution in NRW ist ansonsten die Dingfabrik in Köln oder das GarageLab in Düsseldorf.

➔ www.dingfabrik.de, www.garage-lab.de

mechanischen und thermischen Belastung standhalten muss.

Wochenblatt: Kann ich selbst beispielsweise eine Vase entwerfen und drucken lassen?

Pickert: Es gibt verschiedene Programme, mit denen sich 3-D-Daten erstellen lassen. Ein kostenloses Programm ist beispielsweise „sketchup“ von Google. Der Weg bis zur druckfertigen Datei ist aber

lang und es ist viel Sachverständnis notwendig. Grundsätzlich kann das aber jeder erlernen. Es gibt Videos, Online-Kurse und Seminare zu dem Thema. Unterstützung findet man aber auch in Gemeinschaften wie den FabLabs. Hier können sich Leute unter Anleitung an das 3-D-Druckverfahren herantasten. Ansonsten gibt es im Internet Plattformen und Communities, in denen Designer ihre Daten anbieten. Auf www.thingiverse.com bieten Leute ihre Druckdaten beispielsweise kostenlos an. Es gibt aber auch Komplett-Anbieter wie www.shapeways.com. Hier wählt der Nutzer ein Modell aus oder schickt die Druckdaten hin und bekommt das gedruckte Produkt zugeschickt.



Dieses von einem amerikanischen Ingenieur entwickelte Lager lässt sich nur mit einem 3-D-Drucker herstellen.

Wochenblatt: Wie wird sich der 3-D-Druck in den kommenden Jahren weiter entwickeln? Wo gibt es Grenzen?

Pickert: In 10 bis 15 Jahren könnte es in vielen Haushalten einen 3D-Drucker geben. Die technischen Möglichkeiten dieser Geräte wer-

den kaum begrenzt sein. Doch dadurch werden in einigen Fällen moralische Grenzen überschritten, wie aktuell das Beispiel des Studenten aus Texas zeigt. Er hat Schusswaffen für den 3D-Drucker entwickelt und die Anleitungen veröffentlicht. Elisabeth Gödde

Apps für den Urlaub: Internetkosten beachten

Das Smartphone oder der Tablet-PC sind für viele Menschen ständige Begleiter – so auch auf Reisen. Einige Anwendungen für die Geräte sollen dem Urlauber das Leben erleichtern. Die Stiftung Warentest hat 16 dieser Apps getestet. Dabei untersuchten die Tester auch, ob die Anwendungsprogramme Daten speichern bzw. ausspähen und ob für die Nutzung eine Internetverbindung nötig ist. Diese kann im Ausland teuer werden, insbesondere außerhalb der

EU. Innerhalb gilt ab dem 1. Juli: 1 MB Datenvolumen darf nicht mehr als 0,53 € kosten. Ohne Internetverbindung kommen alle getesteten **Reiseführer** aus. Diese sind allerdings oft weniger detailliert als Reiseführer in Buchform. Dabei stuften die Experten nur die App von Marco Polo, sowohl für die Betriebssysteme iOS als auch Android verfügbar, als unkritisch in Bezug auf den Datenschutz ein. Die Grundversion ist kostenlos, je Reiseziel zahlt der Nutzer 4,49 €.

Kostenlos, dafür aber kritisch in Bezug auf den Datenschutz, sind die Reiseführer von ITS und Tourias, ebenfalls für beide Betriebssysteme verfügbar. Ebenfalls ohne Internet kommen die **Währungs- bzw. Einheitenrechner** im Test aus. Dabei ist die App „Converter Pad“ für Android Datenschutz-unkritisch und schnitt im Praxistest sehr gut ab. Zwar sind die Übersetzungen teilweise ungenau und sinnentleert, aber eine Hilfe können **Übersetzer-Apps** dennoch sein, zum Beispiel der Google-Übersetzer für 65 Sprachen. Dieser ist kostenlos und laut Test unkritisch, was den Datenschutz angeht. Die App braucht aber eine Internetverbindung. Im Praxistest zeigten die meisten der getesteten **Such-Apps**, in diesem Fall für Toiletten sowie Restaurants, Defizite. Sie sind teilweise lückenhaft und oft unpräzise. Außerdem brauchen alle eine Internetverbindung. Darunter stuften die Tester nur die Restaurant-suche „Qype“ für Android sowie die WC-Sucher-App für iOS datenschutztechnisch als unkritisch ein. Wer Informationen zu **Sehenswürdigkeiten** braucht, hat mit Wikihood oder Goggles in Bezug auf den Datenschutz unkritische Quellen. Im Praxistest schnitten die Apps gut bis sehr gut ab. Es gibt sie für iOS- und Android-Geräte. Für beide muss der Nutzer online sein.



Foto: Fotolia/goodluz

Urlaubs-Apps auf dem Handy oder Tablet können praktische Helfer sein – aber Vorsicht, was Datenschutz und Internetkosten angeht.

Stipendien

Nach einigen Jahren im Beruf ein Studium anzutreten, fällt nicht immer leicht, vor allem aus finanziellen Gründen. Das sogenannte „Aufstiegsstipendium“ als Teil der Initiative „Aufstieg durch Bildung“ der Bundesregierung soll den Übergang vom Beruf ins Studium erleichtern. Mit dem Stipendium wird ein Erststudium in Vollzeit oder berufsbegleitend an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen gefördert. Studierende im Vollzeitstudiengang erhalten monatlich 670 € plus 80 € Büchergeld. Zusätzlich gibt es Pauschalen für Kinder bis zehn Jahren. Voraussetzungen sind eine besonders erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung sowie zwei Jahre Berufserfahrung. Eine Altersgrenze gibt es nicht. In dem online-gestützten Auswahlprozess werden zuerst die Voraussetzungen geprüft. Diese Stufe läuft für das Verfahren 2013/II noch bis zum 1. Juli 2013. Wer das erfolgreich, erhalten die Bewerber einen Fragebogen, mit dem gezielt Kompetenzen abgefragt werden. Am Ende durchlaufen die besten Bewerber ein persönliches Auswahlgespräch.

➔ www.aufstiegsstipendium.de