



Auf der Website von My Robot Nation kann sich der User seinen Roboter im Browser beliebig konfigurieren – und bekommt das 3-D-gedruckte Spielzeug dann nach Hause geliefert

■ **An jeder zweiten Ecke** waren auf dem diesjährigen DMY International Design Festival Berlin Prototypen von Designobjekten zu sehen. Sie bestanden allesamt aus geschmolzenem Granulat, von 3-D-Printern schichtweise in unterschiedlichste Formen gebracht. Beim BMW Guggenheim Lab zeigten MIT-Studenten gleich die nächste Stufe, nämlich den von ihnen selbst entwickelten tragbaren 3-D-Drucker PopFab, mit dem sich unterwegs mal eben eine Schraube oder Verbindung produzieren lässt. Strom aus der Dose benötigt allerdings auch PopFab (vorerst) noch.

Kein Wunder, dass sich die Do-it-yourself-Gemeinde auf das neue, endlich bezahlbare Spielzeug stürzt. So bedient etwa MakerBot aus New York Interessierte mit 3-D-Drucker-Bastelkits inklusive Bauanleitungen für um die 700 Dollar. Auf [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) stellt die Community selbst entworfene 3-D-gedruckte Objekte vor. Die Nachfrage nach preisgünstigen 3-D-Printern ist enorm: Als ein solcher zum Selber-Zusammenbauen als Projekt auf dem

Crowdfunding-Portal Kickstarter angeboten wurde, kam mehr als das 30-Fache der benötigten Summe zusammen. Das Printbot Kit ist nun für knapp 500 Dollar erhältlich. Diese neue Generation von 3-D-Druckern spiegelt den Trend zur Demokratisierung des Designs wider: Nicht nur Gestalter haben einen unglaublichen Hunger, ihre Entwürfe umgehend zu materialisieren. Maßgeschneiderte Designobjekte für den Massengebrauch rücken in greifbare Nähe, und die Konsumenten können sich bei der Gestaltung – und vor allem der Optimierung – eines neuen Produkts einbringen.

#### Maßgeschneiderte Roboter dank WebGL

Wie weit die Beteiligung der User bereits geht, beweist der 3-D-Printing-Service My Robot Nation. Auf der Website kann sich jeder seinen Roboter in beliebiger Form und Farbe zusammenstellen. Das Ergebnis wird 3-D-gedruckt nach Hause geliefert. Möglich macht dies eine browserbasierte WebGL-Applikation, die ohne zusätzliche Plug-ins auskommt. Der Nutzer

## Sachen machen

3-D-Drucker werden bezahlbar – damit nimmt das maßgeschneiderte, demokratische Design konkrete Formen an. Wir stellen innovative Umsetzungen und die dahinterstehenden Technologien vor



In einer Webappli- kation stellt sich der Anwender seine Makie-Puppe bis ins kleinste Klei- dungsdetail maßgeschneidert zusammen. In den Kopf passt ein winziger Arduino- Mikrocontroller – und will gehackt werden. So lassen sich zum Beispiel Drähte durch den Hals füh- ren, um die LED- Augen zum Blinken zu bringen



kann mit dem selbst konfigurierten Roboter interagieren, ihn drehen und wenden. Das lädt natürlich zu Experimenten ein. »Bei der Entwicklung der Anwendung kam es uns besonders auf das intuitive Interface und die Integration von sozialen Funktionen an, also dass die User die Bilder von ihren Robotern in den sozialen Netzwerken teilen können«, erklärt Cathy Lewis, Vice President of Global Marketing bei My Robot Nation.

Als Cathy Lewis das Angebot zusammen mit dem Interactive-Spezialisten Mark Danks startete, konnte sie auf 15 Jahre Erfahrung in der Spielebranche zurückgreifen. Bei der technischen Umsetzung half ihnen die 3-D-Entwicklerfirma Offload Studios. »Unsere Idee war, dass die User ihre Kreativität selbstbestimmt ausleben, indem sie etwas am Computer erschaffen und das echte Objekt danach in den Händen halten«, so Lewis. Im 3-D-Printing liegt die Zukunft, sagt sie. »In diesem

Jahrzehnt wird es die Spielregeln in der Technologiebranche nachhaltig verändern. Wir glauben, dass wir am Anfang einer wahren Revolution stehen, die nicht nur die Erwartungshaltung der Konsumenten verändert, sondern auch die globale Wirtschaft! Damit demokratisieren wir die Kreativität und legen sie in jedermanns Hände.« Gerade hat My Robot Nation in Kooperation mit dem Hersteller 3D Systems einen 3-D-Printer für den persönlichen Gebrauch entwickelt: den Cube ([www.cubify.com](http://www.cubify.com)). Er ist bereits bestellbar, im Moment noch zu einem Preis von über 1200 Dollar.

#### Arduino-Puppen zum Hacken

Bei Makie.me können User ähnlich wie bei My Robot Nation ihre Toys direkt im Browser konfigurieren. Doch statt eines Roboters ist Makie eine intelligente Spielzeugpuppe, bei der sich die Gesichtszüge, der Körperbau, die Haare – einfach alles – bis ins letzte Detail verän- →

➔ PAGE Online  
Die Links zu diesem Artikel finden Sie unter [www.page-online.de/3d-printing](http://www.page-online.de/3d-printing)



Das Universal Construction Kit von F.A.T. Lab besteht aus achtzig Adapterelementen, mit denen sich die Spielzeugsteine etwa von Lego oder fischertechnik frei verbinden lassen. Unten: Bei The Vibe von Shapeways kann man einen SoundCloud-Track visualisieren und als iPhone-Case drucken lassen



→ dern lassen. Und statt mit WebGL arbeitet die Online-Plattform mit Unity (<http://unity3d.com>). Diese 3-D-Game-Engine stellt dreidimensionale Objekte ebenfalls im Browser dar. Zudem bietet sie die Möglichkeit, native Applikationen für die Mobilbetriebssysteme iOS und Android zu generieren.

Für die Intelligenz der von MakieLab aus London entwickelten Puppe sorgt der Mikrocontroller LilyPad Arduino, den Technikbastler hacken und erweitern können. Im Rücken von Makie befindet sich nämlich ein Hohlraum, etwa für Batterien, und durch den Hals kann ein Draht laufen. Die nächste Generation wird zudem ein Arduino-Kit samt Programmiercode erhalten, mit dem sich etwa der Herzschlag hacken lassen oder die LED-Augen, sodass diese blinken. Auch Optionen für Bluetooth- und RFID-Module sind angedacht. Was die Customization angeht, werden die User die Stoffmuster für diverse Outfits selbst entwerfen sowie in 3-D-gedruckte Umgebungen für die Puppe, zum Beispiel eine Wohnung mit Möbeln, erstellen können.

Über die Anfänge berichtet MakieLab-Gründerin Alice Taylor: »Auf der Toy Fair 2010 sah ich viele Puppen und im Keller bei der Engage! Expo viele digitale Kinderspielzeuge – diese

beiden Welten schienen sehr weit auseinanderzuliegen. Außerdem hatte ich gerade das Buch »Makers« (<http://craphound.com/makers/download>) meines Mannes Cory Doctorow gelesen sowie »The Real Toy Story« von Eric Clark und überlegte, wie Technologien das Digitale und das Physische zusammenbringen können.« Dazu kam die Popularität von maßgeschneiderten Avataren bei Online-Games, die dem User möglichst ähnlich sehen sollen. »Puppen sind sehr ausdrucksfähig und werden oft bei sozialen Events eingesetzt oder auch um eine Spieleridentität zu schaffen. Bis auf Frisierpuppen oder Soldatenfiguren gibt es aber nur sehr wenige Figuren, in denen sich der User verwirklichen und die er etwa seinem eigenen Äußeren nachempfinden kann«, so Alice Taylor.

Das Konzept von Makie ist darauf angelegt, die Hacker- und DIY-Gemeinde einzubinden. Deren kreative Eingriffe sind wesentlich für die Weiterentwicklung der Puppe. Und so haben auch die ersten User bereits Perücken und andere Accessoires gebastelt, berichtet Alice Taylor. Für die Zukunft des 3-D-Printing wünscht sie sich zuallererst eine Verbesserung der SLS (Selective Laser Sintering)-Technik dahingehend, dass sich auch farbiges Granulat einsetzen lässt – um Makie eine getönte Gesichtsfarbe zu verleihen. Gleichzeitig sollte sich der Herstellungspreis im 3-D-Druck verringern, der die Massenproduktion noch um ein Vielfaches übersteigt, so Alice Taylor. Denn die Frage der Rentabilität sei leider immer noch ein Hindernis bei der weiteren Verbreitung des 3-D-Printing.

### Open-Source-Spielzeugwelten dank Adaptersteinen

An der konzeptuellen Weiterentwicklung 3-D-gedruckten Spielzeugs arbeitet auch die für ihre ironischen Guerilla-Aktionen bekannte internationale Künstler- und Hackergruppe F.A.T. Lab. Zusammen mit dem Medienkünstler Golan Levin hat sie das geniale Universal Construction Kit geschaffen. Dieses umfasst fast achtzig 3-D-gedruckte Adapterklötze, mit denen sich völlig unterschiedliche Spielzeugbausteine von Lego, Duplo oder fischertechnik zusammenstecken lassen. Es ermöglicht also endlich die Interoperabilität zwischen verschiedenen, vorher in sich geschlossenen Systemen – und die Konstruktion ganz neuer Objekte. Wäre das doch auch so bei den Betriebssystemen! Denn das Universal Construction Kit ist auch als Kommentar zu unseren geschlossenen Systemwelten gedacht. Die Idee kam Golan Levin, als er seine Kinder frustriert mit unterschiedlichen Spielzeugen hantieren sah, die sie gern zu neuen Kombinationen verbunden hätten ...

Das Universal Construction Kit steht nun zum freien Download in Form von STL-Daten zur Verfügung, die sich in CAD-Programmen bearbeiten lassen. F.A.T. Lab und Golan Levin wünschen sich ausdrücklich, dass andere →

→ User ihre Sammlung um Adapter für Bausteine weiterer Spielzeugmarken ergänzen. Dabei ist ihnen sehr wohl klar, dass sie mit dem Konzept-Kit das Thema Urheberrecht angehen. Aber das ist erst der Anfang: »In Zukunft entwickeln wir Tools, mit denen User radikal personalisierte physische Medien generieren können. Das nächste Problem entsteht, wenn diese Objekte den kommerziellen Produkten in die Quere kommen. Da wird es definitiv Grabenkämpfe wegen Patentrechtsverletzungen geben«, so Golan Levin.

#### Zu iPhone-Cases erstarrte Tonwellen

3-D-Printing bringt aber nicht nur mehr Autonomie und Vielfalt, sondern macht auch eher Ungreifbares greifbar. So wollte der New Yorker 3-D-Printing-Service Shapeways gemeinsam mit der Sound-Sharing-Plattform SoundCloud Musiktracks visualisieren. Das Ergebnis ist The Vibe ([www.shapeways.com/creator/thevibe](http://www.shapeways.com/creator/thevibe)), eine Webapplikation, mit der der User entweder ein eigenes Stück hochladen oder einen Track aus der SoundCloud-Bibliothek auswählen kann. Die grafische Vi-

sualisierung des Sounds wird dann extrahiert und als maßgeschneidertes iPhone-Case ausgedruckt und nach Hause geliefert (siehe Seite 90). Brad Dickason, Director of Product bei Shapeways, erklärt: »Wenn es um Produktdesign geht, sehen sich die meisten Menschen nicht selbst als Schöpfer. Dabei generieren sie permanent etwas aus Fotos, Worten, Musik oder Videos. Wir wollten es jedem ermöglichen, seine Kreationen in etwas Physisches zu verwandeln, indem wir das Design und die Produktion extrem einfach gestalteten.«

Zunächst experimentierte Brad Dickason mit der Visualisierung an sich, dann mit der Umsetzung in Schmuck und gelangte schließlich zu dem Case mit dem Track auf der Rückseite. »Anhand der Wellenspektren erstellten wir Krümmungen. Die oberste Kurve sampelt das Wellenspektrum auf einer höheren Frequenz als die unterste. Auf diese Weise generierten wir Muster, die einen Mehrband-Equalizer nachahmen«, berichtet Mary Huang, Designerin bei Shapeways. Die iPhone-Hülle wird mit der SLS-Technologie ausgedruckt. Als Granulat verwendet Shapeways ihr eigenes Strong and Flexible Material, bestehend aus Plastik auf einer Nylongrundlage. Es ist weich und biegsam, aber auch robust – für den Fall, dass das Smartphone herunterfällt.

Ähnlich widerstandsfähig wie das Material für das iPhone-Case, aber wesentlich elastischer ist das neue Elasto Plastic von Shapeways. Aus einem thermoplastischen, biege- und dehnbaren Werkstoff werden höchst flexible Objekte 3-D-gedruckt. Je nach Stärke soll das Elasto Plastic flexibel wie ein Gummiband sein – oder sogar wie ein Autoreifen. Das eröffnet ganz neuen Gestaltungsmöglichkeiten. Deshalb hat Shapeways auch einen Ideenwettbewerb veranstaltet, und Designer entwarfen daraufhin Prototypen für Schuhe, Schmuck und Spielzeug bis hin zu Fingerpuppen. Wieder ein Beispiel für die Weiterentwicklung von 3-D-gedruckten Objekten mit und durch die Community.

#### Soundvisualisierungen mit Processing

Eine andere Art der Datenvisualisierung mit 3-D-Printing unternimmt das Berliner Designerduo Shapes in Play mit seinem interaktiven Soundplotter-Konzept. Johanna Spath und Johannes Tsopanide lassen ebenfalls Sounds erstarren – aber künstlerischer: Ausgangspunkt für ihre Soundplotter-Vasen ist eine gesprochene Nachricht, deren Klang als Wellenspektrum visualisiert und danach gedruckt wird – um eine Vasenform herum, die so ein individuelles, haptisch erfahrbares Muster erhält. Je lauter die Botschaft gesprochen wird, desto größer die Ausschläge und damit die Erhebungen auf der Vase.

»Soundplotter besteht aus lauter kleinen Boxen, deren Länge sich je nach Lautstärke ändert. Die Box ist so ziemlich das einfachste 3-D-Objekt, mit dem man in Processing arbeiten kann, und es prägt die Ästhetik der Va-

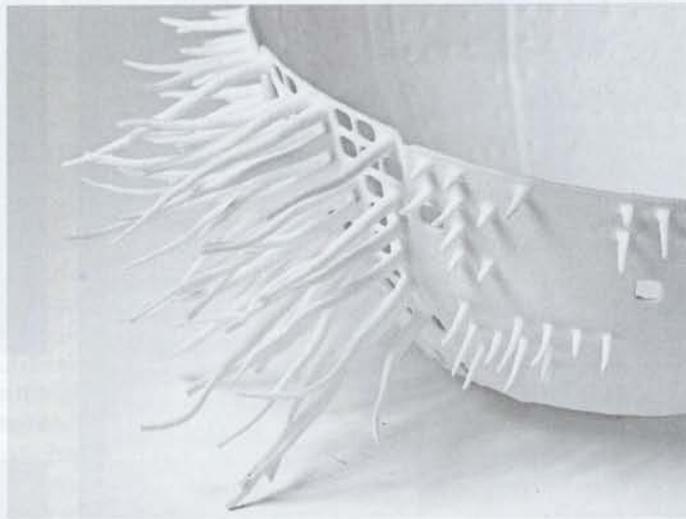
**Soundplotter nennt das Berliner Designerduo Shapes in Play seine Anwendung, die eine gesprochene Nachricht mittels Processing visualisiert und höchst haptisch als Vase ausgibt**



sen«, erklären die Designer. Für ihre 3-D-gedruckten Objekte nutzen sie fast ausschließlich die generative Programmiersprache Processing. Und diese Verbindung von Code und physischen Designartefakten hat Erfolg: Die Vasen stehen mittlerweile im Disseny Hub Museum in Barcelona.

Der nächste Schritt ist eine Anwendung, bei der der User selbst seine 3-D-Objekte besprechen kann. »Interaktion und Customization über Sound sind uns an dem Konzept sehr wichtig. Jetzt möchten wir es gerne einem größeren Anwenderkreis vorstellen, damit jeder von seinem Rechner aus eine Botschaft oder auch einen MP3-Track auf einer eigenen Vase festhalten kann. Allerdings fehlt es uns bisher noch an Zeit und Geld, um uns um eine eigene Plattform und einen Shop zu kümmern«, so Johanna Spath und Johannes Tsopanide.

Mindestens ebenso schön wie die Soundplotter-Vasen sind die infObjekte von Shapes in Play, deren Oberfläche eine Art physische Infografik darstellt: Die visualisierten Inhalte werden mithilfe von Processing direkt und haptisch in 3-D, zum Beispiel in eine Schale, eingebettet. »Die infObjekte sollten die Grenzen des Produktdesigns sprengen und neue Richtungen aufzeigen. Die Funktion wird vom Gebrauchswert hin zur Informationsvermittlung verändert. Ein physisches Produkt als Datenträger ist in dieser Anwendung eher als ein Platzhalter zu verstehen, bis es möglich ist, 3-D-Inhalte auf andere Arten anzuzeigen«, erklären Johanna Spath und Johannes Tsopanide. Wenn so die Zukunft des 3-D-Printings aussieht, ist dies ein sehr schöner Ausblick – und ein höchst maßgeschneiderter noch dazu. vd



Die infObjekte, ebenfalls von Shapes in Play, sind mit Processing generierte 3-D-Produkte, deren vorgesehener Inhalt, etwa Vanillepudding, auch das Oberflächenmuster bestimmt

