

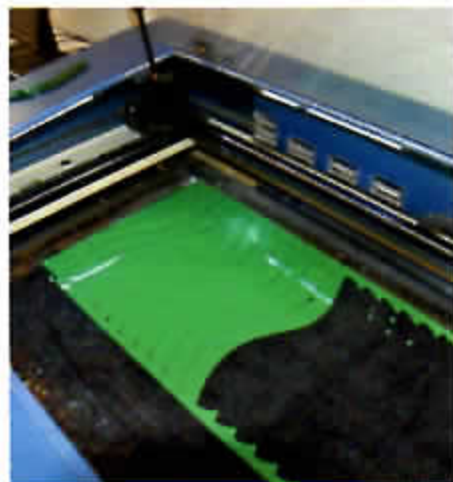
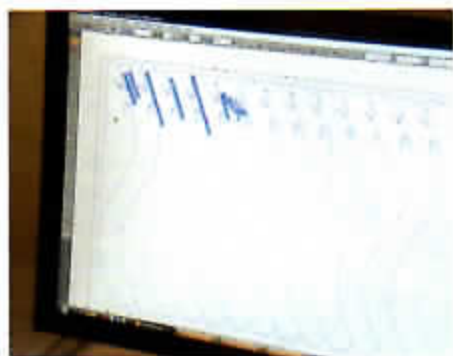


# Die neuen Heimwerker



3-D-Drucker. Schicker Sessel, oder? Können Sie nicht kaufen. Aber einfach runterladen, drucken und montieren. In zehn Jahren wird das so normal sein wie Mails verschicken. Sagen jedenfalls diese beiden Herren

**Hochlader:** MIT-Professor Neil Gershenfeld (l.) und Designer Bas van Abel propagieren, dass jeder alles herstellen kann. Ribble-Chair-Design runterladen unter: [unlimiteddesigncontest.org/en/product/ribble-chair](http://unlimiteddesigncontest.org/en/product/ribble-chair)



**Erhellendes Beispiel:** Nehmen wir an, Sie möchten die schicke „Fablamp II“ von Seite 195 haben, weil Sie an der nächsten Stufe der digitalen Revolution teilhaben möchten. Dafür laden Sie den Bauplan herunter, legen Größe und Material fest. Ein Lasercutter schneidet die Teile aus, die Sie nur noch zusammenfügen (v.o.)



Text: David Schumacher  
Fotos: Marcus Koppen

Okay, der Sessel auf unserem Foto gefällt Ihnen, so einen möchten Sie auch. Sie laden also ein paar Dateien herunter und öffnen sie in einem Grafikprogramm. Was dort erscheint, sieht ein bisschen aus wie Bastelbögen. Jetzt legen Sie nur noch eine Holzplatte in Ihren Lasercutter und schicken den Druckbefehl ab. Ein paar Sekunden zucken Blitze unter der Glasabdeckung der Maschine, schon sind die elegant geschwungenen Seitenteile des Sessels aus der Platte herausgeschnitten.

Ach, Sie haben keinen Lasercutter?

Na gut, vielleicht gefällt der Sessel nicht wirklich. Stattdessen etwas anderes: so einen Serviettenring, bei dem sich metallene Buchstaben aneinanderreihen und die Worte „Bon Appétit“ formen. War Ihnen in irgendeinem Blog aufgefallen. Nur: Wo gibt's den zu kaufen?

Ist gar nicht wichtig. Sie laden sich einfach ein paar andere Dateien runter und öffnen ein Programm für dreidimensionale Grafik. Sie geben die paar Buchstaben ein und ein paar Befehle. Dann legen Sie die Stahlkartusche in Ihren 3-D-Drucker und klicken auf „Print“.

Ach, Sie haben keinen 3-D-Drucker?

Keine Sorge. Das kommt noch. Vor ein paar Jahren waren auch Maschinen, die Papier bedrucken konnten, nichts für Normalverbraucher, viel zu teuer und zu kompliziert. Heute kostet ein simpler Laserdrucker keine 100 Euro. Und so werden auch Lasercutter und 3-D-Drucker irgendwann ganz selbstverständlich in Privathaushalten stehen.

Und dann, so die Idee, kann sich jeder seine Möbel, Spielzeuge, Küchenutensilien, was auch immer, selbst zu Hause herstellen. Die ersten – nennen wir sie mal Versuchslabore – gibt es schon. Der Beginn einer neuen Do-it-yourself-Ära. Das Über-den-Haufen-Werfen aller bisherigen Produktionsprozesse.

Amsterdam, Nieuwmarkt, ein altes Gebäude aus Stein, es heißt „De Waag“. Im ersten Stock das Fablab Amsterdam.

Die eine Wand voller Zangen, Hämmer, Sägen, Schraubenzieher. An einer anderen ein großer Flachbildschirm, auf dem das Massachusetts Institute of Technology (MIT) zugeschaltet ist. Dazwischen Laptops, Apple-Rechner. Junge Typen bedienen zwei Tastaturen parallel und folgen der Videoschleife. In der Mitte ein riesiger Arbeitstisch, darauf steht eine bierkastengroße Konstruktion aus Stahl-

stangen, Plexiglas und Kabeln: ein einfacher 3-D-Drucker. Im Raum nebenan surrt ein Lasercutter.

Fablab steht für Fabrication Laboratory. Dazu gehören ein paar Regale voll Rohmaterial und computergesteuerte Fertigungsmaschinen im Wert von mehreren Zehntausend Euro: Lasercutter, 3-D-Drucker und noch mehr, zum Beispiel sogenannte CNC-Maschinen, die aus einem Block Material eine Form herausfräsen können. Wie ein kunstvoll designtes Fahrrad, maßgefertigte Puppenmöbel, eine Wasserturbine für den Heimgebrauch, einen Lampenschirm aus Lamellen in beliebiger Größe und Farbe. Eine Unterbeinprothese. Einen Sack, in den man hineinschreit, der den Schrei dann speichert und bei Bedarf wieder herauslässt. Nicht gerade das, was man jeden Tag braucht, aber vorerst geht es hier ja um die Möglichkeit an sich.

Die Fablabs sind eine Erfindung von MIT-Professor Neil Gershenfeld, einem der Vorreiter der Heimwerkergeneration 2.0. Seine Vision: Nicht Firmen, sondern Individuen sind die Produzenten der Zukunft. Sein erstes Fablab-Seminar am MIT hieß denn auch unbescheiden: „How to make (almost) anything.“ Eine neue Killerapplikation, glaubt Gershenfeld, „ein Produkt für einen Markt von genau einer Person“. So wie jeder seine Facebook-Seite ein bisschen anders gestaltet, bald jeder seine eigenen Gegenstände. Personalisierung, so der Professor, funktioniert in der Welt der Bits schon recht gut – in der Welt der Atome beginne sie gerade erst.

### „In 20 Jahren ist der Replikator aus ‚Star Trek‘ Realität“

Gershenfeld zieht den Vergleich mit der Entwicklung des Personal Computers. Noch vor 60 Jahren füllte ein Rechner einen ganzen Raum aus. Irgendwann schrumpfte er auf die Größe eines Kühlschranks, war aber nur Experten zugänglich. Schließlich passte er auf den Schreibtisch, war einfacher zu bedienen – und gehört heute zur Haushaltsausstattung wie Fernseher und Waschmaschine.

Solch atemberaubende Entwicklung sagt Gershenfeld auch der Personal Fabrication voraus. Seiner Einschätzung nach befinden wir uns ungefähr im Kühlschranksstadium.

Eine Fabrik füllt heute mindestens eine Halle aus, die Fablabs haben nur mehr Hobbykellergröße. Schließlich



Lampenfieber: Simpler Bauplan unter <http://unlimiteddesigncontest.org/en/product/fablamp-ii>

werde es die Heimfabrik geben, die auf jeden Schreibtisch passt. „In 20 Jahren wird alles, was Sie heute im Fablab sehen, zu einer Maschine verschmolzen sein, die so funktioniert wie der Replikator aus ‚Star Trek‘.“ Man wird sich den Bauplan eines Sessels herunterladen wie heute ein Musikstück. Man wird einen Druckbefehl abschicken. Und die Heimfabrik spuckt den Sessel aus.

Fablabs gründen sich momentan im Monatstakt. Das erste in Deutschland eröffnete Ende 2009 an der Technischen Hochschule in Aachen. In Bremen, Hamburg und München stehen Engagierte in den Startlöchern. Fablabs arbeiten unter anderem in Indien, Ghana, Norwegen, den USA und Spanien. In Entwicklungsländern bauen die Menschen eher grundlegende, überlebenswichtige Gegenstände wie Generatoren, Pumpen, technische Ersatzteile. In den USA und Europa strömen Designer, Künstler, IT-Bastler in die Fablabs und entwickeln Konsumgüter wie Taschen, Fahrräder und Gadgets.

Aber auch normale Konsumenten können die neuen Produktionstechniken für sich nutzen. Über Pionierfirmen im Internet.

Shapeways aus den Niederlanden etwa, eine Ausgründung des Elektronikkonzerns Philips, bietet 3-D-Druck on Demand an. Der Serviettenring zum Beispiel ist eines der Designs, die jeder Kunde anpassen kann. Man gibt den Wunschtext in ein Feld auf der Website ein und wählt das Material aus: etwa Plastik, Glas oder Metall, auf Wunsch mit Beschichtung (zur Auswahl stehen Bronze ▶

germanwings

Partner von

Miles & More

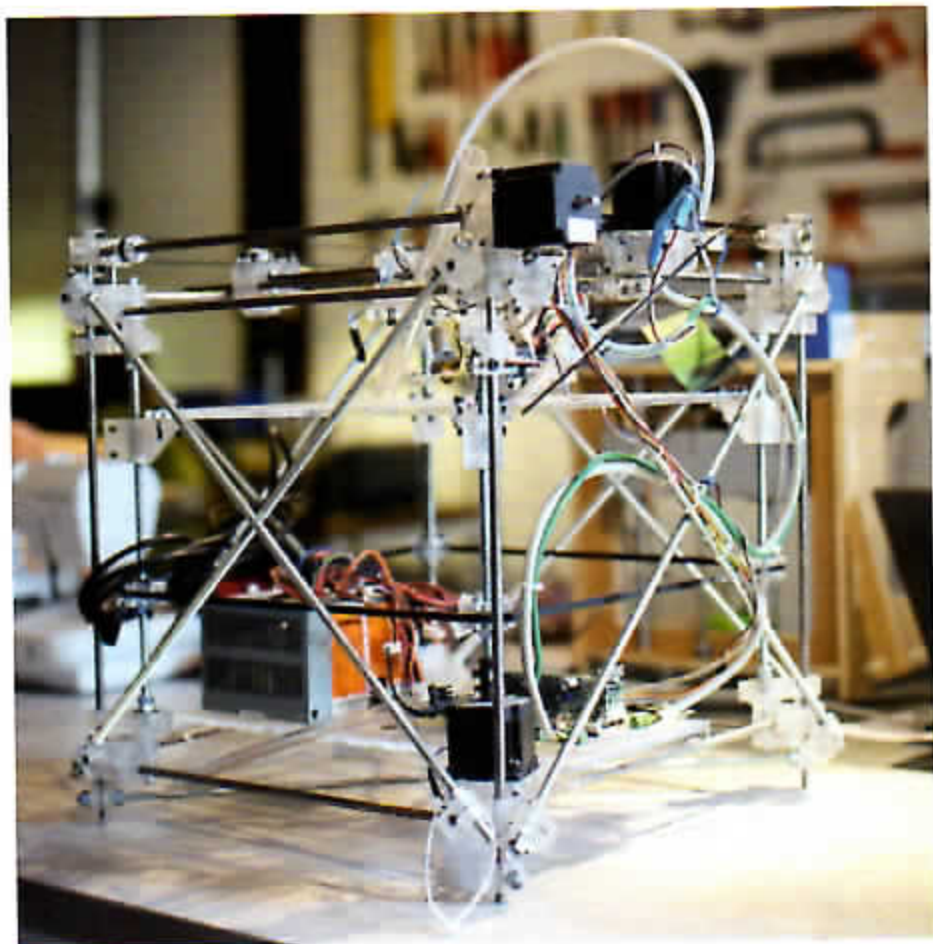


Lufthansa



Jetzt auch bei Germanwings:  
Miles & More Prämienmeilen sammeln und einlösen!

Mehr Informationen auf [germanwings.com/milesandmore](http://germanwings.com/milesandmore)



**Strg + P:** Dieses Gebilde aus Kabeln, Plastik und Metall steht im Fablab Amsterdam und druckt dreidimensionale Objekte. Was das Gerät mit Bienen und Blüten gemein hat, erklärt Erfinder Adrian Bowyer hier: [www.reprap.org](http://www.reprap.org); das Muster des Kartonkleids (u.) hat ein Lasercutter geschnitten



und Gold). In Echtzeit baut sich ein 3-D-Abbild des Rings auf dem Monitor auf. Die Bestellung abschicken, und nach zwei Wochen ist das Paket zugestellt. Kosten: je nach Material etwa 5 bis 50 Euro.

Ponoko funktioniert ähnlich. Die neuseeländische Firma bietet nicht 3-D-Druck, sondern Lasercutten für jedermann. Zur Auswahl stehen Holz, Metall, Vinyl, Textil, Leder, Pappe, Plexiglas – fast alles geht. Die Lieferung besteht im Prinzip aus einem Paket, dessen Inhalt man nur noch montieren muss. Ein bisschen wie Ikea on Demand.

Ponoko-Kunden haben sich schon Tische, Stühle, Regale, Aschenbecher, Lampen, Untersetzer und Kerzenhalter entworfen und bestellt. Seit Kurzem ist der deutsche Ableger Formulor online.

Die beiden Startups aus Neuseeland und den Niederlanden erheben Personal Fabrication zum Geschäftsmodell. Sie machen die neuen Produktionsmethoden zu günstigen Preisen zugänglich.

Vorreiter in dieser Disziplin sind die Holländer. Kein anderes Land hat eine solche Dichte aufzuweisen: sechs Fablabs. „Wir sind eben ein kleines Land. Und das

Finanzierungsklima ist günstig“, sagt Bas van Abel. Er ist gelernter Produktdesigner, im Fablab Amsterdam so etwas wie der Chefentwickler und organisiert den jährlichen Designwettbewerb.

Der Contest demonstriert, was alles möglich ist. Designer reichen Sofatische ein, Regale und Lampen. Stühle, iPhone-Zubehör und essbaren Christbaumschmuck, Taschen, Kleider, Badeanzüge und Sonnenbrillen. Voraussetzung: Die eingereichte Produktidee muss im Fablab herstellbar sein. Und der Bauplan ist für alle Welt einsehbar. Open Source – der Quellcode liegt offen, jeder kann ihn nutzen und verändern, gemäß der Creative-Commons-Lizenz. „Davor haben viele Designer Angst“, sagt van Abel. „Aber wer Entwürfe mit anderen teilt, bekommt Feedback und Verbreitung.“

Wenn man bedenkt, dass das Open-Source-Prinzip bei Software schon dazu geführt hat, dass Tausende Programmierer auf der ganzen Welt ganze Betriebssysteme gemeinsam auf die Beine stellen, fragt man sich gespannt: Was kommt wohl heraus, wenn vernetzte Produktentwickler Sessel, Kühlschränke oder Fahrräder entwickeln? Das erste Open-Source-Auto wird in diesen Wochen in Massachusetts zusammengebaut.

„Das ganze Modell der Massenproduktion wird sich verändern“, sagt van Abel. Es braucht kein Ikea mehr, um gutes Design für wenig Geld unters Volk zu bringen. Es braucht nur noch ein Volk, das gutes Design untereinander teilt.

Mach dein eigenes Ding – das Versprechen des selbst gestalteten Unikats greifen einzelne Weltmarken schon länger auf. Ein Vorreiter ist der US-Sportartikelkonzern Nike. Seit über zehn Jahren können Kunden ihre eigenen Turnschuhe entwerfen. Allerdings gibt Nike mögliche Designs, Farben und Materialien vor. Das Logo, der Swoosh, ist natürlich immer gesetzt. Und hergestellt werden die Schuhe selbstverständlich nicht vom Kunden selbst, sondern vom Weltkonzern – beziehungsweise von seinen Vertragsfirmen in Fernost.

Was wäre nun, wenn man seinen Traumschuh am Rechner zeichnete, die Datei direkt an eine Fabrik sendete und das Produkt zusammenschustern ließe? Gut möglich, dass dies bald Wirklichkeit wird. Die Maschinen stehen bereit. So arbeitet in den Entwicklungsabteilungen von Adidas seit Jahren ein Gerät, das Prototypen neuer Laufschuhe, nun, einfach ausdrückt. Ein 3-D-Drucker trägt ▶

winzige Kunststoffpartikel Schicht um Schicht auf, bis daraus ein Schuh wird.

Schon heute sind die Möglichkeiten des 3-D-Druckens spektakulär. Technisch ist es möglich, künstliches Gewebe zu drucken, um damit menschliche Organe herzustellen. Zugegeben: Solche Maschinen kosten Millionen, brauchen fachmännische Wartung – und auch das Material ist teuer. Klingt alles ein bisschen wie bei den frühen Großcomputern.

Bei Shapeways aus Eindhoven wird der 3-D-Druckerpark ständig größer und hochwertiger. Dabei ist bereits heute, zwei Jahre nach der Gründung, das Angebot kaum mehr überschaubar.

Zunächst kann jeder Nutzer Einzelstücke für den Eigengebrauch drucken lassen. Beliebte sind längst vergriffene Ersatzteile für Spielzeugeisenbahnen. Darüber hinaus sind Tausende Musterartikel erhältlich. Die meisten hat nicht Shapeways selbst entworfen – sie sind das Werk von Tausenden rund um den Globus verstreuten Designern. Jeder lädt seinen Entwurf hoch und setzt einen Preis fest. Bei jeder Bestellung kassiert Shapeways für die Produktion, der Rest fällt als Gewinn an den Designer. Manche von denen generieren auf diesem Weg inzwischen vierstellige Umsätze im Jahr.

Zum Beispiel Oskar van Deventer. Der Niederländer baut im Nebenberuf mechanische, dreidimensionale Puzzles für eine eigene Fangemeinde, in der Art des berühmten Zauberwürfels. Manche kosten über 300 Euro. „Viele meiner Ideen sind nur mit 3-D-Druckern überhaupt zu verwirklichen.“ Früher hat er nach Feierabend wochenlang an seinen Prototypen gewerkelt: endloses Sägen, Leimen, Schleifen. „Heute mache ich einen Entwurf am Rechner, lade ihn hoch und mache mich gleich ans nächste Design.“ Van Deventer arbeitet inzwischen hochproduktiv. „3-D beschleunigt das Design enorm“, sagt er, „so wie die E-Mail die Kommunikation beschleunigt hat.“

### 3-D-Drucker für Plastik, die keine 1000 Dollar kosten

Shapeways kann seit einiger Zeit auch Glas und Metall drucken – was professionelle Produktdesigner anlockt. Wie Michiel Cornelissen, der schon preisgekrönte Rasierer für Philips schuf. Gleich sein erster Shapeways-Entwurf, der Metallanhänger „A Bit Cross“, wurde ein Verkaufserfolg. Das Geschäft läuft prächtig. „In guten Monaten kann ich allein davon mein Haus abbezahlen“, sagt er.

Bei Ebay würde man ihn einen Powerseller nennen. In der Tat vergleichen Tech-Blogs Shapeways schon mit Ebay, Amazon, Youtube. Klar ist: Wenn die Niederländer nur annähernd die Bedeutung dieser Internet-Ikonen erlangen, droht der Produktindustrie eine Umwälzung wie der Musikbranche. „Unser Wachstum ist exponentiell. Wir sehen Anzeichen, dass das so weitergeht“, sagt Marketingchefin Jo De Lange. Alle drei Monate führt sie neue Materialien ein.

Die Evolution steht noch ganz am Anfang. Noch sind die Geräte nicht dafür ausgelegt. Produkte für Endverbraucher auszuspuken. Sie werden vorrangig in der Industrie eingesetzt. Erst in fünf Jahren wird Shapeways elektronische Geräte drucken können.

Gut möglich, dass dies dann auch von daheim funktioniert. Schon heute kaufen Tüftler Plastikbausätze für 3-D-Drucker, die keine 1000 Dollar kosten.

Ist das schon der Vorläufer des Personal Fabricator, den Visionär Gershenfeld in Aussicht stellt? Ein Blick zurück ins Jahr 1976 könnte für Aufklärung sorgen. Auch der damals vorgestellte erste Personal Computer der Welt war ein Bausatz für unter 1000 Dollar: der Apple I von Steve Wozniak und Steve Jobs. ■

## Schöne neue Warenwelt

Diese schmucken Produkte haben professionelle Designer gestaltet. Gefertigt werden sie von 3-D-Druck- und Lasercut-Anbietern



Personalisierbarer Serviettenring aus Stahl, ab ca. 5 Euro, [www.shapeways.com](http://www.shapeways.com)



Anhänger „A Bit Cross“, ca. 23 Euro, [www.shapeways.com](http://www.shapeways.com)



Schaukelpferd aus Sperrholz, ca. 190 Euro, [www.poniko.com](http://www.poniko.com)



Kinderdigitaluhr Acryl mit Lasercutter geschnitten, ca. 78 Euro, [www.ponoko.com](http://www.ponoko.com)



Knobelwürfel „Crazy Six“, ca. 280 Euro, [www.shapeways.com](http://www.shapeways.com)