

„3D-Druck ist schneller und besser“

Interview mit dem 3D-Puzzle-Designer Oskar van Deventer

Früher baute er seine Prototypen von Hand, heute benutzt Oskar van Deventer den Computer fürs Design und lässt seine mechanischen Puzzles im 3D-Druck fertigen. Etliche seiner dreidimensionalen Knobelstücke bekommt man über den Online-Shop von Shapeways.

c't: Können Sie den Entwurfsprozess für Ihre Puzzles kurz beschreiben?

Oskar van Deventer: Der ist jedes Mal anders. Aber sobald ich eine Idee habe, beginne ich direkt am Computer zu modellieren, CAD-Programme als Skizzenpapier zu benutzen. Eitan Cher hat ein Video bei YouTube veröffentlicht, das diesen Entwurfsprozess perfekt beschreibt [siehe c't-Link, die Redaktion].



c't: Bauen Sie schon mal ein Detailmodell als „3D-Skizze“ von Hand?

Deventer: Nein, ich mache alles am Rechner. Früher habe ich alles von Hand gebaut, aber die Kombination aus Computereurwürfen und dem 3D-Druck ist viel schneller und besser.

c't: Beginnen Sie beim Entwurf Ihrer Puzzles immer wieder von null oder verwenden Sie Teile wieder, etwa Verbindungen zwischen den Teilen?

Deventer: Ich beginne immer ganz von vorne, obwohl etliche meiner Puzzles auf einen Kern von $2 \times 2 \times 2$ Teilen aufbauen. Diesen Kern konstruiere ich jedes Mal neu, in Abhän-

Das Puzzle „Fairly Fudged“ fügt dem klassischen Drehwürfel etliche geometrische Schikanen hinzu.



gigkeit von der Größe der umgebenen Teile. Je größer ich diese Basis im Verhältnis zur Gesamtgröße gestalten kann, desto stabiler wird das Puzzle.

c't: Haben Sie praktische Tipps, wie man ein Objekt für den 3D-Druck entwirft?

Deventer: Nimm die richtigen CAD-Werkzeuge. Burr Tools ist eine tolle und kostenlose Software, um mehrteilige Puzzles zu entwerfen und in 3D zu drucken. PovRay dagegen

eignet sich gut für Visualisierungen, ist aber sehr schlecht für CAD geeignet. Solidworks ist exzellent für die Ingenieurarbeit am Puzzle wie abrunden, aushöhlen, Schnitte führen und Flächen absetzen, um Bewegungsraum zu schaffen. Rhino eignet sich wunderbar für schnelle Skizzen komplexer Formen.

c't: Wobei muss man besonders aufpassen?

Deventer: Die vorgesehenen Aussparungen und Abstände zwischen Einzelteilen müssen stimmen. Abgerundete Ecken sorgen für geschmeidige Bewegungen. Hohle Formteile machen den 3D-Druck billiger. Das Oberflä-



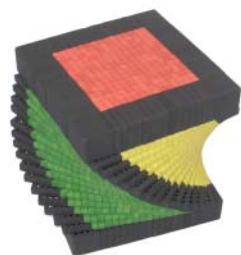
Acht gebogene Pfropfen lassen sich in den Würfel schieben, aber nur auf eine Weise passen alle gleichzeitig hinein.

chenetz muss die korrekte Auflösung haben und „wasserdicht“ sein, das heißt, die Oberfläche darf keine leeren Facetten aufweisen – um nur einige zu nennen.

c't: Welches Puzzle hat Ihnen am meisten Kopfzerbrechen bereitet?

Deventer: Mein „Over The Top $17 \times 17 \times 17$ “ erforderte drei Prototypen, bis alles klappte. Glücklicherweise hatte ich großzügige und nachsichtige Sponsoren. Rund drei Viertel meiner Entwürfe funktionieren aber beim allerersten Versuch.

c't: Viele Ihrer Puzzles, die man bei Shapeways bestellen kann, werden unmontiert und in Einzelteilen geliefert. Ist es unmöglich, sie fertig zusammengesetzt, aber trotzdem funktionsfähig fertigen zu lassen?



Das Puzzle „Over The Top $17 \times 17 \times 17$ “ ist eine Version von Rubik's Cube mit 17 Ebenen und gelang Oskar van Deventer erst im dritten Anlauf.

Deventer: Ringpuzzles wie „Sixth Sense“ werden komplett zusammengebaut gedruckt. Das ist möglich, weil es dabei genügend große Spalten zwischen den Teilen und ausreichend Raum gibt, um Rückstände von



Wer das Ringpuzzle „Sixth Sense“ beim 3D-Druckdienstleister bestellt, bekommt die sechs Teile fertig zusammengefügt ins Haus.

nicht verdruktem Rohmaterial herauszubekommen. Das ist aber bei den wenigsten meiner Puzzles möglich, da die anderen an den kritischen Stellen keine Spalten vorsehen. Würde man die fertig montiert drucken, würden die Einzelteile miteinander verschmelzen.

c't: Warum setzen Sie die Rapid-Prototyping-Technik nicht nur während der Entwicklung Ihrer Puzzles ein, sondern bieten sie auch über Shapeways als fertiges Produkt an?

Deventer: Die Gründe sind: Geld und Ruhm. Manche Fans sind bereit, den Preis für 3D-gedruckte Muster zu bezahlen, von denen sie wissen, dass sie diese anders nicht bekommen können. Dieses Geld hilft mir, einige der Kosten auszugleichen, die mein Puzzle-Hobby verursacht. Shapeways ist ein perfekter Weg, um meine Entwürfe zu veröffentlichen.

c't: Auf Ihrer Shop-Seite bei Shapeways erwähnen Sie „mechanische Puzzles und Objekte, die nur dank 3D-Drucktechniken existieren“. Warum ist es unmöglich, diese in klassischen Verfahren wie Spritzguss zu produzieren?

Deventer: Bei manchen meiner Designs ist das zum Beispiel wegen Hinterschneidungen unmöglich. „Moby Maze“, das auf einem Möbiusband aufbaut, ist so ein Beispiel. Meistens ist es aber aus ökonomischen Gründen unmöglich. Angesichts des erschwinglichen 3D-Drucks ergibt es wirtschaftlich keinen Sinn, für Prototypen Gussformen anzufertigen. Bei Shapeways verkaufe ich von einem typischen Puzzle höchstens ein Exemplar. Der Bestseller war eines namens Floppy $2 \times 3 \times 3$, eine spezielle Edition von Shapeways, von der ich 35 Stück verkauft habe. (pek)

www.ct.de/1115095

ct