

Der 3D-Druck ist zurzeit in aller Munde. Die René Faigle AG hat vor knapp einem Jahr die Vertretung von 3D Systems in der Schweiz übernommen und bietet deren Drucker für die verschiedenen Anwendungen an. Links der Partikel-Drucker ProJet660Pro, daneben der Stereolithographie-Drucker ProJet HD 7000. Was die verschiedenen Drucker und Verfahren zu leisten imstande sind, reicht von starren Gegenständen bis zu beweglichen und funktionsfähigen Objekten wie beispielsweise Kugellagern.

# Drucken jenseits von Rolle und Bogen

Mit dem 3D-Druck und sogenannten additiven Fertigungstechnologien lassen sich Produkte und Bauteile schneller und kostengünstiger herstellen als mit den bisherigen Produktionsverfahren. Die einsetzbaren Materialien werden immer zahlreicher und die Qualität der Ergebnisse immer besser. Viele sprechen daher schon von der «Dritten industriellen Revolution».

Von KLAUS-PETER NICOLAY

Doch von dem Hype, der derzeit um den 3D-Druck durch alle Medien geistert, will Caspar Steiner nichts wissen: «Wir beschäftigen uns mit dem, was heute machbar ist». Steiner ist bei der René Faigle AG der Experte und Verantwortliche für den 3D-Druck. Die hat im April 2013 die Vertretung der 3D Systems Corp. übernommen.

«Wir wollen der 3D-Drucktechnologie in der Schweiz zum Durchbruch verhelfen. Mit unserem Support- und Servicenetz sowie unserer technischen Kompetenz haben wir hierzu ideale Voraussetzungen», ergänzt **Beno Leibbach**, Leiter Marketing bei der René Faigle AG.



«Wir wollen uns frühzeitig in diesem Markt positionieren und den 3D-Druck einer breiten Schicht von Unternehmen zugänglich machen. Deshalb haben wir die Vertretung von 3D Systems übernommen.» Die Drucker des Unternehmens aus den USA decken nahezu alle Anwendungen und Preisklassen ab.

Was bis vor Kurzem vielleicht noch nach einem Zukunfts-Roman klang, ist längst Realität und in der Praxis anwendbar: der Druck dreidimensionaler Gegenstände. «Wobei der Begriff «drucken» nur insofern gerechtfertigt ist, als dass ein dreidimensionaler Gegenstand hergestellt wird, indem das Gerät Schicht für Schicht Baumaterial aufträgt, verfestigt und mit der darunterliegenden Schicht

verbindet», erläutert Caspar Steiner. Mit konventionellen Drucktechniken hat es also nur wenig zu tun.

## Was kann der 3D-Druck?

3D-Drucker, mit denen zu Hause Alltagsgegenstände wie Buttons, Eierbecher oder Tassen hergestellt werden können, begeistern die Menschen. Solche Drucker kosten inzwischen nur noch um die 1.000 Franken und sind damit so günstig, dass sie zum Massenprodukt werden könnten. Ob sinnvoll oder nicht, steht auf einem anderen Blatt.

Doch wenn von industrieller Revolution die Rede sein soll, wenn sich die Welt der industriellen Fertigung so radikal verändert, wie es von einigen Beobachtern erwartet wird, müssen sich die 3D-Drucker in der Industrie erst einmal durchsetzen. Erst wenn Bauteile für Autos, Flugzeuge, Möbel oder Kleidungsstücke mit 3D-Druckern so schnell, zuverlässig und kostengünstig produziert werden können, wie heute in der industriellen Fertigung auf Produktionsmaschinen unterschiedlichster Art, dann wäre das in der Tat eine weitere industrielle Revolution.

Doch davon ist der 3D-Druck heute noch weit entfernt. Es geht um den Bau von Prototypen, die Herstellung von Gussformen oder den Modellbau. Spritzgebäck, Nudeln, Pralines oder andere Lebensmittel aus dem 3D-Drucker gehören zunächst noch ins Reich der Visionen, auch wenn solche Anwendungen immer wieder

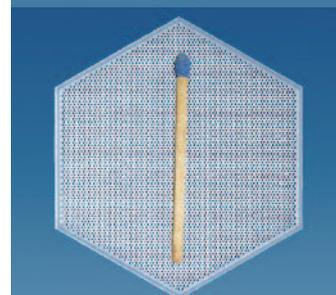
gerne und publikumswirksam in den Medien auftauchen.

«Der Medienhype um den 3D-Druck ist beeindruckend und schadet der Popularität keineswegs. Uns interessieren aber dennoch nicht die Phantasien rund um die Technik, sondern die konkreten Anwendungsmöglichkeiten im professionellen Bereich. Wir wollen mit den potenziellen Kunden nur darüber sprechen, was heute möglich ist. Bei richtigem Einsatz dieser additiven Fertigungstechniken können nämlich bereits ab rund 100.000 Franken enorme Effizienzgewinne erzielt werden», betont Caspar Steiner. «Das mag bei einem Verfahren erstaunen, das ein Science-Fiction-Autor erfunden haben könnte.»

## Rapid Prototyping

Doch ganz so jung ist die Technik nicht. Ihren Anfang nahmen die 3D-Drucker in der Produktentwicklung. Hier ermöglichten sie die schnelle Herstellung von Prototypen («Rapid Prototyping») und Modellen direkt ab CAD-Daten. In diesem Bereich haben sich die Maschinen in der Industrie schon seit dem Beginn des 3D-Drucks vor zwanzig oder mehr Jahren etabliert.

Der grosse Vorteil des 3D-Drucks besteht nun einmal darin, dass ein Gegenstand Schicht um Schicht aus einem gewünschten Material hergestellt werden kann und dabei auch komplizierte Strukturen integriert.



Höchst filigrane, farbige und präzise Bauteile bis hin zu beweglichen Gegenständen lassen sich heute im 3D-Druck mit verschiedenen Fertigungstechniken herstellen.



Caspar Steiner, Leiter 3D-Systems bei der Rene Faigle AG, sieht für den 3D-Druck vor allem grosses Potenzial bei Schweizer Maschinenbau-Unternehmen. Doch auch Druckereien hätten bereits Interesse angemeldet, um ihre Produktpalette zu erweitern.

Vielleicht muss hier und da anschliessend noch etwas abgefräst oder geschliffen werden, aber im Grossen und Ganzen kommen die Bauteile oder Modelle fertig aus dem Drucker.

«So kann ein Schuhdesigner das neueste Modell einer Sommersandalet in Originalform und -grösse drucken und begutachten, ein Goldschmied kann Wachsmo- delle eines Schmuckstücks, das als Vorlage für eine Gussform verwendet werden kann, herstellen, oder ein Architekt für die Bauherrschaft innerhalb von Stunden ein bis ins Detail getreues Modell fertigen», erläutert Steiner. Der 3D-Druck eignet sich aber ebenso auch für das Herstellen von Werkzeugen, Implantaten, Prothesen und so weiter. Selbst die Produktion von Kleinserien ist mit diesem Verfahren heute denkbar.

Allerdings brauchen solche Produktionsprozesse ihre Zeit. Und das ist aus dem Blickwinkel einer industriellen Fertigung noch immer das grösste Manko.

**Verschiedene Technologien**

3D-Drucke beruhen auf Daten, die entweder durch CAD (Computer Aided Design) oder durch das Scannen bestehender Objekte generiert werden. Die so erzeugten Formen werden durch spezielle Programme in extrem dünne Schichten zerlegt, aus denen der Drucker dann das neue Objekt aufbaut.

Deshalb konzentriert sich Caspar Steiner zunächst einmal auf Unternehmen, die bereits Know-how im Umgang mit CAD-Daten haben. Ohnehin sieht er in der Verarbeitung entsprechender Daten einen möglichen Bremsklotz für den 3D-Druck. «Es braucht dazu gute CAD-Techniker. Die Frage ist nur, ob es genug gibt?» Doch Steiner glaubt, dass sich dieses Problem mit der weiteren Verbreitung standardisierter Druckformate abschwächen könnte. Immerhin gibt es das STL-File, eine Art PDF des 3D-Drucks, das einmal geschrieben, nicht gut editiert, aber gelesen werden kann.

Beim 3D-Druck selbst werden verschiedene Technologien und Systeme eingesetzt, die mit ebenso unterschiedlichen Materialien arbeiten. Unterschiede zeigen sich vor allem in der Detailtreue, Präzision, Farbvielfalt und Oberflächenbeschaffenheit. Je nach Verwendung können Objekte aus plastikartigen Kunststoffen, Gips oder Metall hergestellt werden.

«Ein Objektdrucker baut den 3D-Gegenstand Schicht für Schicht mit einem flüssigen und sich wieder verfestigenden Kunststoff oder Pulver auf. Deshalb heisst der korrekte Begriff für diese Technologie auch Additive Manufacturing», erläutert Caspar Steiner.

**Technologien bei Faigle**

«Dazu bieten wir drei Verfahren an. Einmal den Partikel-Druck oder das ColourJet-Printing. Bei dieser Technik wird ein Pulver in Schichten auf eine Platte aufgetragen, mit einer Farbe aus einem Tintenstrahldruckkopf besprüht und gehärtet. Der Partikel-Druck eignet sich zum Beispiel für den Architekturmodellbau oder zur Herstellung von Werbemitteln. Als Zweites bieten wir Modelle für den Kunststoff-Druck oder das Multi-Jet-Modelling. Das Verfahren arbeitet mit einem aus über 300 Düsen bestehenden Dosierkopf. Darunter bewegt sich eine computergesteuerte Platte. Das herzustellende Erzeugnis wird je nach Komplexität durch eine Stützkonstruktion aus

Wachs gesichert, die in der Nachbearbeitung ausgeschmolzen wird. Nach dem Auftragen des Kunststoffes wird das räumliche Objekt mit UV-Licht verfestigt. So können komplexe Teile mit feinen Strukturen und selbst bewegliche und funktionsfähige Objekte wie Kugellager produziert werden. Und schliesslich ermöglichen unsere Druckermodelle auch den Stereolithographie-Druck, bei dem ein Laser selektiv und mit UV-Strahlen einen Kunstharz härtet. Dieses Verfahren zeichnet sich durch höchste Qualität und Detailgenauigkeit aus und kann auch zur direkten Produktion von Kleinserien eingesetzt werden.»

**Erste Wahl**

Aufgrund dieser Vielfalt an Fertigungstechniken war 3D Systems für Faigle auch die erste Wahl. «3D Systems ist mit einem Jahresumsatz von 350 Millionen Dollar und mehr als 1.100 Mitarbeitern der grösste Hersteller von 3D-Druckern und 3D-Software. In den vergangenen Jahren hat das Unternehmen verschiedene Hersteller übernommen und damit das Angebot vervollständigt. Das umfasst heute alle bewährten 3D-Drucktechnologien für die verschiedenen Anwendungen», erläutert Benno Leibbach.

Die Preise der 3D-Drucker für professionelle Anwendungen reichen von 50.000 Franken für einen Partikel-Drucker über 100.000 Franken für ein Modell nach dem Multi-Jet-Mo-



Mit einem Modell der Project-Serie 3500 HD Max wird nach dem Multi-Jet-Modeling-Verfahren produziert. Damit ist ein solches Drucksystem besonders geeignet für präzise Kunststoffteile für den Einsatz bei Funktionstests, als Kommunikationsmodelle und weitere Anwendungen. Dabei bietet der 3D-Druck eine breite Materialauswahl, verschiedene Auflösungen und eine erstaunlich einfache Handhabung.

Dabei können Modelle hergestellt werden, die beispielsweise für Funktionstests eingesetzt werden können.



delling-Verfahren und bis zu mehreren hunderttausend Franken für einen Stereolithografie-Drucker.

Die üblichen Schichtstärken, die von den Drucksystemen erzeugt werden, liegen je nach Auflösung zwischen 0,016 mm und 0,4 mm und die Dauer des Druckvorgangs kann je nach Verfahren, Grösse und Komplexität des zu druckenden Objektes zwi-

schen wenigen Minuten und mehreren Tagen betragen.

#### Der 3D-Markt wächst rasant

Sowohl Preise als auch Produktionszeiten scheinen auf den ersten Blick abschreckend. Dennoch ist das Interesse am Einstieg in diese Technik nach Aussage von Caspar Steiner er-

staunlich gross. Und der Markt der 3D-Drucker sowie entsprechender Anwendungen entwickelt sich rasant. Nach Einschätzung von Experten könnte das Additive Manufacturing aufgrund der reduzierten Kosten bei der Herstellung von Prototypen und der Individualisierung von Produkten die Weltwirtschaft gravierend verändern.

Auf rund 2,2 Milliarden Dollar wurde das globale Marktvolumen des 3D-Drucks zuletzt taxiert – inklusive der verbrauchten Materialien. Aber das ist erst der Anfang. Der Markt wächst laut dem Maschinenbauverband VDMA in Frankfurt derzeit um rund 25% jährlich. Und glaubt man dem «McKinsey-Report 3D-Druck»

# verpackung 2014

inklusive Verpackungsdruck und -veredelung

## Zürich

Messe Zürich, Hallen 3 – 4  
26. – 27. März 2014

Fachmesse für Innovationen  
in der Verpackungstechnologie

Neuer  
Fokus in 2014:  
Druck für  
Verpackungen



Kostenlose Registrierung

QR-Code scannen oder Webseite besuchen  
[www.easyFairs.com/verpackungzuerich](http://www.easyFairs.com/verpackungzuerich)

easyFairs®



Der Cube 2 von 3D Systems ist für Heimanwender gedacht und kostet in der Schweiz etwa 1.800 Franken.

vom Juni 2013, könnte das Umsatzvolumen schon im Jahr 2025 zwischen 230 und 550 Milliarden US-Dollar liegen. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Technik für nahezu alle Industrien gleichermaßen interessant ist. 3D-Printer werden bereits heute für unterschiedlichste Zwecke in verschiedenen Industrien wie beispielsweise in der Architektur, Raumfahrt sowie in der Automobilindustrie eingesetzt. Aber auch im Gesundheitswesen, in der Zahnmedizin und Prothetik, sind diese Systeme bereits kaum mehr wegzudenken.

**Zwei Arbeitsweise**

Doch Caspar Steiner erinnert daran, dass es zwei grundsätzliche Arbeitsweisen gibt. Beim «Rapid Prototyping» werden Modelle erstellt, die noch nicht exakten Vorgaben entsprechen. Sie sind als Visualisierungsobjekte zum Anfassen ideal bei der Produktentwicklung. Beim «Rapid Manufacturing» sind dagegen höchste Genauigkeit und gute Materialeigenschaften gefragt. «Das sind Objekte mit Produktqualität. Entweder handelt es sich dabei um Serienprodukte oder um massgeschneiderte Einzelanfertigungen», sagt Steiner.

Dieses Verfahren stehe aber noch ganz am Anfang der aktuellen Entwicklung. Ausserdem sei noch gar nicht abzusehen, was da noch alles kommen kann und wird. Das Thema 3D-Druck dürfte also durchaus span-

nend bleiben und weiter für viel Diskussionsstoff sorgen.

**Nicht zu unterschätzende Geschäfts-Chance**

Nun sind neue Techniken und Technologien immer interessant. Aber wie passen die Druckindustrie und der 3D-Druck nun zusammen? Für Caspar Steiner liegen die beiden Welten gar nicht so weit auseinander: «Wir sehen, dass zur Zeit 3D-Druckdienstleister entstehen, da die notwendigen Volumen für den profitablen Betrieb eines professionellen 3D-Druckers für ein «normales Unternehmen» nicht einfach zu erreichen sind. Diese Druckdienstleister sind zumeist Startup-Unternehmen – obwohl etablierte Druckereien oder Copyshops gut positioniert wären, um solche Dienstleistungen anzubieten. Insbesondere dann, wenn CAD-Kenntnisse und Kundenbeziehungen zum Beispiel zu Architekten vorhanden sind.»

Schliesslich handele es sich um eine nicht zu unterschätzende Geschäftschance. Dabei will Caspar Steiner nicht einfach nur abwarten, sondern aufgrund seines Know-hows im 3D-Druck auch beratend tätig sein. «Faigle steht nicht nur als Lieferant von 3D-Druckern, sondern auch als Partner bei Aufbau und Betrieb eines 3D-Druckbereichs unterstützend zur Seite», betont er.

- › [www.faigle.ch/3d](http://www.faigle.ch/3d)
- › [www.3dsystems.com](http://www.3dsystems.com)

**KOMMENTAR**

**Warum eigentlich nur zwei Dimensionen?**



Seltsam ist es schon. Da glauben die Kunden einer Druckerei nur selten, dass sie auch crossmediale Leistungen erbringen könnte, weil man deren Dienstleistung – Schublade auf und Schublade wieder zu – nur aufs Drucken verstanden haben will. Also nichts da mit Webseiten, multimedialen Lösungen oder gar crossmedialen Kampagnen. Hier glaubt man bei Agenturen besser aufgehoben zu sein. Aber 3D drucken, das sollen Druckereien können. Ja klar doch, weil der Begriff 3D-Druck nun einmal – Schublade auf und wieder zu – das Wort «Drucken» beinhaltet. Und wenn es schon drucken heisst, müssen Druckereien das doch auch können!

Eben nicht! Denn 3D-Druck ist kein Drucken im eigentlichen Sinne. Es ist Fertigungstechnik mit Hilfe von CAD-Daten und eines Drucksystems, das so ähnlich funktioniert wie ein Large Format Printer. Der ist für das Bedrucken von zweidimensionalen Bedruckstoffen ausgelegt und bewegt sich über eine X- und Y-Achse über das entsprechende Substrat. Nichts anderes macht ein 3D-Drucker, wenn er einen dreidimensionalen Gegenstand Schicht für Schicht aufbaut.

Was der 3D-Drucker aber bisher nicht macht, sind Anwendungen, die dem traditionellen grafischen Bereich auch nur annähernd zugeordnet werden könnten. Vielleicht ist die Technologie aber auch noch zu jung, zu wenig ausgelotet und aus den verschiedenen Perspektiven noch zu wenig betrachtet und überdacht worden. Denn oftmals wurden Techniken für einen ganz bestimmten Zweck entwickelt, die später einen völlig anderen Zweck erfüllten (oder nutzen Sie Ihr Smartphone etwa nur zum Telefonieren?).

Der 3D-Druck hat aber etwas, worin einst die Kompetenz unserer Branche lag: Die Modelle, ob beweglich oder starr, müssen nämlich zunächst einmal eingescannt werden, bevor sich daraus CAD-Daten generieren lassen. Fotografieren oder Scannen, der Umgang mit Software, die Datenaufbereitung und die Datenausgabe – in diesem Fall der 3D-Druck – liegen also doch näher zusammen, als man gemeinhin glaubt. Natürlich muss neues Know-how aufgebaut und wahrscheinlich auch Lehrgeld bezahlt werden. Aber das ist eine Übung, die Druckereien schon in der Vergangenheit (und das nicht nur einmal) bewältigt haben.

Also. Wenn die Kunden den Druckereien die Kompetenz zutrauen, dreidimensional drucken zu können, warum sollte man es dann nicht tun? Schon immer wurden im Siebdruck auch dreidimensionale Gegenstände bedruckt. Warum sollte man diese Gegenstände nicht gleich komplett drucken? Oder noch eine Idee weiter: Hat bisher eigentlich jemand bewiesen, dass sich Papier nicht drucken lässt? Und aus welchem Grund sollte man irgendwann einmal nicht auch Papier in einem Drucker herstellen können? Zuerst druckt man eine beliebig dicke Schicht an Papier oder Karton, veredelt die Oberfläche nach Bedarf, um diese anschliessend nach allen Regeln der Kunst zu bedrucken.

Wir, die Druckindustrie, sind Marktführer beim Druck auf Papier und Karton. Weshalb sollten wir uns eigentlich auf nur zwei Dimensionen beschränken?

Klaus-Peter Nicolay

# RICOH

## Pro™ 8100S

**RICOH**  
imagine. change.

### Digitale Schwarzweiss-Hochleistungs-Produktionsdrucker

Das neue Pro™ 8100S Produktionsdruck-System bietet herausragende Zuverlässigkeit kombiniert mit erstklassiger Bildqualität und Papierhandhabung. Dies führt zu einer höheren Produktivität und geringeren Kosten.

Das Pro™ 8100S-System druckt bis zu 135 Seiten pro Minute und erreicht Scangeschwindigkeiten von 120 (Simplex) und 220 (Duplex) Seiten pro Minute.

Diese Digitaldrucker ermöglichen die Produktion hochvolumiger Druckläufe mit herausragender Qualität.

#### QUALITÄT

Hervorragende Bildqualität

#### PAPIER

Breite Medienunterstützung

#### TEMPO

Hohe Geschwindigkeit

#### ROBUST

Erstklassige Zuverlässigkeit



RICOH SCHWEIZ AG  
Hertistrasse 2  
CH-8304 Wallisellen  
Tel.: +41 (0) 844 360 360  
Web: [www.ricoh.ch](http://www.ricoh.ch)  
E-Mail: [info@ricoh.ch](mailto:info@ricoh.ch)