

3D-Printing mit der PolyJet-Technologie von Objet

Haim Levi, Objet Geometries Ltd.
Dipl.-Inform. Michael Eichmann, RTC

© 2004 Haim Levi; Lizenznehmer RTEjournal, weitere Informationen sind zu finden unter:
<http://www.dipp.nrw.de/service/dppl/>

urn:nbn:de:0009-2-247

Abstract

Objet Geometries Ltd entwickelt und produziert Rapid Prototyping Systeme und Materialien auf Basis der Polyjet-Technologie und bietet diese im internationalen Markt an. Objet ist der „Pionier“ in der Entwicklung der Polyjet-Technologie zur schnellen Erstellung von hochwertigen Modellen aus den 3D-Daten der Design- und CAx-Systeme.

Die Oberflächenqualität, die schnelle Reinigung des Supportmaterials mit Hilfe eines Wasserstrahls, die Bauteilqualität hinsichtlich der Genauigkeit sowie die einfache Bedienung der Systeme zu einem hervorragenden Preis/Leistungsverhältnis zeichnen Objet als Marktführer dieser Technologie aus.

Die Systeme von Objet sind insbesondere für den Anwender in Design und Engineering konzipiert und können in einer Büroumgebung betrieben werden. Die verwendeten Materialien sind für den Anwender ohne jegliche Gefahr einsetzbar und sind von einem deutschen Institut mit entsprechenden Zertifikaten dokumentiert.

Die Produktlinie von Objet ermöglicht im Design und Engineering die Zeiten in der Produktentwicklung erheblich zu reduzieren. Kunden von Objet sind in Nordamerika, Europa, Asien und Australien zu finden, viele von ihnen sind bedeutende Unternehmen aus den Märkten Automobilindustrie, Elektronik/Elektrotechnik, Spielwaren, Medizin, Konsumerprodukte, Schuhindustrie, Schmuckindustrie und vielen anderen Branchen.

Objet wurde 1998 gegründet und befindet sich im privaten Besitz. Das Unternehmen wird von Investoren wie der Scitex Corporation sowie von weiteren privaten Investoren, Unternehmer-Kapitalfonds und Kooperationen in USA, Japan, Europa und Israel unterstützt. Aus Wettbewerbsgründen werden Unternehmenszahlen derzeit nicht öffentlich zur Verfügung gestellt.

Das Unternehmen beschäftigt zur Zeit weltweit ca. 75 Mitarbeiter und verfügt über eigene Vertriebs- und Servicecenter in den USA und Europa, sowie Vertriebspartnern in der ganzen Welt. Seit Mitte 2001 wurden über 170 Systeme weltweit vermarktet und installiert.

Der Vortrag anlässlich der RapidTech wird diese noch recht „junge“ Technologie, deren Vorteile für den Anwender sowie die möglichen Applikationen an Hand von konkreten Beispielen im Detail erläutern.

1. Das Unternehmen

Objet Geometries Ltd. entwickelt und produziert Rapid Prototyping Systeme und Materialien auf Basis der Polyjet-Technologie und bietet diese im internationalen Markt an.

Objet ist der „Pionier“ in der Entwicklung der Polyjet-Technologie zur schnellen Erstellung von hochwertigen Modellen aus den 3D-Daten der Design- und CAx-Systeme.

Objet wurde 1998 gegründet und befindet sich im privaten Besitz. Das Unternehmen wird von Investoren wie der Scitex Corporation sowie von weiteren privaten Investoren, Unternehmer-Kapitalfonds und Kooperationen in USA, Japan, Europa und Israel unterstützt.

Das Unternehmen beschäftigt zur Zeit weltweit ca. 75 Mitarbeiter und verfügt über ein Vertriebs- und Servicecenter in Europa, sowie Vertriebspartnern in der ganzen Welt. Seit Mitte 2001 wurden über 170 Systeme weltweit vermarktet und installiert.

2. Die Zielsetzung

Die Systeme von Objet sind insbesondere für den Anwender in Design und Engineering konzipiert und können in einer Büroumgebung betrieben werden. Die verwendeten Materialien sind für den Anwender ohne jegliche Gefahr einsetzbar und von einem deutschen Institut mit entsprechenden Zertifikaten dokumentiert.

Die Entwicklung der PolyJet-Technologie von Objet hatte folgende Zielsetzungen zur erfüllen:

- Einfache Bedienung in Büroumgebung
- Hervorragende Oberflächenqualität
- Hohe Genauigkeit und Detailtreue
- Schneller Bauprozess über den gesamten Bauraum
- Bauraum von 340*330*200mm
- Geschlossenes Materialkartuschensystem
- Einfache Entfernung des Stützmaterials
- Geringe Folgekosten für Wartung und Instandhaltung
- Einfacher Austausch von Verschleißteilen durch den Kunden
- Sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis

Die Systeme von Objet wurden nicht als Konzept-Modeller konzipiert, sondern sollten die

Anforderungen des „High-End-Rapid-Prototyping“ erfüllen.

3. Das PolyJet-Verfahren

Im Mai des Jahres 2003 stellte Objet die zweite Generation der PolyJet-Technologie mit der „Eden330“ dem Markt vor. Gegenüber der ersten Generation dieser Technologie wurde der Bauraum vergrößert, die Schichtstärke auf 0.016mm verringert und der Druckkopf weiterentwickelt.

Anlässlich der RapidTech 2004 in Erfurt stellt Objet nun die „Eden260“ erstmalig der Öffentlichkeit im deutschsprachigen Raum vor. Diese Maschine verfügt über die gleiche Technologie wie die „Eden330“, ist aber hinsichtlich des Bauraumes etwas kleiner (258*250*205mm) und steht zu einem sehr interessanten Preis ab sofort zur Verfügung.



Abb.1: Eden260 und Eden330 von Objet

Die PolyJet-Technologie besteht aus einem Druckkopf mit insgesamt 8 Segmenten und 1.536 Düsen. Jede Schicht mit einer Dicke von nur 0.016mm wird durch Aufspritzen der beiden Materialien (Modellmaterial & Stützmaterial) generiert, das Modellmaterial wird direkt nach dem Auftragen durch die am Druckkopf installierten UV-Lampen vollständig ausgehärtet. Eine nachträgliche Vernetzung des Modellmaterials ist bei diesem Prozess nicht notwendig. Das Stützmaterial wird nur an den Stellen aufgetragen, wo es für die Abstützung der Geometrie erforderlich ist. Ein nachträgliches Abtragen der aufgetragenen Schicht zur Glättung ist nicht erforderlich und spart somit Materialkosten.

Die Baugeschwindigkeit in Z-Richtung liegt im Durchschnitt bei 10mm/Std.

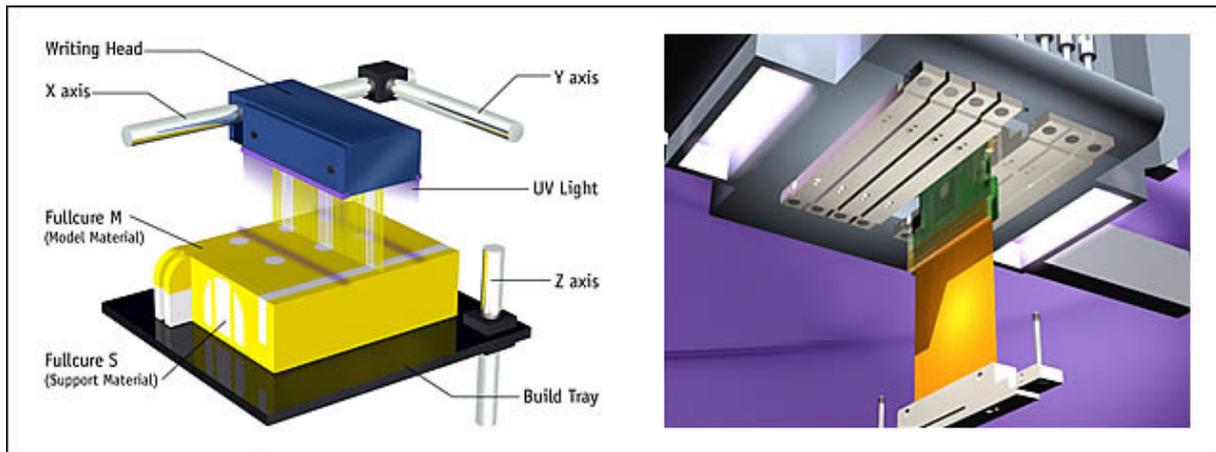


Abb.2: Prozess und Druckkopf

Die verwendeten Druckköpfe haben eine Lebensdauer von ca. 3.000 Std. und können vom Anwender ausgetauscht werden. Die Steuerung des Düsensystems erfolgt vollautomatisch wie auch die Generierung der Stützkonstruktion.

Das Modellmaterial besteht aus einem Photopolymer, basierend auf einem Acrylharz. Erst nach der Belichtung mit UV-Licht im PolyJet-Prozess wird es vollständig ausgehärtet. Das Material ist temperaturbeständig bis ca. 60 °C und ist als Urmodell für die Herstellung von Silikon-Werkzeugen sehr gut geeignet.

Die erstellten Modelle lassen sich hervorragend schleifen, verkleben, mechanisch bearbeiten und z.B. mit Aluminium bedampfen. Funktionalitäten wie z.B. „Snap-Funktionen“ bei Gehäusen von Handys und elektrischen Komponenten wie Steckerverbindern sind möglich.

Das Material ist von einem deutschen Institut hinsichtlich seiner Verträglichkeit auf der Haut als unbedenklich eingestuft worden und zeigt somit keinerlei Gefahr bei der Verwendung für den Anwender auf. Das Material wird in Kartuschen zu 2Kg geliefert.



Abb.3: Material in Kartuschen

Die mit dem PolyJet-Verfahren hergestellten Modelle sind sehr genau (Toleranz ca. 0.1mm

über den kompletten Bauraum). Selbst bei dünnwandigen Modellen sind weder Schrumpfung noch Spannungen messbar.

Die Stützkonstruktion besteht aus einem geleeartigen Material welches mit Hilfe eines Wasserstrahls sehr schnell entfernt wird. Selbst bei komplexesten Geometrien ist die Entfernung des Stützmaterials sehr einfach und in den meisten Fällen in wenigen Minuten erfolgt. Da das Stützmaterial keine Verbindung mit dem Modell eingeht, entstehen keinerlei Ansätze die nachträglich zu entfernen sind.

Die gereinigten Modelle zeigen aufgrund der dünnen Schichtstärke eine hervorragende Oberflächenqualität auf, die je nach Anforderung nur mit geringem Aufwand nachzuarbeiten sind (z.B. Vakuumgießen).

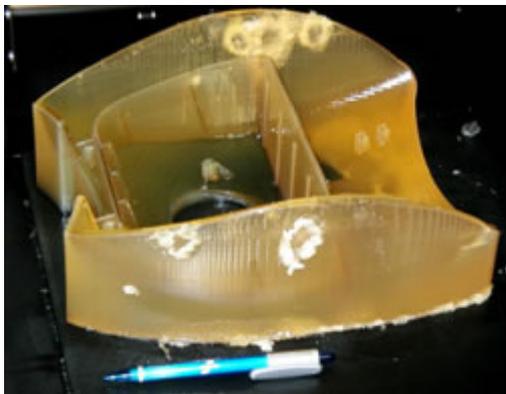


Abb. 4: links: Modell nach Bauprozess mit Support; rechts: Entfernen des Stützmaterials

In vielen Anwendungsfällen werden die mit dem Objet-Verfahren hergestellten Modelle ohne weitere Nachbearbeitung verwendet.

4. Anwendungen und Applikationen

Die Verwendung der mit dem PolyJet-Verfahren hergestellten Modelle zeigt ein großes Anwendungsspektrum auf. Neben der Verwendung als Konzept- und Anschauungsmodell werden insbesondere die sehr genauen Urmodelle für diverse Folgeverfahren eingesetzt.

Die Modelle lassen sich sehr gut verkleben, lackieren und z.B. mit Aluminium bedampfen. Da die Modelle nur über einen sehr langen Zeitraum Wasser aufnehmen, können sie für Testzwecke mit Wasser problemlos in Berührung kommen.

Im folgenden möchten wir einen Teil der Anwendungsmöglichkeiten an praktischen Beispielen aufzeigen:

4.1 Anwendungen



Abb.5: Anwendungen

4.2 Applikationen

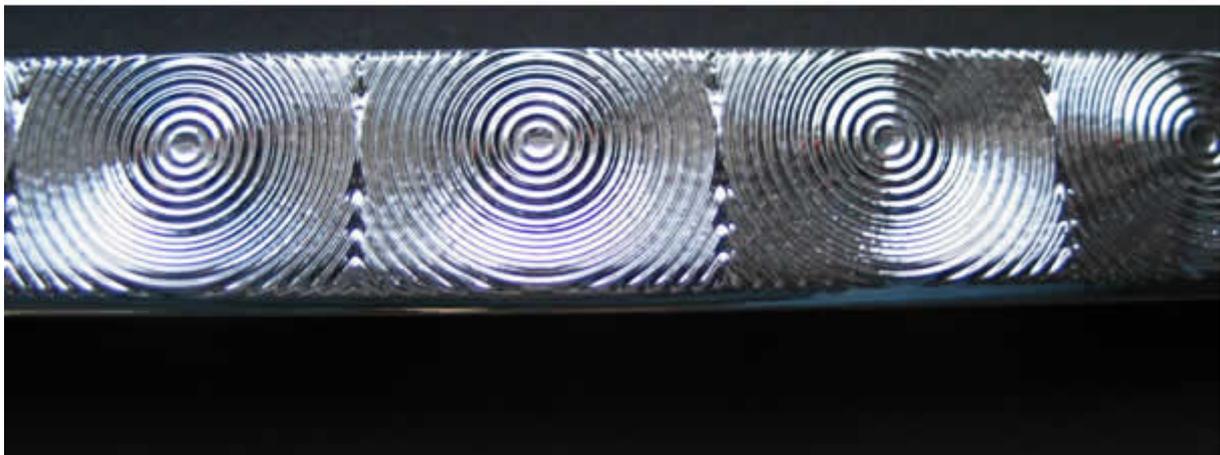


Abb.6: Applikationen

5. Zusammenfassung

Die Produktlinie von Objet ermöglicht im Design und Engineering die Zeiten in der Produktentwicklung erheblich zu reduzieren.

Kunden von Objet sind in Nordamerika, Europa, Asien und Australien zu finden, viele von ihnen sind bedeutende Unternehmen aus den Märkten Automobilindustrie,

Elektronik/Elektrotechnik, Spielwaren, Medizin, Konsumerprodukte, Schuhindustrie, Schmuckindustrie und vielen anderen Branchen.

Anwender im deutschsprachigen Raum sind z.B. 3M-Espe, Adidas, ABB, BMW, Bengel, Comneon, Denso, EMKA, FIT, FH-Pforzheim, FH-Hamburg, FH-St. Gallen, FH-Halle, Playmobil, Swarovski und weitere.

Objet konnte mit seinen Systemen aufzeigen, das die PolyJet-Technologie auch für höchste Anforderungen an die Modellqualität und zu erschwinglichen Kosten für den Endanwender einsetzbar ist.

6. Weitere Informationen

RTC / Office Düsseldorf

Egerländerstr. 37

40822 Mettmann

Tel.: 02104/8184-80

info@rtc-germany.com

www.rtc.germany.com