

3D@work

INFOMAGAZIN 3D SYSTEMS

2 / 2000

Editorial

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

Neues zu wagen, ist immer aufregend. Mit Spannung haben wir deshalb Ihre Reaktionen auf 3D@work erwartet. Die vielen positiven Stimmen haben uns auf unserem Weg bestätigt und uns angespornt, noch besser zu werden. Auch in der zweiten Ausgabe haben wir uns deshalb bemüht, praxisnahe Stories zu finden, die einen konkreten Nutzen für Ihren Berufsalltag bieten.

Bestes Beispiel dafür ist der Erfahrungsbericht des Automobilzulieferers Sarnatech Paulmann & Crone. Er vermittelt einen Eindruck von der Vorarbeit, die geleistet werden muss, damit Innovation, Technik und Design im Mikrokosmos Auto eine Einheit bilden. Denn oft sind es gerade die Details, die das Autofahren zum emotionalen Erlebnis machen.

Welchen Anteil eine Stereolithographie-Anlage von 3D Systems daran hat, dass sich ein Aschenbecher leicht und lautlos öffnen lässt, lesen Sie ab Seite 4.

Unter dem Motto „Eine Urmodellfabrik mit vielen Gesichtern“ geben wir Ihnen Anregungen, wie Sie das Potenzial des ThermoJet möglichst effizient ausschöpfen können. Die dreidimensionalen Wachsmodelle er-

leichtern nämlich nicht nur als Designstudien die Kommunikation über neue Entwürfe, sondern werden auch als Urmodelle im Formen- und Werkzeugbau eingesetzt. Das Kapitel ThermoJet@work verrät Ihnen, wie sich Gießerei-Verfahren durch die Wachslinge optimieren lassen und welche wichtigen Folgeprozesse dadurch möglich sind.

Zu guter Letzt lösen wir unser Versprechen ein. Wie in Ausgabe 1/2000 angekündigt, stellen wir Ihnen den 3D Keltool® Prozess ausführlich vor und erläutern, wie Sie Schritt für Schritt in fünfeinhalb Tagen einen hochwertigen Werkzeugeinsatz anfertigen.

Eine interessante und spannende Lektüre wünscht



Oliver Edelmann
Vertriebsdirektor
3D Systems GmbH



Inhalt

Seite 1	Editorial/Inhalt
Seite 2/3	ThermoJet@work Eine Urmodellfabrik mit vielen Gesichtern
Seite 4/5	Stereolithographie@work Mit dem Produkt am Puls des Marktes
Seite 6/7	3DKeltool@work Neue Horizonte im schnellen Werkzeugbau
Seite 8	News Impressum

Eine Urmodellfabrik mit vielen Gesichtern

Immer kürzere Durchlauf- und Produktionszeiten machen effiziente Lösungen notwendig. Denn Verfahren, die Zeit und Kosten sparen, schaffen wichtige Wettbewerbsvorteile. Für einen wesentlichen Vorsprung im Formen- und Werkzeugbau sorgt der ThermoJet. Die Anwendungsmöglichkeiten des 3D Druckers gehen weit über die Herstellung von Konzeptmodellen hinaus, da die Wachslinge auch als Urmodelle in Gießereien eingesetzt werden können.



In einem dynamischen Markt bedeutet Stillstand meist auch Rückschritt. Prozesse und Abläufe immer wieder zu überdenken und effizienter zu organisieren, ist daher dringend notwendig. Ein Beispiel, wie Kapazitäten optimal ausgeschöpft werden können, liefert der ThermoJet. In erster Linie wird der 3D Drucker für die Fertigung von Konzeptmodellen eingesetzt, die die Kommunikation mit dem Kunden oder anderen Abteilungen erleichtern sollen. Auf Basis von CAD-Daten sprüht der Plotter in kürzester

Anzeige

In wenigen Stunden – Prototypen in Kunststoff und Metall: sogar Formenkavitäten!

Fertigung von Kunststoff und Metallteilen in eigener Regie mit MCP Vakuumgießanlagen.

Wir bieten: Komplette Installationen und umfassende Schulung im eigenen Haus.

Für Demos, Tests und Benchmarking Kontakt:



Kaninchenborn 24-28, D-23560 Lübeck, Germany
Tel. +49 (0) 4 51 53 00 40, Fax +49 (0) 4 51 5 30 04 50
<http://www.mcp-group.de> E-Mail: HEK.GmbH@t-online.de

EURO TECH CENTER, Kaarst/Düsseldorf
Tel. +49 (0) 21 31 5 10 56-0, Fax +49 (0) 21 31 5 10 56-32
E-Mail: hek-tech-center@online-club.de

Zeit nach dem Prinzip eines Tintenstrahldruckers aus feinen Düsen flüssigen Kunststoff und baut so Schicht für Schicht detailgetreue 3D Objekte auf. Optimierungen an Design und Konstruktion können auf diese Weise ohne großen Aufwand und in einem möglichst frühen Stadium vorgenommen werden.

Ein Drucker – viele Applikationen

Das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten des ThermoJet ebnet darüber hinaus den Weg

für weitere wichtige Folgeprozesse. Vor allem Gießereien profitieren von der Applikationsbandbreite und machen sich das Materialverhalten bei Wärmeentwicklung zunutze. Bei dem verwendeten Stoff handelt es sich um ein Thermopolymer auf Wachsbasis, das bei Hitze kontrolliert schmilzt und schließlich ohne Ascherückstände verdampft – im Markt ein Alleinstellungsmerkmal, da Materialien von Konkurrenzverfahren Ascherückstände hinterlassen.

Aufgrund dieser Eigenschaft können die Wachslinge nicht nur als Designstudie verwendet, sondern auch als verlorene Urmodelle eingesetzt werden. Michael Grieme, Vertriebsleiter des 3D Systems Vertriebspartners Morath Automatisierung: „Unsere Kunden schlagen mit dem 3D Drucker viele Fliegen mit einer Klappe. Die Applikationsvielfalt des ThermoJet ist enorm.“

Vor allem im Feinguss wird traditionell mit Wachslingen gearbeitet. Lösungen der Vergangenheit bestanden meist in einem per Hand gefertigten Holzmodell. Alternativ wurde ein externer Dienstleister mit der Fertigung eines Stereolithographie-Urmodells beauftragt. Der anschließende Abformprozess in einer Silikonform brachte bis zu 40 Wachslinge.

Diese Schritte werden eingespart, indem die vom ThermoJet gefertigten Modelle direkt angewachst werden. Eingebettet in eine Form aus Gips oder

Keramik werden die Teile anschließend im Ofen hohen Temperaturen ausgesetzt. Aufgrund der starken Hitzeentwicklung schmilzt das Wachs. Zurück bleibt ein Hohlraum, dessen Geometrie identisch ist mit dem verlorenen Wachsenteil. Im Anschluss daran kann in die Form ein flüssiger metallischer Werkstoff eingegossen werden (zum Beispiel Buntmetalle, Aluminium oder Stahl).

Verkürzte Serienproduktion von Metallteilen

Im Rapid Prototyping besteht zunehmend die Forderung, Prototypen nach Möglichkeit nicht nur im Endmaterial zu bauen, sondern auch die Verfahren, mit denen Prototyp und Serienteil gefertigt werden, einander anzunähern. Eigenschaften, wie etwa die Biegefestigkeit, sollen bei Prototyp wie Serienteil nahezu identisch sein.

Thorsten Herbert, Applikationsingenieur bei 3D Systems, erläutert: „Ein Prototyp, der im Gussverfahren hergestellt wurde, entspricht eher den Eigenschaften des Serienteils, weil dieses später ebenfalls im Gussverfahren produziert wird. Dass die Gusstechnik dann oft eine andere ist, spielt keine große Rolle.“

Selbst Prototypen für Motorträger, die bei geringstem Gewicht höchsten Belastungen standhalten müssen, können mit dem ThermoJet gefertigt werden. Aufgrund der ausge-

feilten Geometrie werden diese Teile bisher meist noch gefräst, wobei Kosten zwischen 5.000 bis 7.000 Mark anfallen. Der zeitliche Aufwand liegt zwischen drei bis fünf Wochen. Im Vergleich dazu die ThermoJet-Lösung: Innerhalb von 15 Stunden baut der Plotter das Wachsmo- dell der Konstruktion. Der Preis liegt in diesem Fall bei etwa 2.000 Mark. Selbst die Nachbearbeitung verursacht keinen großen Aufwand, da lediglich die Stützen in den Hohlräumen entfernt werden müssen. Danach kann das Modell nach dem Feingussverfahren mit Wachsdraht angewachst, ausgeschmolzen und in einer Metallvakuumgussanlage (zum Beispiel von der Firma MCP HEK) abgegossen werden. Michael Grieme von Morath: „Bei dieser Anwendung ist der ThermoJet unschlagbar und damit konkurrenzlos. Es gibt kein anderes Verfahren, mit dem so schnell und billig hochkomplexe Geometrien in Metall abgegossen werden können.“

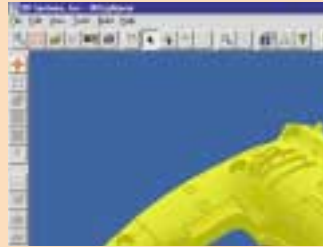
Ein zusätzlicher Vorteil des Verfahrens: Mit der Lösung werden zwei bekannte und bewährte Verfahren verkettet, die sich zudem durch eine einfache Handhabung auszeichnen: Der ThermoJet kann in die normale Büroumgebung integriert werden, und auch die Metallvakuumgießanlage setzt lediglich eine kleine Laborumgebung voraus.

Vom Wachsmo- dell zum Werkzeug

Die Applikationen des ThermoJet verkürzen nicht nur die Fertigung von Kunststoff- und Metallteilen. Die Anwendungsvielfalt reicht sogar bis in den Formen- und Werkzeugbau, wo die Prozesskette um einen wesentlichen Schritt verkürzt werden kann. Ein Beispiel des Product-Engineering Teams der Fachhochschule Basel verdeutlicht den Nutzen in der praktischen Umsetzung.

Feinauss mit ThermoJet Urmodellen

1. CAD-Konstruktion



2. Ausdruck der Urmodelle am ThermoJet

- Modellgröße 150x180x50
- Dauer: ca. 5,5 Stunden



3. Vorbereiten des Modells zum Abguss

- Entfernung der Stützen
- Anlöten des Wachsdrahts
- Wiegen und in Küvette einbetten



4. Abguss (z.B. mit MCP HEK Metal Part Cast) und Nacharbeit

- Entfernung der Abgüsse und Maßkontrolle

Ziel des Projekts war es, eine schnelle und kostengünstige Lösung zu finden, um Muster- teile für die Vorserie eines Kunststoffdrehknopfes für einen Werkzeugkoffer herzustellen. Während bei kleinen Stückzahlen auf eine Reihe etablierter Rapid Tooling Verfahren zurückgegriffen werden kann, wurde nun nach einer effizienten Methode gesucht, um 1.000 oder mehr Teile herzustellen. Erste eigene Versuche mit dem ThermoJet im Feingussverfahren hatten den Schweizern gezeigt, dass nach dem Abguss in Metall eine große Detailgenauigkeit zwischen Wachsteil und Metallteil bestand. Der Schritt, einen Werkzeugeinsatz aus einem Wachsmo- dell zu generieren und in Aluminium abzugießen, lag daher nahe.

Zunächst wandelte das Team die STL-Daten des Bauteils mit einer Software in eine Negativform um (verwendet werden können gängige 3D CAD-Systeme, aus denen die Daten als STL-Datensatz exportiert werden; diese Schnittstelle ist bei den meisten CAD-Systemen im Standard enthalten). Die abgeleiteten Werkzeug- hälften wurden anschließend auf dem ThermoJet gebaut. Nach dem Abguss in Aluminium wurden die Teile in ein Stammwerkzeug eingebaut, mit denen Kunststoffteile in Polypropylen gespritzt wurden. Das Ergebnis sorgte für Überraschung: Innerhalb von nur drei Wochen entstand auf diese Weise eine Spritzguss- form, mit der sich bis zu 5.000 Teile herstellen ließen. Ein Produktionswerkzeug für eine Stückzahl von 400 oder

1.000 in der Vorserie zu fräsen, hätte nach dem herkömmlichen Verfahren vier bis sechs Wochen gedauert und Kosten von rund 10.000 Mark verursacht.

Die Wachslinge, die mit dem ThermoJet gebaut werden, eignen sich darüber hinaus für die unterschiedlichsten Finishing-Prozesse. Die Oberfläche kann mit einem einfachen Schmirgelpapier geglättet werden, ebenso besteht die Möglichkeit, eine Mikrostruktur aufzubringen. Einfärbungen können mit einem handelsüblichen Nitrolack vorgenommen werden. Ein dünner Film aus Metaflux verbessert die Haptik.

Basis für Abform- prozesse

Eine wesentliche Effizienzsteigerung in der Urmodellgewinnung verspricht der ThermoJet überall dort, wo metallische Teile in Serie in einem Gussverfahren gefertigt werden – also vor allem im Maschinen- und Fahrzeugbau. Doch auch die Konsumgüter- und neuerdings selbst die Schmuckindustrie nutzen die Applikationsvielfalt für ihre Zwecke. Modell-, Prototypen-, Formen- und Werkzeugbauer, die über den Tellerrand hinaus schauen und den ThermoJet in ihre Folgeprozesse integrieren, sichern sich dadurch wichtige Wettbewerbsvorteile. Michael Grieme resümiert: „Man sollte den ThermoJet nicht nur als Drucker für Konzeptmodelle betrachten, sondern auch als automatische, unbemannte Urmodell- fabrik für Abformprozesse aller Art.“

Mit dem Produkt am Puls des Marktes



Modellzyklen werden kürzer, Qualitätsansprüche wachsen. Wie kaum eine andere Branche ist die Automobilindustrie dem Druck ausgesetzt, den Fahrkomfort durch neue mechanische und elektronische Komponenten sowie attraktives Design permanent zu steigern. In der sich immer schneller drehenden Spirale ist eine Produktentwicklung ohne Rapid Prototyping Technologie kaum mehr denkbar. Mit seinen Stereolithographie-Anlagen bietet 3D Systems kostengünstige und effiziente Lösungen für die Herstellung funktionsfähiger Prototypen und unterstützt seine Kunden bei der Time-to-Market-Fertigung.

Der Mensch erlebt die Welt am intensivsten durch seine Sinne – selbst wenn er hinter dem Lenkrad sitzt. Autofahren ist längst nicht nur eine bequeme Art der Fortbewegung, sondern vielmehr ein emotionales Erlebnis. Form und Funktion müssen deshalb eine harmonische Verbindung eingehen und dem Kunden die Identifikation mit dem Fahrzeug ermöglichen. Schalthebel, Blenden oder Lüftungsdüsen sol-

len zwar bestimmte Funktionalitäten aufweisen, doch vor allem auch das ästhetische Empfinden befriedigen. Dazu leistet das Lüdenscheider Unternehmen Sarnatech Paulmann & Crone einen Beitrag, den besonders Raucher zu schätzen wissen: Der Automobilzulieferer zählt zu den führenden europäischen Aschenbecherherstellern und produziert bis zu 60.000 Ascher täglich.

Design bis ins Detail

Die Qualität eines Fahrzeuges vermittelt sich heute zunehmend über die Innenraumausstattung und die Dekorelemente. Dass der Motor Leistung bringt, wird vorausgesetzt. Was dem Auge des Kunden verborgen bleibt, wird angesichts von Rationalisierungsbestrebungen nach Möglichkeit auf gleichen Plattformen gefertigt. Simultaneous Engineering oder Modul- und Systemtechniken sollen zusätzlich Zeit und Kosten sparen - Einflüsse, die auch die Zulieferindustrie zu spüren bekommt. Innovationsfähigkeit, fachliche Kompetenz und Flexibilität sind die Basis für die enge Bindung an den Hersteller, denn laut Verband der Automobilindustrie ist die Fertigungstiefe der Automobilhersteller deutlich unter 30 Prozent gesunken.

Veränderte Struktur in der Wertschöpfungskette

Um die Anforderungen des Kunden zu erfüllen, reicht es nicht mehr aus, einzelne Teile zu fertigen. Komplettlösungen – von der Konstruktion über Prototypen bis zum Werkzeugbau – sind gefordert. Nah am Wunsch des Kunden entwickelt und produziert auch Sarnatech Paulmann & Crone. Die Zusammenarbeit mit Automobilherstellern wie Audi, BMW, Ford, Opel, VW

und DaimlerChrysler hat das Lüdenscheider Unternehmen zur festen Marktgröße für Lösungen werden lassen, bei denen Mechanik, Funktion und Kunststoff eine Einheit bilden. Die Produktpalette umfasst Kinematik- und Zierteile aus thermo- und duroplastischen Kunststoffen wie Markenembleme, Verkleidungen, Konsolen, Ablagefächer, Schaltabdeckungen, Cupholder und Ascher. Die Domäne des Lüdenscheider Unternehmens sind jedoch die Ascher. Ein Projekt war ein Aschenbecher für den Audi A6: Abgesehen von der Standardversion sollte ein zusätzliches Modell für Fahrzeuge mit Navigationssystem entwickelt werden. Aufgrund der Bauraumeinschränkung durch den Bildschirm des elektronischen Wegweisers musste der Ascher so tief im Cockpit angebracht werden, dass er nur über eine gekrümmte Führung geöffnet werden konnte.

Funktionsgenauigkeit dank Stereolithographie

Damit die Funktion hält, was das Design verspricht, setzt Sarnatech eine Stereolithographie-Anlage, die SLA 250, von 3D Systems ein, die zum festen Glied in der Prozesskette geworden ist. Ein Ultraviolett-laser härtet entsprechend den 3D CAD-Daten flüssiges, photosensitives Material aus. Auf diese Weise wird Schicht für Schicht ein Prototyp ge-

Anzeige



Magics
Communicator

Visualisierung - Notizen - Maße

Starten Sie eine Online Konferenz und diskutieren Sie Ihre 3D Modelle über das Internet oder LAN

Holen Sie sich Ihre Sharewareversion jetzt:
<http://www.materialise.be/communicator>

Materialise 
Software

für nähere Auskunft: e-mail
communicator@materialise.be

baut, der nicht nur als Designstudie dient, sondern auch in Funktionstests geprüft werden kann.

Bevor die Maschine im eigenen Haus verfügbar war, wurden die Aufträge über ein externes Servicebüro abgewickelt. Aufgrund der Vielzahl der Projekte und der eingeschränkten Flexibilität ent-



Dr. Ulrich Lichius, Leiter der Produktentwicklung bei Sarnatech Paulmann & Crone: „Mit der Stereolithographie-Anlage im eigenen Haus demonstriert man dem Kunden Kompetenz.“

schloss sich der Zulieferer bald für die Anschaffung einer eigenen Anlage. Ausschlaggebend war zudem die Präzision der gefertigten Teile, die wichtige Funktionstests bestehen müssen. Andere Techniken – wie das Lasersintern oder FDM – lieferten für diese Anwendungsfälle weniger befriedigende Ergebnisse, da die Oberflächenstruktur zu grob war, was einen hohen Nachbearbeitungsaufwand verursachte.

Dr. Ulrich Lichius, Leiter der Produktentwicklung bei Sarnatech Paulmann & Crone, nennt weitere Argumente: „Mit der Stereolithographie-Anlage im eigenen Haus demonstriert man dem Kunden Kompetenz. So können Teile, wenn nötig, auch mal über Nacht oder am Wochenende gefertigt werden.“ Hinzu kommt, dass die oft vertraulichen Daten nicht – wie im Fall der Servicebüros – an Dritte gelangen.

Schnelligkeit und maximale Auslastung garantiert

Seit die SLA 250 in Lüdenscheid steht, ist sie fast rund um die Uhr im Einsatz. Daniel Schöffers, Leiter Modellbau: „Wir warten zum Beispiel gar nicht, bis ein kompletter Aschenbecher entwickelt ist. Schon vorher fertigen wir in einem Zwischenschritt ein erstes Modell, mit dem bereits Tests durchgeführt werden können.“ Dass sich die Investition in die SLA in kürzester Zeit amortisiert hat, beweist die Überlegung, eine zweite, leistungsstärkere Anlage anzuschaffen - angesichts des hohen Zeitdrucks, der in der Automobilindustrie herrscht, eine notwendige Maßnahme. Noch vor zehn Jahren unvorstellbar, wird der Weg von der Idee zum komplexen Prototyp heute in nur sechs Wochen zurückgelegt.

Konsequente Materialforschung

Die Schnelligkeit, mit der die Stereolithographie-Anlage Modelle liefert, hat ihre Ursache auch im hochentwickelten Material. Mit Ciba Specialty Chemicals hat 3D Systems einen Partner an seiner Seite, mit dem er die Entwicklung immer leistungsfähigerer Materialien konsequent vorantreibt. Gerade in der Automobilindustrie ist oftmals eine Temperaturbeständigkeit von 140 Grad Celsius gefordert. Materialien müssen in definierten Zeitfenstern sowohl extremen Plus- als auch Minusgraden Stand halten. Um Optimierung bemüht, setzt Sarnatech bereits ein zweites, schneller aushärtendes Material ein. Das Ergebnis ist eine zusätzliche Zeiterparnis von 30 bis 50 Prozent.

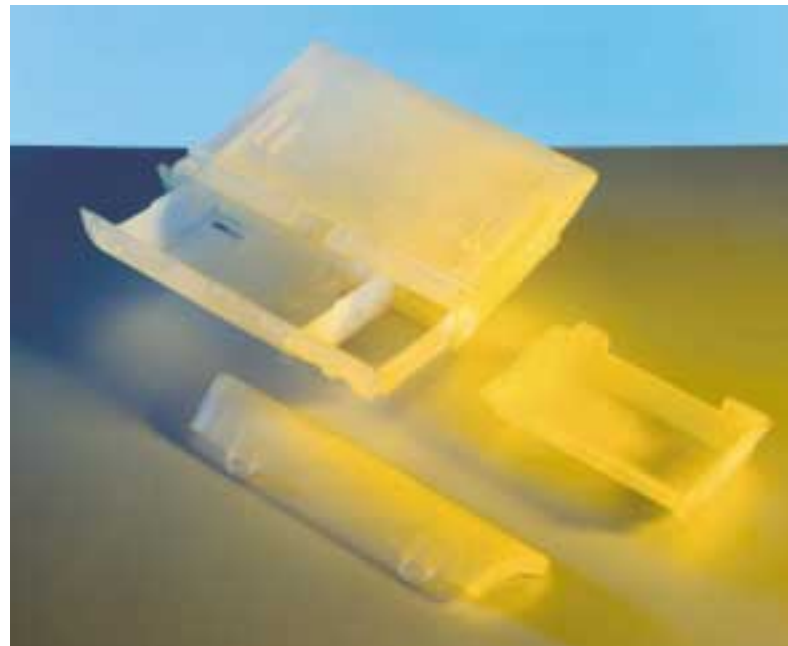
Basis für wichtige Folgeprozesse

Einen zusätzlichen Vorteil – über die Herstellung funk-

tionstüchtiger Prototypen hinaus – stellen die STL-Datensätze dar, die für die Präsentation beim Kunden auf ein Laptop geladen werden können. Eine CAD-Workstation ist dafür nicht notwendig. Dr. Lichius: „Man kann sich die Konstruktion auf einem normalen PC ansehen und auf dieser Basis das Angebot erstellen. Die STL-Daten sind damit als fester Bestandteil in die Prozesskette integriert.“ Doch die Simulation am Bild-

nes Aschers aufgewendet werden? Entsteht Selbsthemmung? Ist die Geschwindigkeit, mit der er sich öffnet, tatsächlich gleichmäßig?

Ein anderer entscheidender Zusatznutzen für Sarnatech Paulmann & Crone ist die Tatsache, dass die Stereolithographie-Teile abgegossen und als Vorlage für Spritzgießformen verwendet werden können. Dr. Ulrich Lichius: „Das ist ein wichtiger Nachfolgeprozess. Wir können damit



Mit der Stereolithographie Anlage wurde ein funktionsfähiger Prototyp des Aschers angefertigt.

schirm kann den haptischen Eindruck des Stereolithographie-Prototyps nicht ersetzen. Erst das dreidimensionale Objekt festigt das Vertrauen in die Konstruktion und gibt Aufschluss darüber, ob sie fertigungsgerecht ist. So ermöglicht die Transparenz der Teile die Prüfung auf Materialanhäufungen von allen Seiten. Der Test unter Realbedingungen liefert zusätzliche Informationen: Wieviel Kraft muss zum Öffnen und Schließen ei-

Spritzgießwerkzeuge anbieten, mit denen Teile aus Originalmaterialien gefertigt werden können. Das sind Prozesse, die es so vorher nicht gab.“

BRANCHE

Automobil

PROJEKT

Aschenbecher Audi A6

UNTERNEHMEN

Sarnatech Paulmann & Crone

Neue Horizonte im schnellen Werkzeugbau



Die Stereolithographie hat seit ihrer Markteinführung vor zehn Jahren nicht nur den Modell-, Muster- und Prototypenbau revolutioniert. Darüber hinaus liefert sie Urmodelle, mit denen durch das 3D Keltool Verfahren hochwertige Werkzeuge gefertigt werden können.

Basierend auf Stereolithographie Urmodellen oder Kavitäten können heute Werkzeugeinsätze hergestellt werden, die einen wesentlichen Zeit- und Qualitätsvorsprung schaffen. Mit einer Stereolithographie-Vorlage kann innerhalb von nur fünfeneinhalb Tagen ein Werkzeugeinsatz für den Einbau gefertigt werden, ohne dabei höchste Anforderungen an die Oberflächenwiedergabe und den Detaillierungsgrad der wiederzugebenden Geometrie zu vernachlässigen. Keine Rapid Tooling (RT) Technologie generiert in dieser kurzen Zeit derart präzise Werkzeugeinsätze mit vergleichbaren Standzeiten. Der Synergieeffekt aus 3D Keltool und Stereolitho-

graphie setzt im Prototypen-Werkzeugbau signifikante, neue Standards, da die Qualität der Stereolithographie-Vorlage im Rapid Prototyping-bereich die besten Ergebnisse erzielt.

Stärken von 3D Keltool

3D Keltool spielt seine Stärken vor allem dort aus, wo das Volumenmodell folgende Eigenschaften hat, beziehungsweise an das herzustellende Produkt nachstehende Anforderungen gestellt werden:

Komplexität/Detaillierungsgrad geometrisch definierter Oberflächen

Feine Strukturen, die geometrisch beschreibbar sind, wie zum Beispiel Loch- oder Sieb-

raster, Spalten-, Rippengeometrien usw. sind durch konkurrierende RT-Verfahren auf diese Weise nicht realisierbar.

Genau wiederzugebende, nicht geometrisch definierte Oberflächen

Dieser Anspruch wird bei einem zeitgemäßen Design hinsichtlich Ergonomie, Funktionalität und Haptik beziehungsweise Ästhetik immer häufiger erhoben. Die Oberflächen werden bei 3D Keltool nahezu 1:1 wiedergegeben, was kein konkurrierendes RT-Verfahren leistet. Die Prozessgenauigkeit des Stereolithographie-Verfahrens mit dem eventuell durchgeführten Finishing definiert allein oder gar maßgeblich die Qualität

des endgültigen Produktes. Die typische Maßhaltigkeit von 0,1 Prozent zur Stereolithographie-Vorlage ist mit Abstand der beste Wert im Vergleich zu anderen RT-Verfahren.

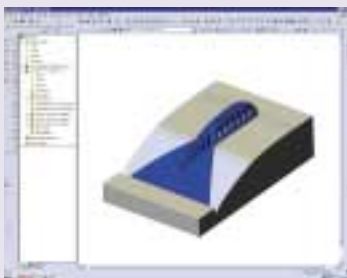
Zeitlicher Vorsprung bei Time-to-Market Prozessen

Die schnellstmögliche Vermarktbarkeit von Serienprodukten ist meist obligatorisch. Durch die Forderung von immer knapperen Produktzyklen wird die kürzeste Zeitachse Priorität.

Höchste Werkzeugstandzeiten im RT

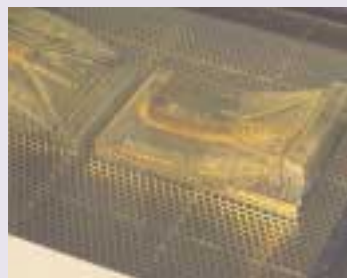
Ein 3D Keltool-Werkzeugeinsatz weist eine Härte von bis zu 48 HRC auf. Als Spritz-

Prozesskette 3D Keltool



Stereolithographie-Modell

Die hohe Passgenauigkeit der Stereolithographie kann durch weiteres Finishing der Kavitäten optimiert werden. Die in diesem Stadium der Prozesskette erzielte Qualität von Oberfläche, Maßhaltigkeit



und Geometriedetaillierung ist entscheidend für das spätere Ergebnis. Eine Nachbearbeitung des Einsatzes ist damit nicht mehr notwendig. Ähnliche Verfahren (HSC-Fräsen oder Erodieren der Oberfläche) kommen dagegen



nicht ohne relativ aufwendige Nachbearbeitung aus.

Die Allianz der Stereolithographie mit dem 3D Keltool-Verfahren schafft neue Horizonte im Rapid Tooling.



Die Qualität der Stereolithographie-Vorlage ist Maßstab für das endgültige Ergebnis

Je komplexer die Geometrie oder feiner die Details, um so sinnvoller ist der Einsatz des 3D Keltool Verfahrens.

guss-Einsatz sind Stückzahlen von mehreren Tausend unproblematisch - je nach Geometrie sogar mehr als 100.000 bis zu einer Million Teile.

Hervorragende thermische Belastbarkeit

Metallgussanwendungen wie zum Beispiel Magnesium- oder Aluminiumdruckguss sind möglich. Den hohen Temperaturschwankungen bei Druckgussanwendungen widersteht der 3D Keltool-Einsatz besser als alle anderen RT-Werkzeuge.

Hohe Wärmeleitfähigkeit steigert Produktivität

Ein 3D Keltool-Werkzeugeinsatz ist als RT-Produkt konkurrenzlos produktiv, weil die hervorragende Wärmeleitfähigkeit ein schnelleres Spritzbeziehungsweise Druckgussintervall realisiert als zum Beispiel DMS-Werkzeuge.

Einsatzgrößen

Bisher können Einsätze bis circa 230x150x110mm hergestellt werden. Größere Bauteile müssen zuvor segmentiert werden.

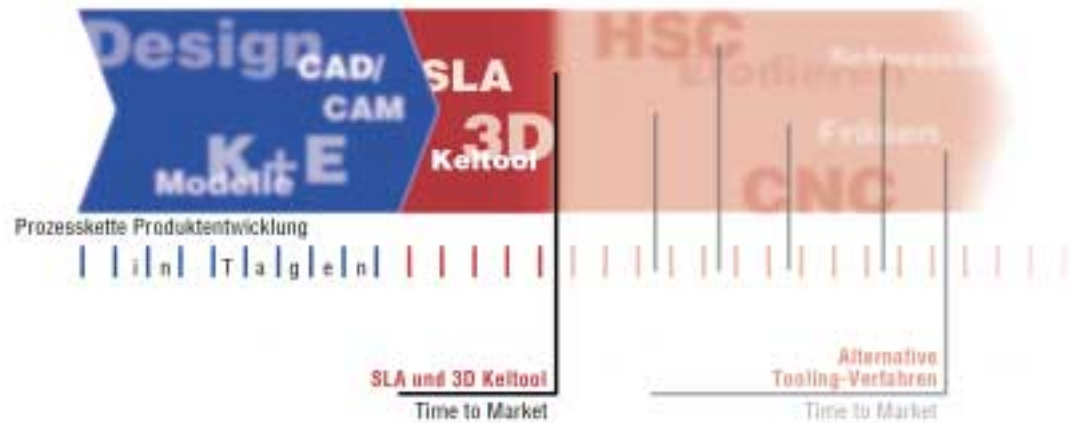
Die Prozessgenauigkeit von

circa 0,1 Prozent ist innerhalb der Rapid Tooling-Verfahren unerreicht. Um den Zeitvorteil von 3D Keltool effektiv zu nutzen, sollte die Prozesskette möglichst komplett unter einem Dach realisiert werden, um Transportzeiten und -risiken, Liegezeiten sowie den logistischen Aufwand zu beschränken.

Die Rolle von 3D Keltool in der Prozesskette Product-Development wird am besten deutlich, wenn man die Zeitachsenrelevanz des innovativen Tooling-Verfahrens betrachtet.

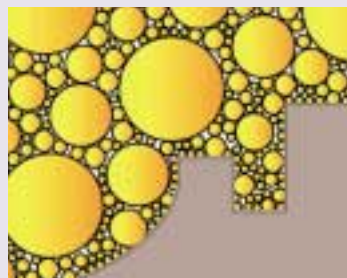
Tooling-Methoden im Vergleich

- **Stereolithographie-Modell mit Vakuumguss**
Bei Stückzahlen im Bereich von Vor- oder Kleinserien stößt dieses Verfahren an seine Grenzen.
- **Laser-Sintern**
Der Nachteil besteht in der Ungenauigkeit der Oberflächenwiedergabe und Maßhaltigkeit. Metallsinter-Werkzeuge müssen deshalb oft nachbearbeitet werden. In diesem Fall bietet es sich an, anstelle der nachträglichen Erzeugung einer HSC/CNC-Oberfläche den Werkzeugeinsatz gleich in Aluminium oder Stahl zu fräsen.
- **HSC/CNC, Erodieren von Aluminium- oder Stahlwerkzeugen**
Im Vergleich zu 3D Keltool nehmen diese Verfahren zu viel Zeit in Anspruch und sind für komplexe Geometrien zu aufwendig.



Abformen

Die Stereolithographie-Kavität (Einsatz) wird mit einem speziell entwickelten Silikon abgeformt. Der Silikonabguss bildet die Oberfläche exakt ab.



Herstellung des Grünlings

Die Silikonform der Kavität wird mit einem epoxidharzgebundenen Werkzeugstahl-Pulver-Gemisch gefüllt und verflüssigt. Die unterschiedliche Korngrößenverteilung bei 3D Keltool erzeugt eine hoch exakte Oberflächenabbildung. Beim direkten Lasersintern ist die Korngrößenverteilung wesentlich größer, was für eine raue Oberfläche sorgt.



Sintern des Grünlings

In einem hermetisch abgeschlossenen Wasserstoffmilieu wird der Grünling auf circa 900°C erhitzt, wobei der Binder ausgetrieben wird. Die verbleibenden Partikel versintern.



Infiltration

Der gesinterte Einsatz wird mit einer Bronze infiltriert. Nach dem Abkühlen ist der Einsatz fertig für den Einbau in das Werkzeug. Seit der Fertigstellung des Stereolithographie-Modells beziehungsweise der Kavitäten sind nur fünfhalb Tage verstrichen - eine konkurrenzlos kurze Zeitachse.

Auszeichnung für kreative Konstrukteure

Kreativität hat ihren Preis - den Stereolithography Excellence Award. Mit dieser Auszeichnung würdigt 3D Systems Projekte, die in der Stereolithographie-Anwendung neue Wege gehen. Der Wettbewerb will Impulse für den innovativen Einsatz der Stereolithographie-Technologie geben und neue, effiziente Wege aufzeigen. Verliehen wurde der Preis anlässlich des Stereolithographie Anwendertreffens in Los Angeles, USA, bei dem im März 2000 zum ersten Mal Teilnehmer aus aller Welt Erfahrungen austauschten.

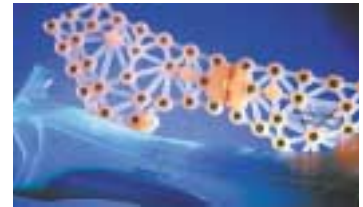
Das Rennen um den ersten Preis machte das Design Engineering Research Centre aus Cardiff, Wales. Das Konstruktionsbüro setzt das Stereolithographie-Verfahren ein, um Prototypen für elektronische Komponenten in der Automobilindustrie zu bauen. Den zweiten Platz belegten die Stereolithographie Dinosaurier von Hasbro. Der welt-



Mit dem Excellence Award zeichnet 3D Systems innovative Ansätze in der Stereolithographie Anwendung aus.

weit tätige Spielwarenhersteller mit Hauptsitz in Ohio, USA, fertigte im Maßstab 1:6 das Skelett eines Triceratops für das Smithsonian Museum. Da das Modell aus dem Jahr 1905 allmählich verfiel, baute Hasbro mit einer SLA 7000 über 500 neue Knochen. Steve Deak, Rapid Prototyping Manager bei Hasbro: „Obwohl das keine typische Anwendung

der Technologie ist, verdeutlicht sie deren Einzigartigkeit. Die Stereolithographie Modelle dienen als Kommunikationsmittel und lösen ein großes Problem bei der Herstellung exakter Mustermodelle.“ Der dritte Preis ging an Northrop Grumman Corp. aus Kalifornien, USA. Durch den Einsatz einer Stereolithographie Anlage konnte ein effek-



tives Werkzeug für die Montage von Flugzeugkomponenten gefertigt werden. Das Resultat: Eine Kostenersparnis um 92 Prozent und Fehlerreduzierung um 98 Prozent.

Impressum

Herausgeber:
3D Systems GmbH
Kontakt: Frau Deniz Okur

Redaktionsadresse:
AD VISIO Public & Investor
Relations GmbH (GPRA),
Stuttgart
www.advisio.de

Gestaltung/Realisation:
work.id Werbeagentur
Gesellschaft für Communication
& Marketing mbH,
Villingen-Schwenningen
www.workid.com

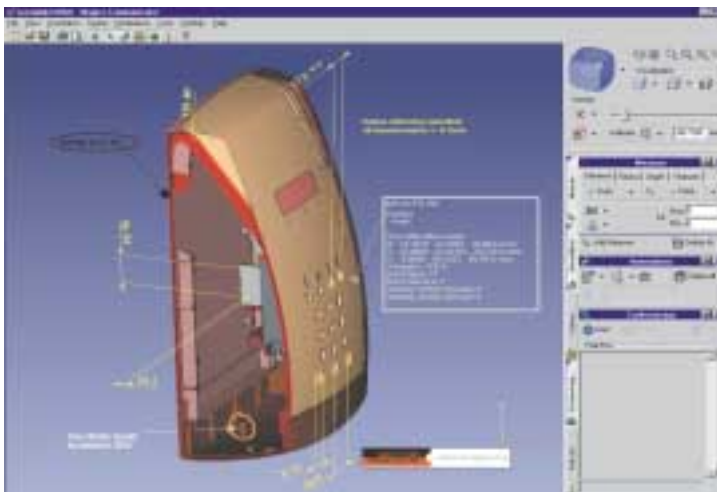
Auflage: Gesamt 16.500
Erscheinungsweise:
4 x jährlich, zweisprachig

Für Nachdrucke ist die
Genehmigung des
Herausgebers einzuholen.



3D Systems GmbH
Röntgenstraße 41
64291 Darmstadt
Telefon + 49 (0) 61 51 357 303
Telefax + 49 (0) 61 51 357 333
e-mail:
info@3dsystems-europe.com
www.3dsystems.com

Diskutieren über die dritte Dimension



Interaktiver Erfahrungsaustausch: Mit dem Magics Communicator können Anwender online über ihre 3D CAD-Entwürfe diskutieren.

Der Magics Communicator macht dem Internet als interaktive Diskussionsplattform alle Ehre. Das Konferenz-Programm ermöglicht mehreren Anwendern, online und nahezu in Echtzeit über 3D CAD-

Modelle zu diskutieren. Designer, Produktentwickler und Marketingfachleute können sich somit von verschiedenen Standorten aus über denselben Entwurf austauschen. Sofern die CAD-Daten als STL,

IGS, VDA oder DXF exportiert werden, sind die dreidimensionalen Modelle auf jedem normalen PC sichtbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Kommentare, Dokumente oder Bitmaps an die CAD-Dateien anzuhängen. Die Magics Communicator-Dateien können für eine spätere Referenz im PDM-System des Anwenders gespeichert werden. Die Sicherheit des Datenaustauschs über das Internet garantieren ein Kennwortschutz und spezielle Kommunikationsserver. Der Magics Communicator wurde von Materialise, weltweiter Marktführer für Rapid Prototyping-Software und Hersteller medizinischer Modell-Software, entwickelt. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.materialise.be/communicator>