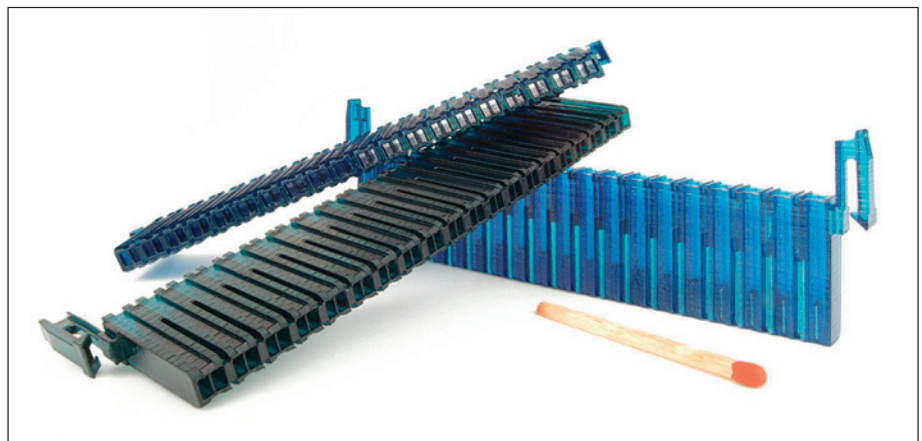


## ADVANCED-DIGITAL-MANUFACTURING

# 1000 Gehäuse über Nacht

Dank smarterer Werkstoffe und verbesserter Technik drängen generative Fertigungsverfahren wie die Stereolithographie und das Lasersintern in immer neue Einsatzbereiche. Besonders geschätzt wird dabei die Option dieser Rapid-Technologien, die Bauteile ohne Wartezeit und Kosten für die Werkzeugherstellung von »jetzt auf gleich« einsetzen zu können.

»MIT DEN heute verfügbaren Techniken können wir einsatzfähige Formteile ganz ohne Werkzeug und unmittelbar aus CAD-Daten aufbauen«, sagt Volker Grießbach, promovierter Ingenieur und Geschäftsführer der VG Kunststofftechnik GmbH in Chemnitz ([www.vg-kunst.de](http://www.vg-kunst.de)). Spezialisiert auf Rapid-Prototyping-Dienstleistungen, setzt das Unternehmen unterschiedliche Verfahren zur schnellen Erzeugung von Prototypen und Prototypwerkzeugen aus Kunststoff oder Metall ein. Bei generativen Verfahren wie der Stereolithographie (SL) und dem Lasersintern (LS) hat die Verfügbarkeit verbesserter Werkstoffe in jüngster Vergangenheit jedoch zu einer neuen Situation geführt: Immer mehr Kunden lassen nicht nur ihre Prototypen, sondern auch gleich die Endprodukte per Stereolithographie oder Lasersintern herstellen. Nach Grießbachs Einschätzung besonders ausgeprägt ist der Trend zum so ge-



**Ohne Werkzeug:** Diese Gehäuse für Miniatur-Elektronikstecker werden in großer Stückzahl im Stereolithographie-Verfahren auf einer Supportstruktur erzeugt und müssen nur noch einzeln werden. Alle Bilder: 3D-Systems

nannten Advanced-Digital-Manufacturing (ADM) im Bereich der Elektronikindustrie. Für diesen Kundenkreis fertigt die VG Kunststofftechnik mittlerweile routinemäßig Steckverbinder-Gehäuse, Spulenkörper oder Gehäuse für Kleinantriebe für den direkten Produktionseinsatz. Die Losgrößen liegen zwischen 1 und weit über 10 000.

## Immer höhere Produktivität

Je kleiner die Bauteile, desto höher ist in der Regel die Produktivität. So lassen sich im Bauraum einer Stereolithographie-Anlage des Typs SLA Viper 250 – Hersteller ist der US-Hersteller 3D-Systems ([www.3dsystems.com](http://www.3dsystems.com)) mit deutschem Sitz in Darmstadt – über Nacht rund 1000 Gehäuse für Miniatur-Elektronikstecker erzeugen. Mit Lasersinter-Anlagen des Typs Vanguard werden pro Durchgang rund 500

Wickelkörper für eine Elektronikspule mit viereckigen Durchbrüchen für Kontaktstifte gefertigt. »Was die Werkstoffe angeht, hat es vor allem bei der Stereolithographie erhebliche Fortschritte gegeben«, ergänzt der Sohn des Geschäftsführers, Jörg Grießbach, der sich bei VG Kunststofftechnik vorrangig um Datenmanagement und eben die Stereolithographie kümmert. Die dort eingesetzten fotosensitiven Harze seien bis weit in die 90er Jahre hinein so spröde und bruchempfindlich gewesen, dass die daraus erzeugten Modelle keine größeren Belastungen vertragen. Dies hat sich grundlegend geändert. So ist seiner Meinung nach das Harz AccuGen 100 – Lieferant ist auch hier 3D-Systems – in seinen mechanischen Eigenschaften heute durchaus mit ABS vergleichbar. Es zeichne sich durch hohe erreichbare Genauigkeit aus, so dass

## Rapid.Tech

Rapid-Manufacturing-Verfahren zum profitablen Sofortgebrauch stellt die 3D-Systems GmbH auf der Rapid.Tech in Erfurt vor. Die zweite Ausgabe der Anwendertagung und Fachausstellung für Rapid-Technologien findet am 31. Mai und 1. Juni 2005 im Messezentrum Erfurt statt. Veranstalter ist die Messegesellschaft Erfurt AG.

INFO [www.rapidtech.de](http://www.rapidtech.de)

man auch sehr dünnwandige Teile fertigen könne. Darüber hinaus ist der Werkstoff temperaturbeständig bis 100 °C. Ebenfalls bestens geeignet für Funktionsteile sind seiner Meinung nach die Lasersinter-Werkstoffe DuraForm PA und DuraForm GF, deren Gebrauchseigenschaften weitgehend denjenigen von normalem respektive glasfasergefülltem Polyamid entsprechen. Auch hier sind äußerst dünnwandige Strukturen erreichbar. Hinzu käme, so Seniorchef Volker Grißbach, dass den Konstrukteuren heute Lösungen abverlangt werden, die fertigungstechnisch echte Probleme bereiten. Dies sei eine Folge von zwei wesentlichen Entwicklungen: Auf der einen Seite zwingt der

chend größeren Aufwand bei den Produktionswerkzeugen, etwa um notwendige Hinterschnidungen durch Schieber oder andere bewegliche Formelemente darzustellen.

Bei der Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte sind kurze Anlaufzeiten mitentscheidender Erfolgsfaktor. Hinzu kommt, dass die generative Fertigung mit dem Laser zusätzliche Möglichkeiten eröffnet. So ist es ohne weiteres möglich, Bauteile mit Hinterschnidungen, nahezu geschlossenen inneren Hohlräumen oder gewundenen Fließkanälen zu erzeugen. Die Genauigkeit der Verfahren erlaubt zudem, extrem dünne Wände und tiefe Bohrungen vorzusehen, die bei konventioneller Fertigungstechnik nicht mehr entformbar sind.

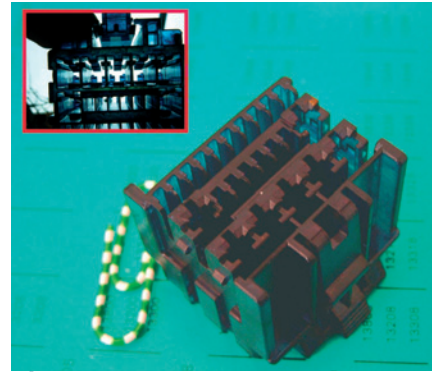
### Die Entwicklung geht weiter

Zugleich ergibt sich hieraus die Notwendigkeit, die bestehenden Rapid-Prototyping-Technologien umfassend weiterzuentwickeln. Grißbach junior: »Dabei geht es nicht allein um bessere Werkstoffe oder höhere Baugeschwindigkeiten. Ebenso wichtig sind die Einengung von Toleranzen und Eigenschaftsstreuungen.« Während bei reinen Prototypen je nach Verwendungszweck teils erhebliche Abweichungen zum Serienprodukt

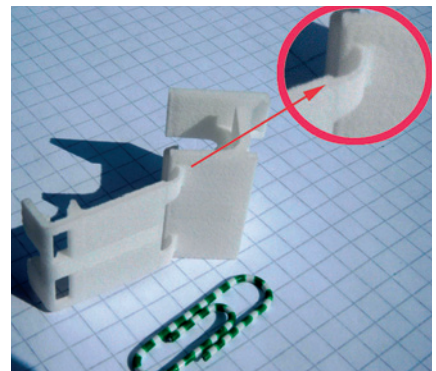
in Kauf genommen werden, verlangt man vom Endprodukt die Einhaltung wesentlich engerer Toleranzen – und dies sowohl bei den Abmessungen der generierten Teile als auch hinsichtlich der Eigenschaften. Das stellt alle Beteiligten vor neue technische und konstruktive Herausforderungen. An die Konstanz des Bauergebnisses von Anlage zu Anlage und die Gleichmäßigkeit der Materialeigenschaften von Charge zu Charge werden dadurch wesentlich höhere Anforderungen gestellt. Aus Rapid-Prototyping-Werkstoffen mit »In etwa«-Angaben zu den mechanischen und physikalischen Eigenschaften müssen Ingenieur-Werkstoffe mit eng tolerierten Streubändern werden. Kreativität sei aber auch seitens der Anwender gefordert, bilanziert Volker Grißbach. Denn »Anforderungen nach DIN soundso« seien mit ADM-

**Dünn geworden:** Dank verbesserter Werkstoff-Eigenschaften sind heute auch Wanddicken von lediglich 0,3 mm beim Lasersintern kein Problem mehr.

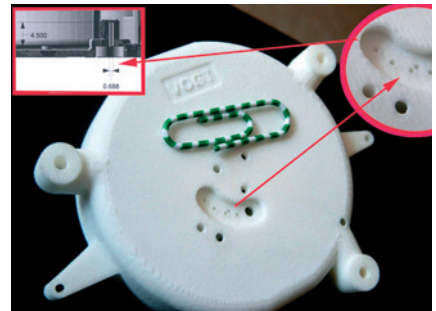
sparsame Umgang mit endlichen Ressourcen zur Herstellung immer filigraner Bauteile mit stets dünneren Wänden. Auf der anderen Seite fordert der Markt eine Verringerung der Teilevielfalt, was im Umkehrschluss zu einer enormen Steigerung der Bauteilkomplexität geführt habe: Immer mehr Funktionen müssen jetzt in das einzelne Teil integriert werden. So sehe er – Grißbach – sich zunehmend bei seinen Kunden mit der Forderung nach Teilen konfrontiert, die über die Grenzen des bislang Machbaren hinausgehen. »Es gibt heute Mobiltelefone mit Wanddicken, die noch vor wenigen Jahren als nicht spritzbar eingestuft worden wären.« Ähnliches gilt für Megabauteile, die aus der Integration von sieben oder acht bisherigen Einzelkomponenten entstanden sind. Diese höhere Komplexität verursache einen entspre-



**Multistecker-Kombination:** Innenstruktur eines per Stereolithographie generierten Mehrfach-Steckverbinders. Bei konventioneller Produktion wäre ein äußerst komplexes Werkzeug erforderlich gewesen.



**Flexibilität eingebaut:** Dieses Filmscharnier wurde bei der Herstellung im Lasersinter-Verfahren in das Bauteil integriert.



**Runde Sache:** Deckel für das Gehäuse eines Kleinantriebs mit sehr engen und zugleich tiefen Bohrungen.

Bauteilen nicht immer ohne weiteres darzustellen. Der Konstrukteur sei in deutlich höherem Maß als bislang gefordert, über den Sinn und Unsinn mancher Abnahmekriterien nachzudenken und diese auf das wirklich unumgängliche Mindestmaß zurückzuschrauben. Lohn der Mühe seien Lösungen, die cleverer sind als bisher darstellbar und mit denen man wesentlich schneller am Markt sei als bisher. ■