

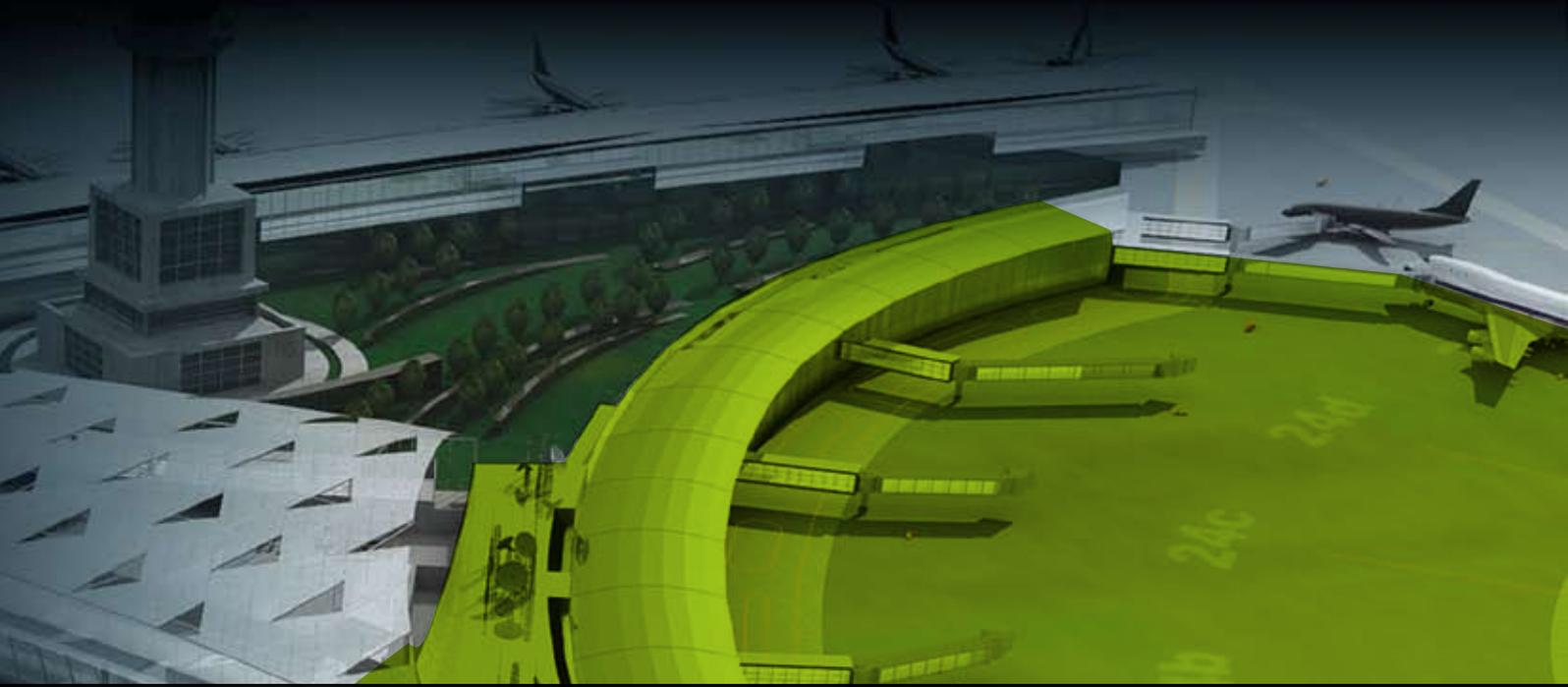
Autodesk MAGAZIN

n°13

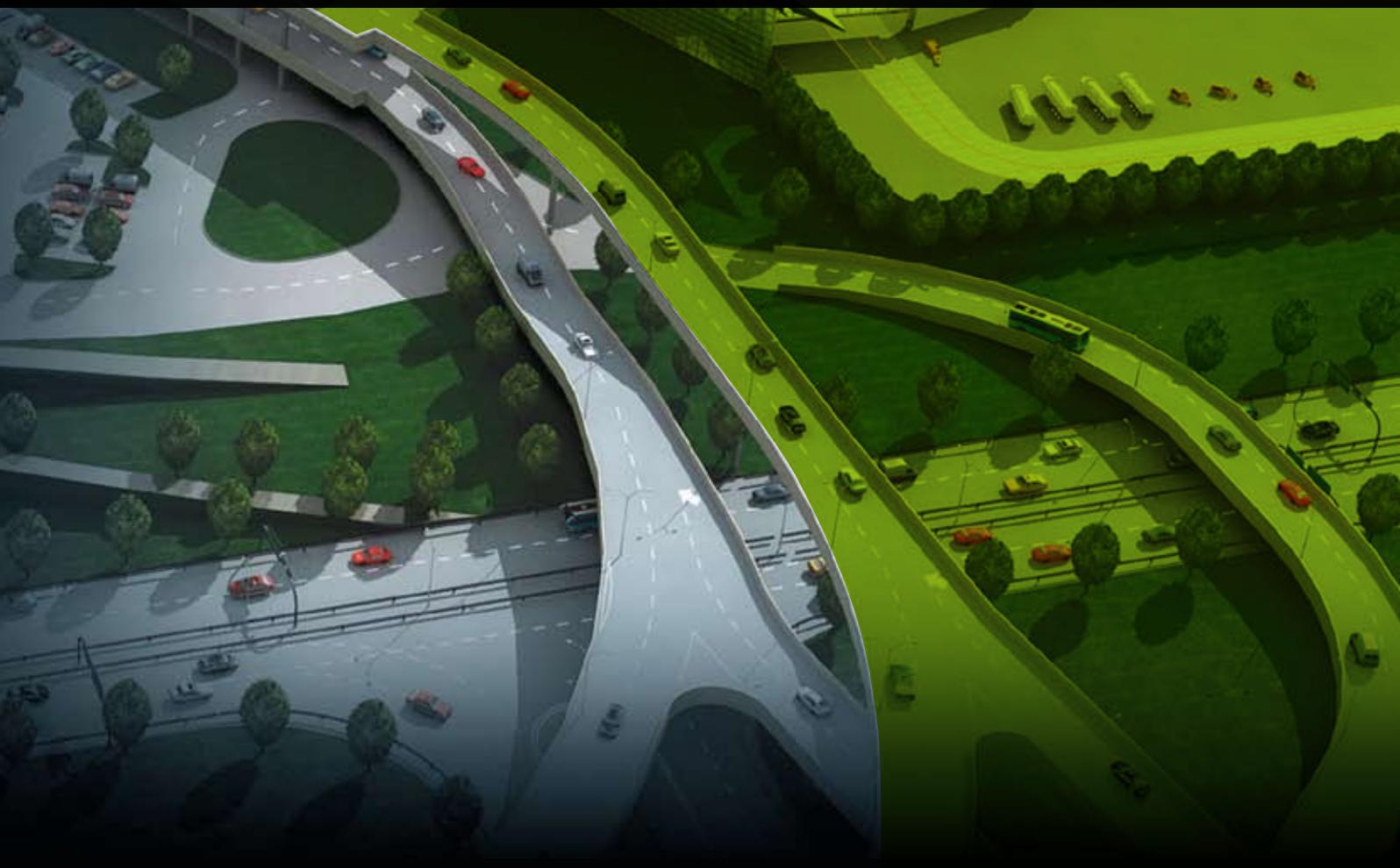
April 2008



Ich sehe was, was Du noch nicht siehst! > 04 / Quadratisch, praktisch, digital > 08 /
Die kleine Rote auf Erfolgskurs > 14 / Die innovative Stadt > 18 /
Ingenieurbaukunst vom Feinsten > 22 / Freude am Sehen > 30



Ich sehe was, was Du noch nicht siehst!



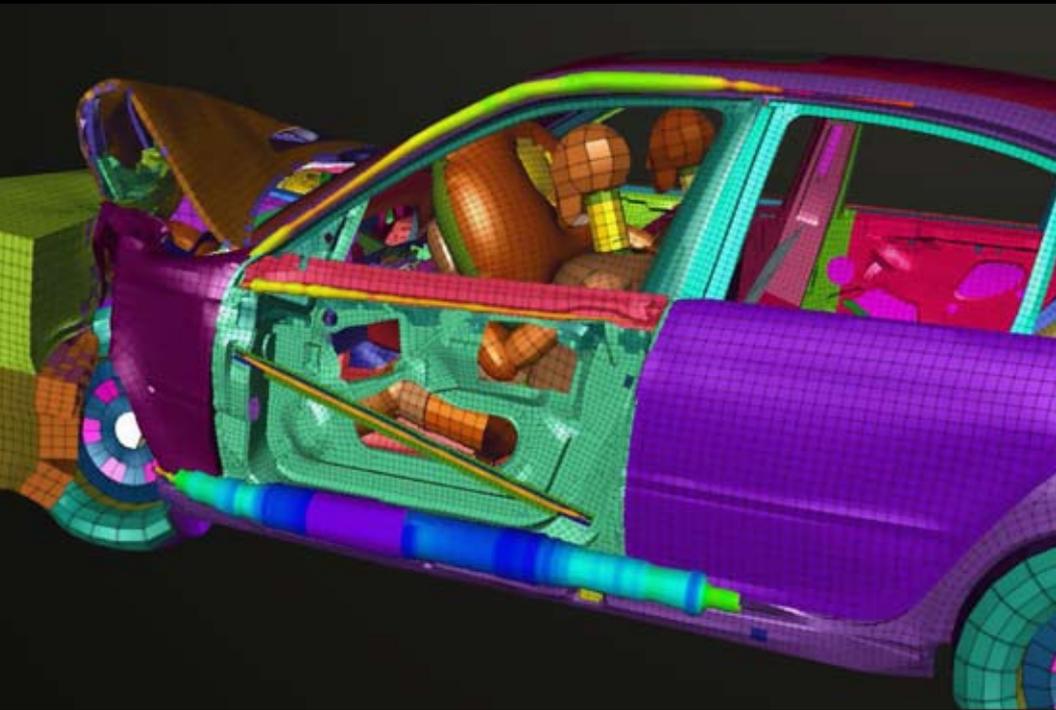


Abb. links: Mit dem am Computer simulierten Crashtest lassen sich die Bereiche der Verformungen berechnen. © Ove Sommer

Ein Auto fahren, bevor es gebaut wird, ein Haus begehen, bevor es steht, einen Ort besuchen, der gar nicht mehr existiert: Das alles ist heute möglich. Dank digitaler Modelle und zukunftssträchtiger Software. Warum immer mehr Fertigungsfirmen auf 3D umsteigen ...

Das Fahrzeug steuert mit über 60 Stundenkilometern direkt auf die Wand zu. Der Zusammenprall ist fürchterlich, Scheiben bersten, die Stoßstange verformt sich, die Insassen werden aus ihren Sitzen gehoben, ihre Köpfe schnellen nach vorne und versinken in den Airbags, Gepäckstücke schießen durch den Innenraum. Totalschaden. Zum Glück ist niemand wirklich verletzt. Kein Wunder: Der Unfall hat sich auf dem Bildschirm abgespielt. Ganz und gar wie in einem Videogame. Es ist ein virtueller Crashtest – bei dem nicht mal den Test-Dummies ein Haar gekrümmt worden ist.

Ende des Erbkönigs?

Immer mehr Autobauer – von Audi über Mercedes bis hin zu BMW und Fiat – vertrauen mittlerweile auf computersimulierte Fahrzeugprototypen und Crashtests. Dank ausgefeilter Software wird am Computer ein Finite-Element-Modell erstellt. Ob Blechdicke, Dehnungsfaktor oder Hitzebeständigkeit – all diese Elemente werden

numerisch erfasst und zu einem kompletten dreidimensionalen Fahrzeug zusammengesetzt. Der Vorteil: enorme Zeit- und Kostenersparnisse. „Heute kann es sich keiner mehr leisten, einen Prototypen für 300.000 Euro gegen die Wand zu fahren“, meint Holger Dietze, ehemaliger Leiter der Konzeptentwicklung bei Volkswagen. Das gilt nicht nur für das Testen von Unfällen. Digitale Modelle sind mittlerweile so ausgeklügelt, dass man sich virtuell in das Fahrzeug setzen und erleben kann, was noch in der Zukunft liegt: Oberflächenstrukturen, Cockpits, Schattenwürfe und Spiegelungen – alles wird heute dank Simulations- und Animationssoftware auf dem Bildschirm visualisiert – bis ins kleinste Detail.

Bauen in der Hälfte der Zeit

Das alles gilt nicht nur für den Bau von Autos: Digitale Finite-Element-Modelle sind gerade dann von großem Nutzen, wenn es um besonders große, komplexe oder teure Objekte geht, bei denen ein physischer Prototyp zu teuer wäre. Flugzeuge, Schnellzüge, Satellitenanlagen, Roboter, um nur einige zu nennen. Und so setzt sich der digitale Prototypenbau im Maschinen- und Anlagenbau immer mehr durch.

So beispielsweise beim Bau von komplexen Papiermaschinen. Mit ihren bis zu 250 Metern Länge und einer Höhe eines vierstöckigen Hauses ähneln diese Ungetüme regelrechten Kathedralen. Da kommen ziemlich genau 18.000 Tonnen Stahl unter – genug, um gut zwei Eiffeltürme zu bauen – und eine Schaltelektronik,



Abb. klein: © Hawkkg 11, Commons Wikimedia

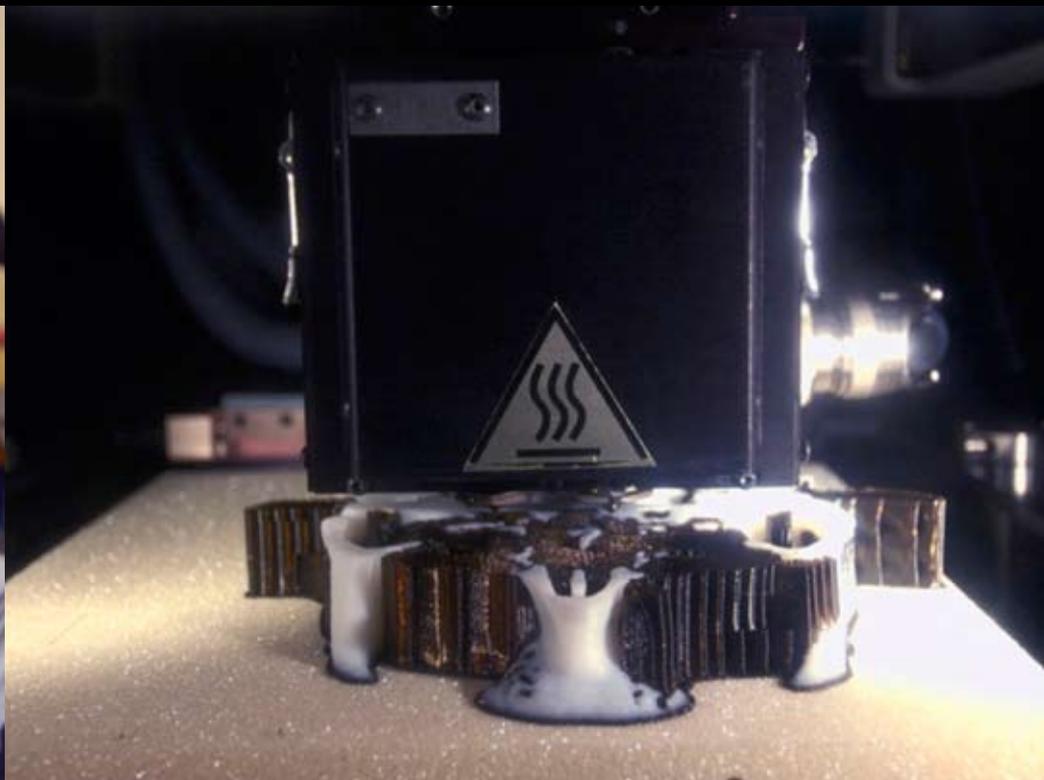


Abb. links: Ein Modell der Wirbelsäule, das mit Daten aus dem MRT geschaffen wurde
Abb. rechts: FDM Med Modeler

die der von fünf Airbussen entspricht. „Dank der digitalen Produktentwicklung“, so Claudius Stieber, Senior Manager IT-Projects & Controlling bei der Andritz AG, einem Anlagenbauer für die Papierindustrie, „gibt es weniger Nacharbeiten oder Modifikationen, beispielsweise bei der Montage. Bauraumuntersuchungen, Kollisionsprüfungen oder die Simulation bewegter Teile finden heute bereits am Bildschirm statt.“ Die Konsequenz: Die Produktentwicklungszeiten haben sich in den letzten Jahren halbiert.

Weitere Produkte, die mit 3D-Software-Tools entwickelt wurden, finden Sie im Autodesk Magazin Portal.

Fehlerfrei konstruieren ...

Wer allerdings glaubt, die digitale Welt sei nur hoch technologischen Bereichen oder Großunternehmen vorbehalten, der irrt. Selbst beim Bau von Kinderspielzeug oder Musikinstrumenten ist die 3D-Konstruktionssoftware zunehmend im Einsatz. So bei der Paschen Kiel Orgelbau GmbH. Hier gibt es zwar keinen Prototypenbau, „denn jedes Instrument ist ein Unikat“, so Orgelbauer Roland Monczynski. Aber der digitale Entwurf ist mittlerweile unerlässlich. Beim Zeichnen der Orgel ist es besonders wichtig, den Innenraum der Kirche zu berücksichtigen, in der diese zum Einsatz kommt. Es gibt hohe und niedrige, gotische, barocke und moderne Kirchen. Jede von ihnen hat einen besonderen Widerhall. Und jede mehr oder weniger Platz für eine Orgel. „Deshalb vermessen wir erst einmal den Innenraum der Kirche, machen daraus ein digitales Modell und passen die Zeichnung der Orgel daran an.“ Das ist eine hochkomplexe Angelegenheit: 1.700 Pfeifen zählt eine durchschnittliche Orgel – die kleinste davon ist gerade

mal acht Millimeter, die größte zehn Meter hoch. Im Ganzen werden 10.000 bis 12.000 Bauteile entworfen. Bei einem Preis von circa 300.000 Euro möchte man sich da natürlich keinen Fehler erlauben. „Da ist die digitale Lösung perfekt. Wir können verschiedene Perspektiven am Computer einsehen, die Proportionen verändern, die Wartungsfreundlichkeit testen, Fehler im Entstehen ausmerzen ... Theoretisch“, so Monczynski, „bräuchten wir die reale Kirche gar nicht mehr zu besichtigen. Man kann uns die Zeichnungsdaten der Kirche einfach schicken und wir bauen das digitale Modell hinein.“ Eine riesige Zeiteinsparung. Eine aktuelle Studie der amerikanischen Aberdeen Group bestätigt: Im Durchschnitt schaffen es Unternehmen, die mit 3D-Konstruktions-Tools arbeiten, ihre Produkte 99 Tage vor den Konkurrenten auf den Markt zu bringen, und sparen so über 50.000 Dollar an Produktentwicklungskosten.

Ohne Software auch keine Hardware

Unternehmen wie Audi lassen sogar ganze Fabrikanlagen virtuell entstehen, bevor sie sich in Unkosten stürzen. Zum digitalen Modell gehören dabei die Architektur, die Produktionssysteme und die Produktionsprozesse. Auch Menschen können digital simuliert werden. Damit kann man vorhersehen, wie viel Platz und Zeit für einen bestimmten Produktionsablauf gebraucht wird. Der Vorteil: Die wirkliche Fabrik wird erst dann gebaut, wenn Variablen wie Fertigungsfluss und -zeiten vorher simuliert und optimal eingestellt worden sind. „Ohne Software keine Hardware“, lautet die Maxime von Audi-CIO Klaus Straub.

Nicht nur in der Konstruktions- und Planungsphase ist das Arbeiten mit digitalen Werkzeugen von Vorteil. Auch für den Vertrieb eines Industrieprodukts ist 3D eine große Unterstützung. Denn der potenzielle Kunde kann schon im Vorfeld das Produkt sehen und testen, das er kaufen will. Besonders wichtig, wenn es um Objekte geht, die viel Geld kosten. Oder bei denen die Ästhetik ausschlaggebend ist. Zum Beispiel in der Bekleidungsindustrie. Oder beim Hauskauf. Heute kann man dank der 3D- und entsprechender Animationssoftware virtuell Kleider anprobieren, die noch nicht geschneidert, oder Häuser begehen, die noch gar nicht gebaut sind. Und mit dem Architekten zusammen Varianten durchspielen: Wie würde es aussehen, wenn der Raum hohe oder niedrige Decken hätte? Ist es besser, die Treppe links oder rechts anzubringen? Und besonders aktuell: Wie kann ich energiesparend bauen? Denn Parameter wie der Energiekonsum können auch numerisch erfasst werden und schlagen sich auf die Bauweise nieder.

Beim Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung in Rostock führt man seit Jahren sogar sogenannte Usability-Tests durch, die die Gebrauchstauglichkeit eines Industrieprodukts feststellen – virtuell natürlich. Ob es um die Bedienerfreundlichkeit eines Auto-Cockpits oder eines Spielzeugs geht – User-Tracking-Systeme sind immer mehr im Einsatz, wenn die Interaktion zwischen Mensch und Maschine analysiert werden soll. Hierbei werden sämtliche Aktionen und Reaktionen des Benutzers aufgezeichnet: von Augenbewegungen (sogenannten „gaze data“) bis hin zu physiologischen Daten.

Mehr zu den Virtual-Engineering-Projekten des Fraunhofer-Instituts finden Sie online im Autodesk Magazin Portal.



Abb. : Orgel von Paschen Kiel Orgelbau GmbH

Nicht genug: 3D-Software erlaubt uns nicht nur, ein Produkt zu erleben, bevor es existiert – es ist heute sogar möglich, ein längst verschwundenes Objekt aus der Vergangenheit heraufzubeschwören. Seit einigen Jahren läuft zum Beispiel das Projekt „Virtuelles Bayern“, in dem unter anderem sämtliche Baudenkmäler Ludwigs II. digitalisiert und in 3D visualisiert werden. Man kann sie nicht nur betrachten, sondern auch virtuell in ihnen spazieren gehen – mithilfe von 3D-Brillen. Sogar in denjenigen, die mittlerweile zerstört sind – wie den tropischen Wintergarten des Märchenkönigs auf dem Dach der Münchner Residenz. Nur anhand von Skizzen, Bauplänen und Fotos wurde ein animiertes 3D-Modell rekonstruiert, das so wahrheitsgetreu ist, dass der Betrachter meint, den Duft der Seerosen zu riechen.

Die Brille aus dem Drucker

So weit zur virtuellen Welt, die sich auf unseren Computerbildschirmen tummelt. Doch wie werden die zukünftigen Produktionsverfahren aussehen? Letztes Jahr strahlte das ZDF eine Zukunftssendung mit dem Titel: „2057 – Unser Leben in der Zukunft“ aus. Da druckten Mediziner mittels eines 3D-Druckers ganze Organe aus, um sie Menschen einzupflanzen. Pure Science Fiction? Nicht ganz.

Eine ähnliche Technologie wandte zum ersten Mal in den 90ern das MIT an. Die Daten wurden auf den 3D-Drucker übertragen. Der wiederum baute schichtweise das gewünschte Objekt aus Zellulosepulver. Dreidimensional. Eine Nachbearbeitung mit Metall- oder Keramikpulver ermöglichte die Entstehung eines transportierbaren Modells. Rapid Prototyping heißt diese Produktionsweise, und sie ist schon seit einigen

Jahren im Einsatz – beim Prototypen- und Werkzeugbau. Auf diese Weise werden z. B. heute schon Spritzgussformen für Handygehäusedeckel produziert. In wesentlich weniger Zeit als nach herkömmlichen Verfahren.

Das ist aber nur ein Vorgeschmack auf das enorme Potenzial, das das Rapid Prototyping birgt. Bald werden vielleicht auch serienmäßig Alltagsgegenstände auf diese Weise fabriziert werden können – etwa Sonnenbrillen, Taschen oder Tassen. „Jahrhundertlang musste der Produktdesigner darauf Rücksicht nehmen, was in der Fertigung überhaupt technisch machbar war“, so Rudolf Meyer von der Fraunhofer-Allianz Rapid Prototyping in Magdeburg. „Mit dem Rapid-Verfahren entfällt dieser Zwang. Jede noch so komplizierte Produktgestalt ist herstellbar.“ In Krailling bei München ist es schon so weit: Die Rapid-Firma EOS produziert Sonnenbrillen, Lampen und Handtaschen nach Kundenwunsch. Für eine Handtasche aus dem Laserdrucker muss man allerdings um die 1.200 Dollar zahlen. Ähnlich viel wie für ein Designerstück von Louis Vuitton.

Stellen Sie sich vor: Sie werden irgendwann Ihren eigenen „fabricator“ besitzen, mit dem Sie Gegenstände aus dem Alltag erst dann „ausdrucken“, also in eine feste Form überführen werden, wenn Sie sie wirklich brauchen. Danach verschwinden sie wieder und hinterlassen nur noch die Rohstoffe. Vielleicht ist das die Lösung für ein neues, ökologisch und ökonomisch bewussteres Leben?

Mehr Informationen unter www.autodeskmagazin.de/titel



Autodesk Kompendium „Digital Prototyping“

Fordern Sie jetzt das Autodesk Kompendium „Digital Prototyping“ an. Hier erfahren Sie auf 40 Seiten, wie Sie Ihre Produktentwicklung effizienter gestalten können.

Mehr in unserem Portal unter www.autodeskmagazin.de/buch



Gewinnspiel

Halten Sie Ihre grauen Zellen fit mit regelmäßigem Gehirnjogging. Gewinnen Sie eine Nintendo DS Konsole mit dem Gedächtnisspiel „Dr. Kawashimas Gehirnjogging“ oder eine von zehn Gehirnjogging-CD-ROMs.

Mehr dazu erfahren Sie im Autodesk Magazin Portal.

