

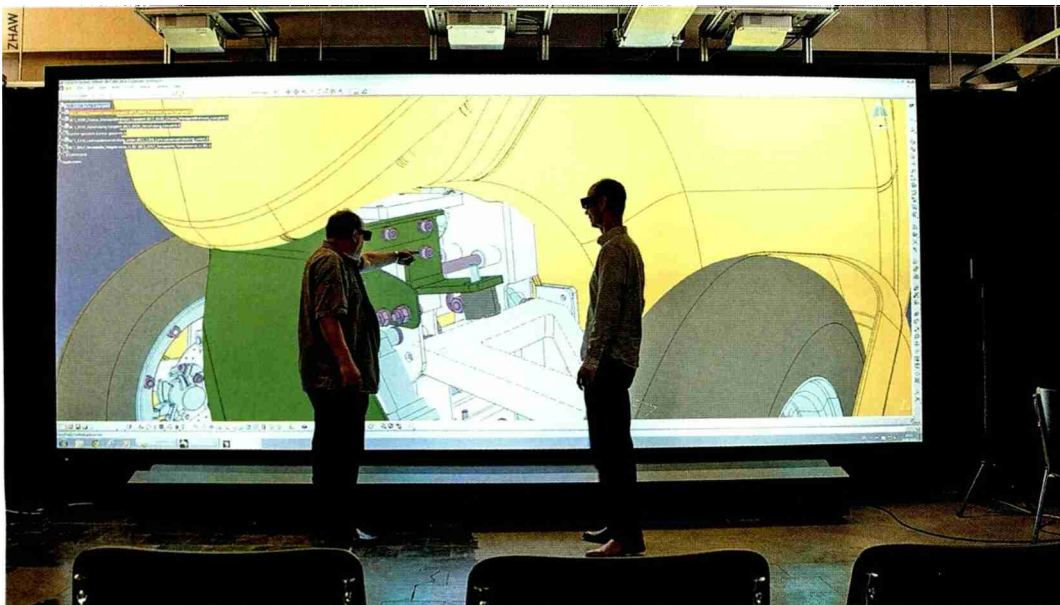

 Swiss Engineering STZ  
 8005 Zürich  
 044/ 268 37 11  
 www.swissengineering.ch

 Medienart: Print  
 Medientyp: Fachpresse  
 Auflage: 11'008  
 Erscheinungsweise: 10x jährlich

 Themen-Nr.: 375.018  
 Abo-Nr.: 1053061  
 Seite: 16  
 Fläche: 73'036 mm<sup>2</sup>

# Virtuelle Prototypen sichtbar machen

Neue Produkte werden oft zuerst am Computer entwickelt – es entsteht ein dreidimensionales Modell. Dieses kann nicht nur dargestellt werden, künftige Anwender können auch mit ihm interagieren, indem sie selber in die virtuelle Welt eintauchen, beispielsweise im 3D-Lab des Zentrums für Produkt- und Prozessentwicklung der ZHAW in Winterthur.



Vor dem Virtual Reality Wall können die künftigen Anwender Abläufe schon testen, bevor ein Produkt fertig entwickelt ist.

Moderne 3D-Tools sowie entsprechende Methoden zur Verwendung von 3D-Daten beschleunigen heute die Entstehung von Innovationen und verbessern die Qualität von Produkten. Die Abbildung der realen Welt in virtuellen 3D-Prototypen ist auch ein Forschungsschwerpunkt am Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung (ZPP) der ZHAW School of Engineering. Dabei gehen die Forschenden einer breiten Palette von Fragestellungen nach.

## Scannen oder Modellieren?

Wie kann ich einen realen Gegenstand effizient in ein 3D-CAD-System erfassen? Und mit

welcher Methode? Mit neuesten Laser- und Weisslicht-Scannern erfasst man reale Gegenstände hochgenau oder farbig, um diese im virtuellen 3D-Raum zu analysieren und zu optimieren. Je nach gewünschtem Resultat wird aber eine andere Methode gewählt. Der Scan-Prozess ist nämlich relativ schnell; die

Nachbearbeitung kann um einige Faktoren zeitintensiver sein. Für eine reine Reproduktion eines Gegenstandes mit einem 3D-Drucker müssen die gescannten Daten lediglich «wasserdicht» sein, d.h. mit einer Nachbearbeitungssoftware werden zu viel gescannte Daten

gelöscht und Löcher gefüllt. Dann kann der Scan wenn nötig skaliert und weiter zum 3D-Drucker geschickt werden. Diese Methode ist besonders für die Erfassung von Design-, Kunst- und antiken Gegenständen geeignet. Im technischen Bereich können im Einsatz stehende Teile wie beispielsweise ein abgenütztes Pumpenrad gescannt und mit einem theoretisch richtigen CAD-Modell überlagert werden um den Verschleiss zu analysieren. Im Produktionsprozess werden die Aussenmasse eines geschmiedeten Rohlings erfasst (die können je nach Charge um mehrere Millimeter differieren),



Swiss Engineering STZ  
 8005 Zürich  
 044/ 268 37 11  
 www.swissengineering.ch

Medienart: Print  
 Medientyp: Fachpresse  
 Auflage: 11'008  
 Erscheinungsweise: 10x jährlich

Themen-Nr.: 375.018  
 Abo-Nr.: 1053061  
 Seite: 16  
 Fläche: 73'036 mm<sup>2</sup>

um Fertigungsprogramme optimal anzupassen, sodass keine Leer-Wege oder ein Werkzeugbruch entstehen.

Für das Re-Engineering von hochqualitativen Flächen (beispielsweise im Automobil-Design, bei der Restauration von Oldtimern) werden die gescannten Daten oft nur grob bereinigt und dann als 3D-Vorlage im CAD verwendet. Es ist einfacher, neue CAD-Kurven oder Flächenableitungen auf das gescannte Netz zu legen, als zu versuchen, die Scan-Daten zu glätten. Leider ist dieser Vorgang je nach Anzahl Geometrie-Details ein aufwendiger Prozess und die «Wizzard»-Funktion, die einem die Arbeit automatisch erledigt, ist in keiner Re-Engineering-Software zu finden. Im ZPP wurde die Hälfte eines Sportwagen-Prototyps eines Designers gescannt, gespiegelt und in Class-A-Quality-CAD-Flächen umgewandelt. Ziel:

Showroom für das Marketing. Dieses ist unter dem Stichwort 3D-Kommunikation an der Weiterverwendung von 3D-Produktdateien interessiert. Mit neuen Interaktionswerkzeugen soll der Kunde eine 3D-Experience, sozusagen eine Gebrauchserfahrung, schon vor dem Besitz des eigentlichen Produktes machen können. Welchen Beitrag hier Ingenieure, Industrie-Designer und Marketing-Fachleute leisten sollen, wird im Rahmen von Fachtagungen im 3D-LAB am ZPP heftig diskutiert. 3D-Kommunikation ist einer der Forschungsschwerpunkte am ZPP, welches in diesem Thema eng mit dem ZHAW-Institut für

Design-Schutz des Sportwagen-Designs zwecks Anmeldung im Amt für geistiges Eigentum.

Aufwand: 6,5 h Scan-Arbeit, 1,5 Mio. Messpunkte, 712 MB Daten, 48 h Flächenoptimierung, 8 h Visualisierung (Rendering).

#### **Virtuell ins Fahrzeug sitzen**

Was Besuchern besonders Spass macht, ist sich selber als Figur scannen zu lassen und dann in ein virtuelles Fahrzeug oder vor ein Steuerpanel einer neuen Maschine zu setzen – oder sich als Mini-Figur in 3D ausdrucken zu lassen. Anstatt sich selber zu scannen, kann das ZPP auch Personen mit Zielpunkten, sogenannten Targets, bestücken und ihre Bewegungen mit einem Laser-Tracking-System erfassen. So steuern reale Menschen virtuelle Avatare. Dies ist besonders hilfreich für Forschungszwecke im Bereich Ergonomie und Haptik. So lässt sich auch ein Mensch-Maschine-Interface für eine Maschine

Marketing Management zusammenarbeitet.

#### **Infrarotkamera sieht Menschen**

Da das 3D-Lab mit mehreren Infrarot-Kameras bestückt ist, können Menschen und Gegenstände im Raum vor der VR-Wall erfasst und mit virtuellen Gegenständen in Übereinstimmung gebracht werden. Für die Produktionsvorbereitung komplexer Montagevorgänge ist somit schon vor dem Aufbau einer Montagestrasse ein virtueller Test möglich. Auch im Bereich «Operationsvorbereitung» in einem Spital sowie bei der Revisionsplanung in einer

oder ein Fahrzeug optimieren: Was werde ich sehen? Was kann ich erreichen? Habe ich Platz?

Dank der 3D-Geometrie-Daten lassen sich diese Fragen in einem frühen Stadium der Produktentwicklung beantworten, bevor überhaupt erste reale Prototypen gebaut worden sind.

Auf der grossen Virtual Reality Wall mit 5,5 x 2,5 m Projektionsfläche ist dies sogar im Massstab 1:1 möglich. Je nach benötigter Visualisierung kann auch eine Rendering-Software eingesetzt werden, die das 3D-Szenario in fotorealistischer Qualität darstellt. Dabei entsteht die Illusion, vor echten Produkten zu stehen, obwohl diese erst im Computer fertig definiert worden sind. Teilnehmende können bis zu 30 Zentimeter nahe an der VR-Wall stehen und verschiedene Varianten und Konfigurationen betrachten. Ideal für eine technische Review oder auch als 3D-

gefährlichen Umgebung wie beispielsweise einem AKW wird diese Technik eingesetzt, um in der kostengünstigeren und ungefährlicheren virtuellen Welt die geplanten realen Aktionen

vorzubereiten. Das Ein- und Aussteigen in das neue Elektromobil Bicar wurde auf der 3D-LAB-Anlage vor der Realisation eines ersten Prototyps simuliert. Dank einem integrierten Messsystem können mit den Infrarot-Kameras Szenen nicht nur visualisiert, sondern auch ausgemessen werden. Resultate sind hier in einem Kubus von 12 x 6 x 3 m in der Genauigkeit von 0,1 mm möglich. Dies ist


 Swiss Engineering STZ  
 8005 Zürich  
 044/ 268 37 11  
 www.swissengineering.ch

 Medienart: Print  
 Medientyp: Fachpresse  
 Auflage: 11'008  
 Erscheinungsweise: 10x jährlich

 Themen-Nr.: 375.018  
 Abo-Nr.: 1053061  
 Seite: 16  
 Fläche: 73'036 mm<sup>2</sup>

genügend genau, um Platzverhältnisse abzuklären.

#### So effizient wie möglich

Mit Struktur-Optimierungssoftware stellen Forschende am ZPP fest, wo es wegen der Kräfte wirklich Material braucht und wo nicht. So können sie «belastungsoptimierte» Teile entwickeln, die durch die Struktur-Optimierungsanalysen leichter und günstiger werden. Material ist also nur dort, wo es gebraucht wird. Diese optimierten Teile-Geometrien lassen sich besonders gut mit den 3D-Druckern für Kunststoff und Metall herstellen.

Mit dem 3D-zSpace-Holographic-Panel und der virtuellen Kamera ist es möglich, 3D-Zusammenstellungen bis in die

tiefsten Innereien auf Platzverhältnisse, Teilekollisionen und Montagemöglichkeiten zu analysieren. Der 3D-Effekt wirkt hier am Bildschirm auch ohne 3D-Brille besonders eindrücklich. Die Teile springen buchstäblich aus dem Bildschirm heraus. Für das Modellieren, Visualisieren/Rendern, Analysieren und Simulieren von neuen, innovativen Produkten in der Virtual-Reality-Welt stehen im 3D-LAB des ZPP die besten 3D-Software-Tools und langjährig erfahrene Mitarbeitende zur Verfügung.

#### In die Simulation eintauchen

Die nächste Erweiterung im 3D-LAB wird das Thema Augmented Reality sein. Mit 3D-Brillen kann die virtuelle Welt (Virtual Reality) der realen Welt überla-

gert werden: Man spricht dann von Augmented Reality. Somit lässt sich eine computerunterstützte Erweiterung der Realität schaffen, die bereits heute in der Auto-Navigation in Form von Head-Up-Display Einzug hält. Sobald ausgereift, möchte das ZPP entsprechende Augmented Reality-Brillen mit Head-mounted-Displays im Unterricht für alle Stationen eines Produktlebenszyklus verwenden. Mit Stationen sind Entwicklung, Produktion, Montage, Wartung, Reparatur und Entsorgung gemeint. Ankündigt sind diese Brillen für 2016. 📍

Peter Hug, Schwerpunktleitung 3D-Experience am Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung der ZHAW School of Engineering [www.zhaw.ch/zpp](http://www.zhaw.ch/zpp)



Auch gescannte Objekte müssen am PC nachbearbeitet werden, um ein korrektes 3D-Modell zu erstellen.