

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRAPHISCHE DATENVERARBEITUNG IGD

## VORWORT

*Sehr geehrte Partner und Freunde des Fraunhofer IGD,*

*Individualität und Massenfertigung stehen sich traditionellerweise gegenüber. Dass diese Grenzen im Zuge der Industrie 4.0 immer fließender werden, beweist unser autonomer 3D-Scanner. Mithilfe unseres Scansystems können Bauteile in Echtzeit vermessen und geprüft werden. Wie die notwendige Stabilität von 3D-Druckerzeugnissen bereits in der Simulationsphase gewährleistet wird, zeigt unsere Software CUPstomizer.*

*Verpassen Sie auch nicht unseren visuellen Leitstand Plant@Hand3D. Dieser ermöglicht Ihnen, alle Vorgänge in einer Fabrikhalle mitsamt den dortigen Maschinen auf einen Blick zu erfassen und Ihnen Entscheidungsprozesse somit zu erleichtern.*

*Die Ihnen vorliegende Ausgabe beschäftigt sich mit folgenden Themen:*

- *Autonomer 3D-Scanner unterstützt individuelle Fertigungsprozesse*
- *Mit Plant@Hand3D Produktionsdaten auf einen Blick erfassen*
- *Produktdesign leicht gemacht: CUPstomizer*

*Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre.*



*Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner*



## AUTONOMER 3D-SCANNER UNTERSTÜTZT INDIVIDUELLE FERTIGUNGSPROZESSE

Die Armllehne im Oldtimer ist gebrochen? Sind momentan noch viel Glück und Durchhaltevermögen erforderlich, das passende Ersatzteil aufzutreiben, so lässt sich die Lehne im Zuge von Industrie 4.0 und der Produktion mit Losgröße 1 einfach scannen und ausdrucken. Möglich macht dies ein 3D-Scanner, der erstmals autonom und in Echtzeit arbeitet. Vom 23. bis 27. April 2018 ist das autonome Scansystem auf der Hannover Messe (Halle 6, Stand A30) zu sehen.

Der besondere Charme von Oldtimern liegt darin, dass sie schon lange nicht mehr gefertigt werden – auf den Straßen sind sie somit rar und etwas Besonderes. Geht jedoch etwas am Fahrzeug kaputt, wird diese Sonderstellung schnell zum Problem. Ersatzteile werden schließlich naturgemäß nicht mehr produziert. Im Zuge von Industrie 4.0 soll sich das ändern: Die Produktion wandelt sich hin zur

Losgröße 1, also zur individuellen Fertigung. Man spricht dabei auch von »Highly customized mass production«.

Bislang ist diese individuelle Fertigung noch weitestgehend Zukunftsmusik. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD holen die Vision von der Losgröße 1 nun jedoch einen großen Schritt weiter in Richtung Realität, mit einem neuartigen 3D-Scansystem. »Das Besondere an unserem System: Es scannt Bauteile erstmals autonom, und zwar in Echtzeit«, sagt Pedro Santos, Abteilungsleiter am Fraunhofer IGD. Für Oldtimerbesitzer mit einem kaputten Bauteil heißt das: Das defekte Element wird notdürftig zusammengeklebt und auf einen Drehteller gelegt, der sich unter einem Roboterarm mit dem Scanner befindet. Alles Weitere geschieht automatisch: Der Roboterarm fährt den Scanner so um das Bauteil herum, dass er mit möglichst wenigen Scans die komplette Geometrie erfassen kann. Dafür braucht er, je nach Größe und Komplexität des Bauteils, nur einige Sekunden bis wenige Minuten. Bereits während des Scans erstellen intelligente Algorithmen im Hintergrund ein dreidimensionales Abbild des Objekts. Eine anschließende Materialsimulation des 3D-Abbilds überprüft, ob ein 3D-Druck den Anforderungen in puncto Stabilität genügt. In einem letzten Schritt wird das Bauteil über einen 3D-Drucker ausgedruckt und kann im Oldtimer verbaut werden. Die Entwicklungsleistung liegt jedoch nicht im Scanner an sich, wie Santos betont, sondern vielmehr in der Kombination des Scanners mit einer Ansichtenplanung zu einem autonomen

Gesamtsystem. »Unser Scansystem kann jedes beliebige Bauteil vermessen, unabhängig davon, wie es ausgerichtet ist – und man muss es nicht anlernen«, erläutert Santos. »Auch Informationen zu CAD-Modellen oder Templates – also die Vorgaben von Standardformen, die ein Bauteil üblicherweise aufweist – sind nicht nötig.«

Durch diese Alleinstellungsmerkmale ermöglicht der autonome Scanner gänzlich neue Anwendungen. So kann er etwa als Fertigungsassistent dienen und die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine verbessern. Diese Interaktion steht im Projekt »Autoware« im Fokus, das von der EU gefördert wird. Die Aufgabenstellung liegt im Zusammensetzen von Zylindern samt Kolben, Gehäuse und Dichtungen. Bisher werden die Zylinder manuell zusammengesetzt, die anschließende Qualitätskontrolle erfolgt über eine ausgedruckte Liste und manuelle Messungen. »Unser 3D-Scansystem versetzt Roboter nun in die Lage, über einen Abgleich mit der Datenbank sowohl zu erkennen, welches Bauteil er gerade vor sich hat, als auch zu ermitteln, welches sein menschlicher Mitarbeiter zum Zusammensetzen des Zylinders als Nächstes braucht«, erklärt Santos.

Weiterführende Informationen: <https://fh-igd.de/hmi>

**Fraunhofer-Gemeinschaftsstand »Digital Solutions and New Materials« in Halle 6, Stand A30 sowie Stand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Halle 2, Stand C28**

## MIT PLANT@HAND3D PRODUKTIONS DATEN AUF EINEN BLICK ERFASSEN

Die durch die vierte industrielle Revolution aufkommende Flut an Daten ist enorm und mehr als unübersichtlich. Der Mitarbeiter jedoch merkt davon nichts: Mit einem Blick auf den Multitouch-Tisch sieht er die gesamte Fabrikhalle samt allen Produktionsmaschinen und erkennt Störungen sofort. Möglich macht es das System Plant@Hand3D des Fraunhofer IGD: Es zeigt alle wichtigen Informationen auf einen Blick und erleichtert Entscheidungsprozesse.

Plant@Hand3D löst damit eine große Herausforderung, die sich im Zuge von Industrie 4.0 stellt. Denn die Revolution in den Fabrikhallen fußt auf zahlreichen Sensoren, die die Produktion überprüfen – Anlagen wie auch Produktionsprozesse werden intelligent. Das allerdings kann nur dann funktionieren, wenn diese Daten nicht nur erzeugt, sondern auch entsprechend ausgewertet werden. Sprich: Die Mitarbeiter müssen sie schnell verstehen und entsprechend darauf reagieren können.

Die in Unternehmen anfallenden Datenmengen werden häufig in unterschiedlichen Systemen (von MES bis ERP) gespeichert und

sind nur eingeschränkt verständlich. Genau hier spielt Plant@Hand3D seine Vorteile aus. War bisher für jedes System der Produktionsplanung und -steuerung eine eigene Auswertung nötig, so führt Plant@Hand3D alle wichtigen Produktionsdaten in einer Anwendung zusammen. »Wir haben somit einen intuitiven Zugang zu den Produktionsdaten geschaffen«, erklärt Professor Bodo Urban vom Fraunhofer IGD. Dreh- und Angelpunkt bei Plant@Hand3D ist ein digitales 3D-Abbild der realen Fabrik, das der Mitarbeiter auf dem interaktiv bedienbaren Multitouch-Tisch sieht. Über dieses Display kann er alle Daten verwalten – beispielsweise einzelne Maschinen über Fingergesten

heranzoomen und sich Kurzinformationen zu Produktionsdaten der einzelnen Anlagen anzeigen lassen. Dabei können für jeden Arbeitsplatz Detailinformationen zu Kennzahlen, Status oder Arbeitsaufträgen abgerufen werden.

Das Resultat: Der Produktionsleiter hat stets die gesamte Produktion im Blick, er kann den laufenden Betrieb effizienter planen und steuern und Aufgaben koordinierter an Mitarbeiter verteilen. Stockt ein Produktionsablauf oder fehlt Material, erfasst er dies umgehend. »Plant@Hand3D hilft dem Produktionsleiter, zielführende Entscheidungen zu treffen und zukünftig schneller auf bevorstehende Störungen reagieren zu können«, erläutert Urban. Auch die einzelnen Mitarbeiter profitieren von dem System. Auf Displays in der Produktionshalle oder Tablet-PCs am Arbeitsplatz können sie sich alle benötigten Informationen anzeigen lassen und Daten aus der Produktion erfassen. Auch Smartwatches lassen sich in die Informationskette einbinden.

Weiterführende Informationen: <https://fh-igd.de/hmi>

**Fraunhofer-Gemeinschaftsstand »Digital Solutions and New Materials« in Halle 6, Stand A30**



[https://igd-r.de/youtube\\_plant-at-hand](https://igd-r.de/youtube_plant-at-hand)

## VERANSTALTUNGSHINWEISE AUF DER HANNOVER MESSE:

### Pressefrühstück

**Wann:** Dienstag, 24. April 2018, 10 Uhr  
**Wo:** Fraunhofer-Gemeinschaftsstand  
 »Digital Solutions and New Materials«, Halle 6, Stand A30  
**Was:** »Sparking the future – The evolution of Industrie 4.0«  
**Wer:** Andreas Burbliès (Sprecher der Fraunhofer-Allianz Simulation) und Pedro Santos (Fraunhofer IGD)

### tech transfer

**Wann:** Dienstag, 24. April 2018, 17–17:20 Uhr  
**Wo:** tech transfer, Halle 2, Stand C02  
**Was:** »Arbeit 4.0 – Arbeitsplätze im digitalen Wandel«  
**Wer:** Mario Aehnelt, Fraunhofer IGD



## YOUTUBE PODCAST

Unseren Visual Computing Report gibt es auch als Videopodcast. Im Fraunhofer-IGD-eigenen Youtube-Kanal präsentieren wir einmal im Quartal unsere spannendsten Forschungsprojekte.

Schauen Sie doch einfach mal vorbei!  
<https://www.youtube.com/user/FhVCC>



## PRODUKTDESIGN LEICHT GEMACHT: CUPSTOMIZER

Seien es Bauteile für die Fertigung oder Produkte für den Endverbraucher: Erzeugnisse jeglicher Art sollen nicht nur optisch ansprechend gestaltet, sondern auch stabil sein. Bisher ist es jedoch recht aufwendig, die inneren Spannungen in einem Objekt zu simulieren. Die Software CUPstomizer aus dem Fraunhofer IGD kann diesen Prozess erheblich vereinfachen und beschleunigen. Interessant ist das vor allem für individuelle Maßlösungen in der Kleinstserienfertigung.

Das Design sieht ansprechend aus, doch ist es stabil? Oder ruft es zu viel Spannung im Material hervor, sodass das Produkt über kurz oder lang an dieser Stelle bricht? Solcherlei Fragen kennen Produktentwickler zur Genüge. Die Software CUPstomizer des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung beantwortet diese jetzt in Echtzeit: Dabei wird das Objekt in einer Simulation verschiedenen Belastungstests unterzogen und errechnet, welche mechanischen Spannungen auf der Oberfläche des Produkts entstehen. Welcher Druck tritt auf, wenn man das Produkt zusammenpresst oder daran zieht? Das Besondere an der neuen Software ist die Auswertung der volumetrischen Produktinformationen. Diese wurden bei bisherigen Simulationen meist außer Acht gelassen und mussten manuell nachbearbeitet werden.

Die interaktive Software CUPstomizer vereinfacht und beschleunigt das Produktdesign erheblich. »Berechnungen lassen sich bis zu 70-mal schneller durchführen und sind damit auch für Kleinstserien geeignet«, sagt Prof. Dr. André Stork, Abteilungsleiter am Fraunhofer IGD. Die Software visualisiert direkt und automatisch die Simulationsergebnisse und erlaubt den Designern, die Geometrie der Bauteile bei Bedarf einfach und schnell anzupassen. Eine manuelle Nacharbeit ist somit nicht mehr notwendig. Die Simulation prüft zunächst, wie stabil das entworfene 3D-Modell ist und stellt das Ergebnis grafisch und anschaulich dar. Hält der Entwurf der Belastung nicht stand, macht die Software Vorschläge, auf welche Weise der Planer die Geometrie anpassen könnte, um Schwachstellen vorzubeugen. Dadurch wird schnell geklärt, ob sich Designvorschläge, die am Rechner erstellt wurden, auch in der Realität umsetzen lassen.

Auf der Hannover Messe vom 23. bis 27. April 2018 stellen die Forscher ihre Software CUPstomizer vor, genauso wie den visuellen Leitstand Plant@Hand3D und das autonome 3D-Scansystem (Halle 6, Stand A30). Die Besucher können verschiedene Objekte unter den Laserscanner legen und sich das live erstellte Ergebnis am Monitor anschauen oder mithilfe des CUPstomizers einen Tassenhalter gestalten, testen und ausdrucken lassen.

Weiterführende Informationen: <https://fh-igd.de/hmi>

**Fraunhofer-Gemeinschaftsstand »Digital Solutions and New Materials« in Halle 6, Stand A30**

### VERANSTALTUNGEN

#### ILA 2018

25–29. April 2018, Berlin

#### MV-Tag 2018

18–20. Mai 2018, Rostock

#### CeBIT 2018

11–15. Juni 2018, Hannover

#### Experten-Roundtable 3D: Vision, Scan, Druck

20. Juni 2018, Berlin

### IMPRESSUM

#### Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für  
Graphische Datenverarbeitung IGD

Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner  
Fraunhoferstr. 5  
64283 Darmstadt  
Tel: +49 6151 155-100  
info@igd.fraunhofer.de  
www.igd.fraunhofer.de

#### Redaktion:

Daniela Welling, Charlott Kröcher, Svenja Prasche

#### Satz, Layout und Druck:

Anja Gollnast

#### Versand:

Anahit Roth

April 2018



V04-18-01

Folgen Sie uns auf:

