



## FRAUNHOFER ÜBERZEUGT MIT AUGMENTED-REALITY-TECHNOLOGIEN

Dem Computer das Sehen beizubringen ist kompliziert. Darmstädter Fraunhofer-Forscher spielen hier in der ersten Liga mit. Ihre Technologien eignen sich für die Anwendung in der Industrie.

Tracking bildet die Grundlage für Anwendungen von Erweiterter Realität (englisch auch Augmented Reality, kurz AR). Bei AR-Anwendungen geht es um die Überblendung von Echtzeitkameraaufnahmen mit Bild- oder Textinformationen. Egal, ob CAD-Daten mit der realen Umgebung abgeglichen werden oder ein Monteur seine digitale Bauanleitung passend zu seinem Wartungsauftrag auf dem Tabletmonitor sieht, ohne die genaue Erfassung des Objekts ist dies nicht möglich.

Beim Computer Vision-basiertem Tracking stellen sich die Forscher immer die Frage: »Wo ist die Kamera und in welche Richtung schaut sie?« Objekte werden mit einer Videokamera gefilmt und eine Software erkennt sie aufgrund ihrer geometrischen Beschaffenheit und Größe. »Auf Basis von in Echtzeit gelieferten Bildern erkennt die Software ein Objekt. Dieses kann dann zum Beispiel mit Graphiken überlagert werden, die auch bei Kamerabewegungen noch an der gleichen Stelle bleiben«, erklärt Dr. Ulrich Bockholt, Abteilungsleiter »Virtuelle und Erweiterte Realität« am Fraunhofer IGD. »In weitläufigen industriellen Umgebungen, die häufig schlecht beleuchtet sind, wird diese Aufgabe sehr kompliziert.« Nach Bockholt ist das Interesse an Tracking-Technologien vor allem im Automobilssektor sehr hoch. Volkswagen richtet zum Beispiel die jährliche »Tracking Challenge« aus, um Tracking-Technologien für industrielle Anwendungen zu testen. In diesem Wettbewerb lösen internationale Teams komplexe Aufgaben. Auch das Team vom Fraunhofer IGD beteiligte sich an der Tracking Challenge 2015 mit der »VisionLib«-Software.

Die am Fraunhofer IGD entwickelte »VisionLib«-Software ermöglicht es, mehrere Tracking-Verfahren zu kombinieren. »Hiermit können wir uns an die konkreten Begebenheiten schnell anpassen und sehr gute Ergebnisse erzielen«, sagt Bockholt. Mit ihren Lösungen müssen die Darmstädter keinen internationalen Vergleich scheuen und sind stolz auf deren Nutzung in der Industrie für Montage und Wartung. So haben sie in den vergangenen Jahren mehrmals erste Plätze bei der »ISMAR Tracking Competition« (2009, 2012 und 2014) und auch bei der »Volkswagen Tracking Challenge« (2014 und 2015) gewinnen können. 2014 wurden ISMAR- und Volkswagen-Wettbewerb zusammen ausgerichtet.

### VERANSTALTUNGEN

#### Zukunft Lebensräume Kongress

20. – 21. April, Frankfurt a.M.

#### Hannover Messe

25. – 29. April, Hannover

#### iWOAR

23. – 24. Juni, Rostock

### IMPRESSUM

#### Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für  
Graphische Datenverarbeitung IGD  
Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner  
Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt  
Tel: +49 6151 155-100  
info@igd.fraunhofer.de  
www.igd.fraunhofer.de

#### Redaktion:

Dr. Konrad Baier

#### Satz, Layout und Druck:

Carina Bumke, Oliver Boyens

#### Versand:

Petra Lewandrowski

März 2016



V04-16-01

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRAPHISCHE DATENVERARBEITUNG IGD



## VORWORT

*Sehr geehrte Partner und Freunde des Fraunhofer IGD,*

*industrielle Anwendungen haben im Fraunhofer IGD eine lange Tradition. Mit unseren Visual Computing-Lösungen sind wir in der Industrie 4.0 am Puls der Zeit und werden dies auch wieder auf der Hannover Messe beweisen. Einen Vorgeschmack erhalten Sie in dieser Ausgabe. Unsere Themen sind:*

- *Hannover Messe – Das Unerwartete wird planbar*
- *Intelligente Assistenz für die Produktion*
- *Sichere Wasserkraft aus der Wolke*
- *Fraunhofer überzeugt mit Augmented-Reality-Technologien*

*Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.*

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

## HANNOVER MESSE 2016 – DAS UNERWARTETE WIRD PLANBAR

In der Industrie 4.0 erhalten Roboter Fähigkeiten, um mit Menschen und anderen technischen Systemen zu kooperieren. Fraunhofer zeigt in diesem Jahr mit dem DUPLOcator, wie eine Maschine selbst erkennt, was zu tun ist.

Wenn digitale Technologien Einzug in die Produktion finden, dann spricht man von der »4. Industriellen Revolution« oder der Industrie 4.0. Hierdurch sollen vor allem Spezialanfertigungen und geringe Stückzahlen eines Produkts kosteneffizient erstellt werden. Ständig wechselnde Konfigurationen sind dabei eine große Herausforderung. Das Fraunhofer IGD präsentiert mit dem DUPLOcator ein Exponat auf der Hannover Messe 2016, das zeigt wie ein Roboter mit dieser Unvorhersehbarkeit umzugehen lernt. In der Industrie 4.0 arbeiten Roboter nicht mehr hinter Schutzgittern, sondern direkt mit dem Menschen zusammen. Sie verfügen über verschiedene Sensoren und erkennen zum Beispiel, ob ihr Arbeitsweg versperrt ist. Diesem Ansatz folgt auch der DUPLOcator. »Im Kern geht es uns darum, dass eine Maschine erkennt, wie ein Mensch ein Bauteil zusammengesetzt hat und diesen Vorgang selbstständig nachbildet«, erklärt Professor André Stork vom Fraunhofer

IGD. »Wir verbinden hierzu Erkennungsalgorithmen mit präziser selbstlernender Robotersteuerung.« Der DUPLOcator erkennt zunächst mittels Kameras eine aus Spielbausteinen geformte Struktur und versteht wie diese zusammengesetzt sein muss. Anschließend baut er die Struktur mit einem modernen Roboterarm und den ihm zur Verfügung gestellten Bausteinen nach. Entscheidend ist hier lediglich, dass der DUPLOcator die Struktur über sein Kameraauge

gut sehen kann und die gleichen Bauteile zur Verfügung hat.

Stork sieht viele Anwendungsmöglichkeiten für die Software. »Gerade bei hochkomplexen Kleinserienfertigungen kann das Konzept des DUPLOcators eine deutliche Unterstützung für die Monteure sein«, sagt Stork.

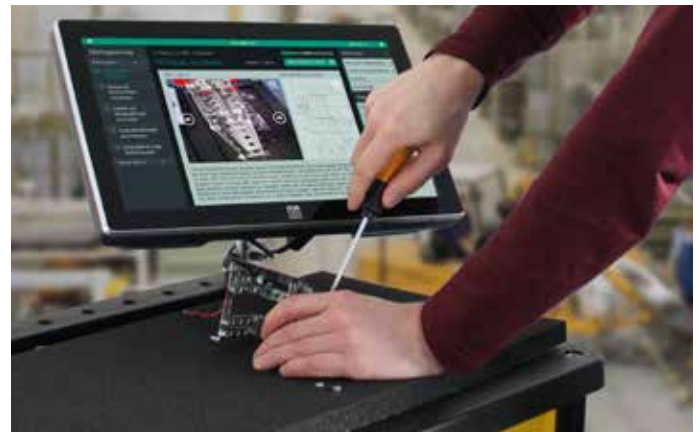
## INTELLIGENTE ASSISTENZ FÜR DIE PRODUKTION

Den zeitlichen Aufwand für Montageprozesse verringern und deren Qualität sichern – wie das funktioniert, zeigen Forscher des Fraunhofer IGD anhand ihres Plant@Hand Werkstattwagens auf der Hannover Messe 2016.

Mit der 4. Industriellen Revolution ziehen digitale Technologien in die Produktion ein. Dadurch verändern sich Produktionsprozesse und -umgebungen, was vor allem Montagearbeiter vor neue Herausforderungen stellt. Sie müssen sich in der Fabrik von morgen zurechtfinden. Damit dies besser gelingt, entwickeln Forscher des Fraunhofer IGD intelligente Assistenzsysteme, eines davon ist der Plant@Hand Werkstattwagen.

Der Plant@Hand Werkstattwagen verbindet Technologien zur Informationsunterstützung von Montagearbeiten in einem kompakten Gerät. Er leitet den Montagearbeiter durch den Fertigungsprozess und erkennt selbstständig seine Arbeitsaktivitäten. »Es geht uns darum, die manuelle Durchführung von Montagearbeiten mit hoher Qualität und Flexibilität zu ermöglichen«, erklärt Professor Bodo Urban vom Fraunhofer IGD.

Der Werkstattwagen überwacht Prozess- und Produktionsqualität, erkennt Störungen und übermittelt aktuelle Betriebsdaten an Produktionssysteme (MES, ERP). Dabei bleibt es den Unternehmen überlassen, wie sie das Assistenzsystem individuell an ihre



Verwendungszwecke anpassen. Entweder arbeitet der Werker weitgehend frei, während das System im Hintergrund die durchgeführten Schritte kontrolliert und ihn lediglich bei möglichen Fehlern informiert. Alternativ kann es aber auch durch die einzelnen Arbeitsschritte führen und so eine gute Anleitung sein. Sensoren am Werkstattwagen erkennen, welche Bauteile, Materialien und Werkzeuge gerade verwendet werden. Wenn das System Fehler



## 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>

findet und Hilfestellungen formulieren möchte, wendet es sich einfach über ein flexibles Display an den Nutzer. Der Plant@Hand Werkstattwagen dient also gerade an mobilen Einsatzorten als unaufdringliche Unterstützung des Menschen.

Der DUPLOcator und der Plant@Hand Werkstattwagen sowie weitere Assistenzsysteme des Fraunhofer IGD werden vom 25. bis 29. April auf der Hannover Messe in Halle 7 auf dem Fraunhofer-Stand »Simulation« zu sehen sein.

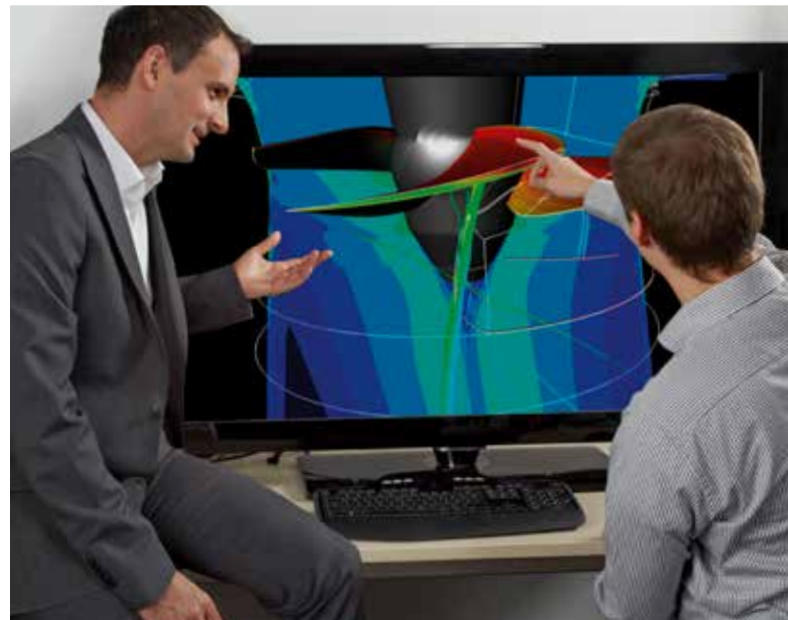
## SICHERE WASSERKRAFT AUS DER WOLKE

Kleine und mittlere Unternehmen haben Bedarf an Ingenieursoftware und hoher Rechenleistung. Ein vom Fraunhofer IGD koordiniertes EU-Projekt stellt beides zur Verfügung. Durch Cloud-Technologie wird unter anderem die Modernisierung von Wasserkraftwerken beschleunigt.

Wasserkraftwerke sind beeindruckende Anlagen. Ein großer Stausee gibt gesteuert nach und nach sein Wasser ab und ermöglicht damit leistungsstarke Turbinen zu betreiben. Auf diese Weise entsteht umweltschonend Elektrizität. Wasserkraftwerke zeichnen sich durch ihre schnelle Regelung aus und bringen dabei einen unerlässlichen Beitrag zur Netzstabilität. Bestimmte Regelungsvorgänge müssen dabei jedoch genauer betrachtet werden. Dazu gehört zum Beispiel das schnelle Schließen bei einem Netzausfall. Bei einem solchen Schließvorgang werden große Wassermassen im Druckrohr vor der Maschine schlagartig abgebremst, wodurch es zu einem Druckanstieg kommt. Zudem steigt die Drehzahl des Laufrades. Um die Sicherheit für Mensch und Maschine zu gewährleisten, müssen die Schließzeiten bestmöglich gewählt werden.

Für die Betreiber von Wasserkraftwerken ist es essentiell, genau zu wissen, wie schnell sie ihr Kraftwerk maximal herunterregeln dürfen, ohne ein Risiko einzugehen. Die Firma Stellba Hydro GmbH & Co KG, ein baden-württembergisches mittelständisches Unternehmen, hat sich auf die Modernisierung bestehender Wasserkraftwerke spezialisiert. Einige Veränderungen an einem solchen Kraftwerk erfordern eine Überprüfung der An- und Abschaltvorgänge. Bislang wurden die entsprechenden Simulationen an einen Dienstleister vergeben. Dank eines Forschungsprojekts der EU wird Stellba diese Simulationen zukünftig innerhalb weniger Stunden selbst durchführen können.

Elf Partnerinstitutionen aus sieben Ländern arbeiten hierfür im EU-Projekt CloudFlow. Die Idee ist, mittels Cloud-Computing kleinen und mittleren Unternehmen die Möglichkeit zu eröffnen, Spezialsoftware über das Internet auf der CloudFlow-Plattform zu nutzen. Die zur Verfügung stehenden Server stellen dabei sehr hohe Rechenleistungen zur Lösung komplexer Aufgaben bereit (High Performance Computing; HPC). »In der Praxis müssen vor allem kleinere Unternehmen auf viele der Möglichkeiten heute verfügbarer Ingenieursoftware verzichten«, erklärt Professor André



Stork vom Fraunhofer IGD, Koordinator von CloudFlow. »Kleine Ingenieurbüros haben an manchen Speziallösungen überhaupt nur ein paar Mal im Jahr Bedarf und geben Aufträge deshalb entweder an Spezialisten weiter oder nehmen sie gar nicht an.« Im Falle von Stellba kommt die multiphysikalische Simulationssoftware SimulationX von der Firma ITI in Dresden zum Einsatz, die vom Anbieter für diese Anwendung und den Einsatz in der Cloud optimiert wurde. Über die CloudFlow-Plattform kann Stellba die Software kosteneffizient nutzen und gleichzeitig die Vorteile der leistungsfähigen Rechnerinfrastruktur ausnutzen, indem parallel unterschiedliche Szenarien durchgerechnet und ausgewertet werden.

CloudFlow wird als Verbundprojekt innerhalb des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Kommission finanziert (Fördervereinbarung Nr. 609 100).

Weiterführende Informationen: <http://www.eu-cloudflow.eu>