

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRAPHISCHE DATENVERARBEITUNG IGD



## VORWORT

*Sehr geehrte Partner und Freunde des Fraunhofer IGD,*

*als international führende Forschungseinrichtung für Visual Computing ist es wichtig, unsere Lösungen regional sowie überregional zu präsentieren. Die HMI ist für uns bedeutend, da sie Raum und Chance dazu bietet. In dieser Ausgabe erfahren Sie, was wir in Hannover vorstellen konnten. Unsere Themen sind:*

- *Fraunhofer IGD zeigt Hightech-Lösungen für den Einsatz unter Wasser*
- *Intelligente Assistenz für die Produktion*
- *Virtuell durch die Fabrik*

*Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.*



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

## FRAUNHOFER IGD ZEIGT HIGHTECH-LÖSUNGEN FÜR DEN EINSATZ UNTER WASSER

Von der Küste bis zur Tiefsee – Das Meer bietet vielfältige Nutzungsformen für die maritime Industrie. Wie sich diese mit Hilfe spezieller Visual-Computing-Technologien erschließen lassen, stellten die Fraunhofer-Forscher auf der diesjährigen Hannover Messe vor.

Für die maritime Industrie ist die Unterwasserwelt von großer Bedeutung. Es ist zum Beispiel die Basis für Offshore-Techniken oder marine Aquakulturen. Je nach Einsatz ergeben sich dabei höchste Anforderungen an die Meerestechnik. Das Fraunhofer IGD entwickelt deshalb Hightech-Lösungen für den Unterwassereinsatz.

---

## Unterwasseraufnahmen nutzbar machen

---

Bilder- oder Filmaufnahmen der Unterwasserwelt liefern der maritimen Industrie wichtige Informationen für die Nutzung der Meere. Aufgezeichnet von Tauchern oder speziellen Tauchrobotern (Remotely Operated Vehicles, kurz ROVs, oder Autonomous Underwater Vehicles, kurz AUVs). Aufgrund von Brechungseffekten oder optischen Eigenschaften des Wassers sind diese Aufnahmen meist verzerrt und verrauscht. Mit speziellen Unterwasser-Bildverarbeitungsverfahren verbessern die Forscher des Fraunhofer IGD diese Bilder und machen sie für industrielle Anwendungen nutzbar. Dafür entzerren sie zunächst die Unterwasseraufnahmen und korrigieren Farbverfälschungen. »Die verbesserte Qualität der Bilder ermöglicht Wissenschaftlern eine detaillierte Auswertung der Aufnahmen«, erklärt Professor Uwe Freiherr von Lukas, Leiter der Abteilung »Maritime Graphics« am Fraunhofer IGD. Mit Hilfe der gewonnenen Informationen kann anschließend zum Beispiel der Meeresgrund optisch vermessen und Objekte unter Wasser dreidimensional rekonstruiert werden.

---

## Maritime Daten interaktiv visualisieren

---

Nicht nur Unterwasseraufnahmen liefern wichtige Informationen für die Erforschung der Meere – auch Sensordaten, wie beispielsweise Temperatur, Druck, Salzgehalt oder Sauerstoffgehalt im Wasser, sind maritime Wissenslieferanten. Bisher erfolgt die Analyse und Auswertung dieser Daten mit Hilfe verschiedener

Software-Tools. Um die komplexen Zusammenhänge der vielfältigen Sensordaten zu erfassen, ist eine übersichtliche Darstellung notwendig. Dafür haben die Forscher des Fraunhofer IGD eine interaktiv bedienbare Anwendung entwickelt. Sie führen die maritimen Sensordaten aus den verschiedenen Systemen zusammen.

»Der Nutzer muss nicht mehr zwischen den zahlreichen Software-Tools hin und her wechseln, sondern hat alle wichtigen Informationen übersichtlich und verständlich auf einem Multitouch-Tisch visualisiert«, erklärt von Lukas. Interaktive Grafiken und Diagramme zeigen verschiedene Merkmale wie das Strömungsverhalten oder die Stoffkonzentration in ihren räumlichen und zeitlichen Abhängigkeiten an. »Ändert der Betrachter den Zeitpunkt der Messungen, passt das System auch alle anderen Informationen an.« Alle Daten sind miteinander verknüpft und zeitlich synchronisiert. Die Visualisierung liefert dem Nutzer ein genaues Bild über die verschiedenen Sensordaten und ermöglicht eine schnelle Analyse.

Ihre Lösungen für den Einsatz von Hightech-Technologien unter und über Wasser zeigten die Fraunhofer-Forscher dabei auf dem InwaterSolutions der diesjährigen Hannover Messe.

Weiterführende Informationen:

<https://www.igd-r.de/abt-mag>

<https://www.igd-r.de/hmi-inwater>

<https://www.igd-r.de/hmi-unterwasser>

## INTELLIGENTE ASSISTENZ FÜR DIE PRODUKTION

Die Industrie 4.0 verändert Produktionsprozesse und -umgebungen. Das stellt Montagearbeiter vor Herausforderungen. Sie müssen sich in der Fabrik von morgen zurechtfinden. Die intelligenten Assistenzsysteme des Fraunhofer IGD unterstützen sie dabei.

Mit der vierten industriellen Revolution wandelt sich die Produktion. Fertigungsumgebungen werden komplexer und viele Prozesse funktionieren teilautomatisiert. Das erfordert eine optimale Interaktion zwischen Mensch und Maschine. »Unsere intelligenten Assistenzsysteme liefern alle relevanten Daten direkt an den Arbeitsplatz und unterstützen die Mitarbeiter bei ihren Aufgaben«, erklärt Professor Bodo Urban vom Fraunhofer IGD. »So sind sie über wichtige Aspekte innerhalb der Produktion informiert und können auf jede Situation angemessen reagieren.«

---

## Produktionsdaten verständlich visualisieren

---

Eine flexible Produktion erfordert koordinierte Arbeitsabläufe. Wichtige Informationen, wie Arbeitsanweisungen, Konstruktionsdetails oder Stücklisten, müssen aktuell und in der richtigen Reihenfolge am Arbeitsplatz vorliegen. Mit ihrem »Plant@Hand3D«-Leitstand stellen die Forscher des Fraunhofer IGD relevante Daten übersichtlich, verständlich und mit unmittelbarem Bezug zur Maschine oder zum Arbeitsplatz in einer virtuellen Produktionsumgebung dar. Bisher war für jedes System der Produktionsplanung und -steuerung eine eigene Auswertung nötig. Plant@Hand3D führt dagegen alle Informationen der Produktion in einer Anwendung zusammen. Über einen interaktiv bedienbaren Multitouch-Tisch lassen sich die Daten verwalten, Aufträge neu planen und Service-Einsätze auslösen. »Da-

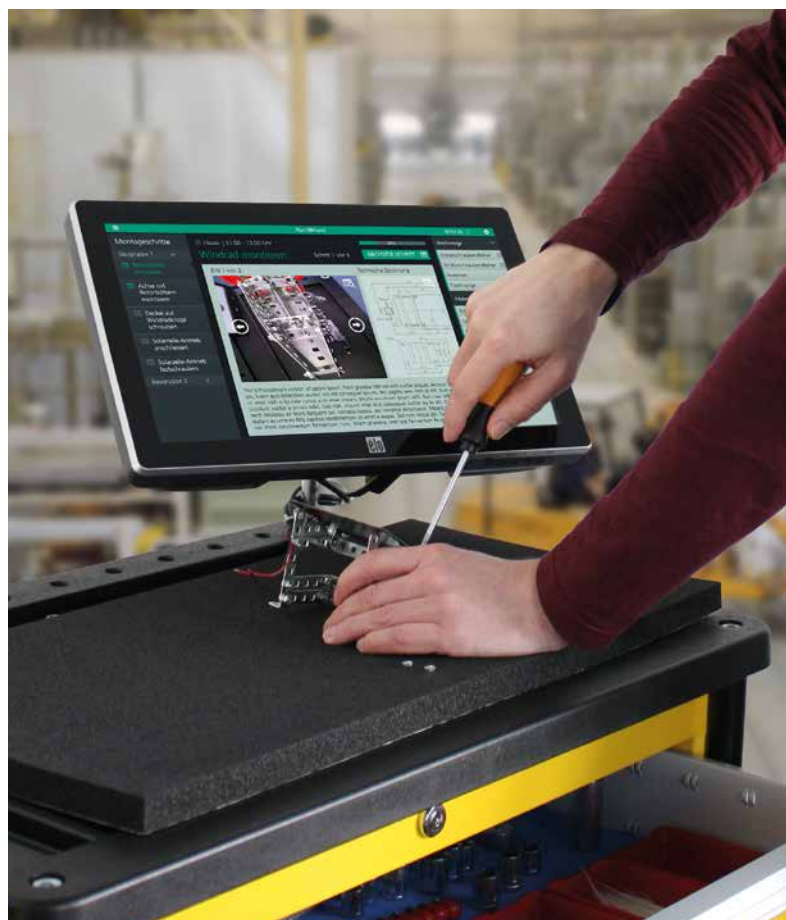
mit ermöglichen wir einen neuen Zugang zu den Produktionsdaten. Produktionsleiter können Aufträge besser planen und Aufgaben koordinierter an die Mitarbeiter verteilen«, sagt Urban. Arbeitsanweisungen werden mittels Tablet-PCs oder Smartwatches direkt an die Mitarbeiter weitergeleitet.

## Montagearbeitern intelligent assistieren

Um den zeitlichen Aufwand der manuellen Montageprozesse zu verringern und deren Qualität zu sichern, haben die Forscher des Fraunhofer IGD den »Plant@Hand Werkstattwagen« entwickelt. Dieser erkennt über Sensoren die Arbeitsaktivitäten des Mitarbeiters und hilft ihm über Anweisungen auf einem Tablet-PC Schritt für Schritt durch den Montageprozess. Fehler oder Störungen erkennt das System sofort und unterstützt den Mitarbeiter bei deren Behebung.

Aber nicht nur der intelligente Werkstattwagen sichert die Qualität der Montageprozesse und Produkte. Mit Hilfe von Social Media- und AR-Technologien können die Fraunhofer-Forscher aktuelle Arbeitsschritte und fertige Produkte überprüfen. Mit Social-Augmented Reality blenden sie über das Kamerabild eines Tablet-PCs virtuelle Informationen direkt am realen Werkstück ein. »Damit entfällt der ständige Wechsel zwischen Werkstück und PC«, erklärt Urban. Die Technologie ermöglicht zudem eine gemeinsame Diskussion über die Abläufe.

Wie die Fraunhofer-Forscher mit ihren Visual-Computing-Technologien Produktionsprozesse beschleunigen und die Qualität sichern können, zeigten sie vom 13. bis 17. April 2015 auf der Hannover Messe 2015.



Weiterführende Informationen:  
<https://www.igd-r.de/abt-ide>  
<http://igd-r.de/hmi>



## 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>





## VIRTUELL DURCH DIE FABRIK

Mit Hilfe der »Cyber-physischen Äquivalenz« verschmelzen Fraunhofer-Forscher die reale mit der digitalen Produktion und können dadurch Produktionsabläufe virtuell testen. Auf der diesjährigen Hannover Messe zeigt das Fraunhofer IGD anhand einer Minifabrik, welche Vorteile sich daraus mit Konzepten aus Industrie 4.0 für die Fertigung ergeben.

Um neue Abläufe innerhalb der Fertigung effektiv zu koordinieren und mögliche Produktionsausfälle zu vermeiden, können reale Prozesse durch einen Abgleich mit im Vorfeld digital geplanter Abläufe getestet werden. Die Überlagerung von realer und virtueller Welt, die sogenannte cyber-physische Äquivalenz, wird in einer Minifabrik sichtbar: dort sortiert ein Industrieroboter Spezialbehälter um. Die Szene wird von Kameras erfasst. Diese übertragen den Status der realen Welt kontinuierlich ins Virtuelle, wo sich zeitgleich ein digitaler Gabelstapler bewegt. »Alle Prozesse werden von unserem System in Echtzeit abgeglichen und Änderungen sofort sichtbar«, erklärt Professor André Stork vom Fraunhofer IGD.

---

### System erkennt Hindernis und legt neue Route fest

---

Bisher erkannte das System nur, wann und wo es zu einer Kollision zwischen dem digitalen Gabelstapler und dem realen Roboter kommt und stoppte daraufhin das Fahrzeug. Erkennt das System jetzt das neue Hindernis, sucht sich der Gabelstapler automatisch eine neue Route. Diese Vorausschau ermöglicht es, Fehler oder Unfälle frühzeitig zu erkennen und schnell zu analysieren.

---

### Fahrt über virtuelle Kamera mitverfolgen

---

Simuliert wird die Kollisionsvermeidung, indem der Szene in Echtzeit gescannte Gegenstände hinzugefügt werden. Dafür benutzen die Fraunhofer-Forscher beliebige Objekte als reale Wegsperr für den digitalen Gabelstapler. Der Gabelstapler ist zudem mit einer virtuellen Kamera ausgestattet, deren Kamerabild auf ein Head-Mounted-Display übertragen wird. Die Besucher gelangen so quasi selbst in die virtuelle Fabrik und können die Fahrt des Gabelstaplers mitverfolgen. Über einen Multi-view sind alle Szenen für die anderen Besucher übersichtlich visualisiert.

Ihre Lösung dazu präsentierten die Fraunhofer-Forscher auf der Hannover Messe 2015.

Weiterführende Informationen: Video: <http://s.fhg.de/VCR-VP-1-2015>

## VERANSTALTUNGEN

### RSNA 2015

29. November bis 4. Dezember,  
Chicago, USA

### Festveranstaltung 3 Jahre Visual Computing Research and Innovation Center (VCRIC)

23. November, Rostock

### 40 Jahre GRIS,

3. Dezember 2015, Darmstadt

## 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

Oktober 2015



V03-15-01