

# PRESSEMITTEILUNG

PRESEMITTEILUNG

28. April 2020 || Seite 1 | 3

**Control 2020 - trotz Absage:****Relevante Systemlösungen für Ihre Prüfaufgaben**

## Interaktive, robotergeführte 3D-Sensorik für die schnelle Prüfung großer und komplexer Werkstücke

### Kurztext

Um große und komplex geformte Werkstücke, wie Karosserie- oder Gussteile, automatisiert abzuscannen, werden in den Prüfprozessen Sensoren an Roboterarme integriert. Jeder automatisierte Messablauf muss dabei spezifisch für jedes Werkstück geplant werden. Dieses Einlernen ist aufwendig und zeitraubend und kann daher nur für wenige Werkstücke durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurde am Fraunhofer IOF ein robotergeführtes Sensorsystem entwickelt, das durch einfache Gesten des Bedieners interaktiv gesteuert werden kann. Die Gesten werden von einem 3D-Interaktionssensor erkannt und automatisch in Befehle für das kollaborative Robotersystem übersetzt. Ohne über Spezialkenntnisse zu verfügen, kann der Bediener somit in Echtzeit Messaufgaben anweisen. Durch diese neue Art der Mensch-Roboter-Interaktion können sich menschliche Fähigkeiten und Sensortechnik in Qualitätssicherungsprozessen ergänzen.

### Langfassung

Die Qualitätssicherung von Produkten erfolgt oft auf Basis von Messdaten optischer 2D- und 3D-Sensoren. Um komplex geformte Werkstücke (Karosserieteile, gepresste Bleche, Gussteile aus Metall oder Kunststoff) zu vermessen, werden die Sensoren in Messmaschinen oder an Roboterarmen befestigt und zu mehreren Messpositionen bewegt. Die vollständige Messung der Werkstücke und die Planung der Messabläufe können sehr aufwendig und zeitraubend sein, sodass eine permanente automatisierte Kontrolle bestimmter Werkstücke nicht wirtschaftlich ist. Dabei ist eine vollständige Messung oft auch gar nicht nötig, da Fehler am Werkstück nur lokal begrenzt auftreten. Die Stärken der robotergeführten Sensorik liegen nicht darin, solche potenziellen Fehlerstellen vorab zu erkennen. Der Mensch kann jedoch sehr gut über die Notwendigkeit einer Kontrolle entscheiden, weil er sofort erkennt, ob und wo mit dem Werkstück etwas nicht in Ordnung sein könnte. Die Effizienz der Messprozesse wird somit erheblich

---

#### Fachkontakt

**Dr. Peter Kühmstedt** | Telefon +49 3641 807-230 | [peter.kuehmstedt@iof.fraunhofer.de](mailto:peter.kuehmstedt@iof.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Albert-Einstein-Str. 7 | 07745 Jena | [www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de)

#### Pressekontakt

**Regina Fischer M.A.** | Telefon +49 911 58061-5830 | [vision@fraunhofer.de](mailto:vision@fraunhofer.de) | Fraunhofer-Allianz Vision | Flugplatzstraße 75 | 90768 Fürth | [www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)

## FRAUNHOFER-ALLIANZ VISION

erhöht, wenn der Mensch direkt entscheidet, ob ein Werkstück überhaupt und in welchem Bereich geprüft werden muss.

---

**PRESEMITTEILUNG**

28. April 2020 || Seite 2 | 3

---

Das Fraunhofer-Institut für angewandte Optik und Feinmechanik IOF aus Jena hat daher ein gestengesteuertes, robotergeführtes 3D-Sensorsystem entwickelt, welches durch eine neuartige Mensch-Roboter-Interaktion die jeweiligen Stärken von Mensch und Roboter kombiniert. Das System besteht aus zwei optischen 3D-Sensoren, einem 6-Achs-Roboterarm sowie einer Steuereinheit. Einer der 3D-Sensoren ist der Interaktionssensor, der Gesten des Bedieners erkennt und in Befehle für das zweite Sensorsystem, den Prüfsensor am Roboterarm, übersetzt.

Der Interaktionssensor ist neben dem Roboterarm auf einer Plattform befestigt. Er besteht aus einem Stereokamerasystem und einem Musterprojektor, der im irritationsfreien (nicht sichtbaren) Wellenlängenbereich von 850 nm arbeitet. Der Sensor erfasst einen Bereich von 800 x 800 x 500 mm<sup>3</sup> mit einer 3D-Bildrate von 30 Hz. Der Raum vor dem Roboter wird damit kontinuierlich erfasst. Dies beinhaltet die Lage und grobe Form des Werkstücks sowie den Bediener bzw. dessen Arm. Erkennt der Bediener eine mögliche Defektstelle am Werkstück, wird durch eine Zeigegeste der Befehl zu einer Prüfung dieser Stelle erteilt. Der Interaktionssensor berechnet aus der Zeigerichtung und der groben Form des Werkstücks in Echtzeit die genaue Messposition.

Der Roboterarm fährt den Prüfsensor automatisch in eine geeignete Lage, um die Defektstelle zu vermessen. Interaktionssensor, Roboterarm und Prüfsensor sind hierzu zueinander kalibriert. In dem hier vorgestellten System handelt es sich beim Prüfsensor ebenfalls um ein Stereokamerasystem mit Musterprojektor. Dieses verfügt über einen kleineren Messbereich und misst die Form und mögliche Defekte an der Messstelle in hoher Genauigkeit und Auflösung. Prinzipiell können als Prüfsensor je nach Prüfaufgabe auch andere Sensorarten eingesetzt werden.

Es wird ein kollaboratives Robotersystem verwendet, welches eine enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter erlaubt. Die Steuereinheit dient dazu, die Zusammenarbeit aller Komponenten zu steuern, sowie die 3D-Messergebnisse zu verarbeiten und dem Bediener auszugeben. Eine Gut-/Schlecht-Bewertung der Messstelle ist direkt nach der Messung des Prüfsensors möglich.

In der Fraunhofer-Allianz Vision arbeiten Fachabteilungen aus 16 Fraunhofer-Instituten im Bereich Bildverarbeitung und optische Mess- und Prüftechnik zusammen. Neben dem Themenschwerpunkt »Machine Learning als Schlüsseltechnologie für die Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung« stellen die Fraunhofer Vision-Institute am Messestand bei der Control 2020 zahlreiche weitere Exponate mit Lösungen für die Oberflächeninspektion, die optische 3D-Mess- und Prüftechnik, die hyperspektrale Bildverarbeitung sowie zur Prüfung unterhalb der Oberfläche und zur akustischen Qualitätskontrolle vor. Viele dieser Systeme sind inlinefähig und damit direkt in die Fertigung integrierbar. Einsatzmöglichkeiten finden sich in zahlreichen Branchen, wie Automobil und Zulieferer, Luftfahrt, Kunststoff, Guss, Metall, Glas, u.v.m. Mehr unter [www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-ALLIANZ VISION**

---

**PRESEMITTEILUNG**28. April 2020 || Seite 3 | 3

---

**Bilder in Druckqualität**

Bild 1: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-interaktives-3d-sensormodul-bild-1.jpg)  
3D-Interaktionssensor (1) und robotergeführter Prüfsensor (2) (Quelle: Fraunhofer IOF).

Bild 2: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-interaktives-3d-sensormodul-bild-2.jpg)  
Erkennung der Zeigegeste durch den Interaktionssensor und Bestimmung der Messposition an einem Karosserieteil (Quelle: Fraunhofer IOF).

Bild 3: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-interaktives-3d-sensormodul-bild-3.jpg)  
Durchführung der Prüfmessung an einer gezeigten Messposition (Quelle: Fraunhofer IOF).

**Fachkontakt:**

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF  
Dr. Peter Kühmstedt  
Albert-Einstein-Str. 7  
07745 Jena  
Telefon +49 3641 807-230  
Fax +49 3641 807-603  
E-Mail: peter.kuehmstedt@iof.fraunhofer.de  
www.iof.fraunhofer.de

**Pressekontakt:**

Fraunhofer-Allianz Vision  
Regina Fischer M.A.  
Flugplatzstraße 75  
90768 Fürth  
Telefon +49 911 58061-5830  
Fax +49 911 58061-5899  
E-Mail: vision@fraunhofer.de  
www.vision.fraunhofer.de

In der Fraunhofer-Allianz Vision arbeiten Fachabteilungen aus 16 Fraunhofer-Instituten im Bereich Bildverarbeitung und optische Mess- und Prüftechnik zusammen. Neben dem Themenschwerpunkt »Machine Learning als Schlüsseltechnologie für die Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung« stellen die Fraunhofer Vision-Institute am Messestand bei der Control 2020 zahlreiche weitere Exponate mit Lösungen für die Oberflächeninspektion, die optische 3D-Mess- und Prüftechnik, die hyperspektrale Bildverarbeitung sowie zur Prüfung unterhalb der Oberfläche und zur akustischen Qualitätskontrolle vor. Viele dieser Systeme sind inlinefähig und damit direkt in die Fertigung integrierbar. Einsatzmöglichkeiten finden sich in zahlreichen Branchen, wie Automobil und Zulieferer, Luftfahrt, Kunststoff, Guss, Metall, Glas, u.v.m. Mehr unter [www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)