

# PRESSEMITTEILUNG

PRESEMITTEILUNG

20. April 2020 || Seite 1 | 3

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

## Monokulare 3D-Kameras

### Kurztext

Das Fraunhofer IOF hat ein neuartiges Kamerasystem zur passiven, optischen 3D-Objekterfassung entwickelt. Das Aufnahmeprinzip basiert auf der Integration eines mikrooptischen Phasenelements innerhalb eines konventionellen Kameraobjektivs. Die Abbildungseigenschaften des Objektivs werden so verändert, dass die 3D-Informationen des Objektfelds direkt in der aufgenommenen Rohbildverteilung kodiert sind. Durch eine angepasste Bildnachverarbeitung kann anschließend einerseits das Tiefenprofil des Objekts und andererseits die hochaufgelöste, laterale Objektverteilung rekonstruiert werden. Einsatzmöglichkeiten finden sich von der Mensch-Maschine-Interaktion über die Qualitätskontrolle in Fertigungsprozessen bis hin zum Bereich Virtual und Augmented Reality.

### Langfassung

Das Fraunhofer IOF hat ein neuartiges Kamerasystem zur passiven, optischen 3D-Objekterfassung entwickelt. Das Aufnahmeprinzip basiert auf der Integration eines mikrooptischen Phasenelements innerhalb eines konventionellen Kameraobjektivs. Die Abbildungseigenschaften des Objektivs werden so verändert, dass die 3D-Informationen des Objektfelds direkt in der aufgenommenen Rohbildverteilung kodiert sind. Durch eine angepasste Bildnachverarbeitung kann anschließend einerseits das Tiefenprofil des Objekts und andererseits die hochaufgelöste, laterale Objektverteilung rekonstruiert werden. Einsatzmöglichkeiten finden sich von der Mensch-Maschine-Interaktion über die Qualitätskontrolle in Fertigungsprozessen bis hin zum Bereich Virtual und Augmented Reality.

Neben der klassischen, zweidimensionalen Bildaufnahme steht insbesondere die erweiterte Akquisition von Tiefeninformationen im Fokus aktueller Kamera- und Sensorikanwendungen. Entsprechende Applikationsszenarien erstrecken sich von der Mensch-Maschine-Interaktion über die Qualitätskontrolle in Fertigungsprozessen bis hin zum Bereich Virtual/Augmented Reality. Steigende Anforderungen im Hinblick auf 3D-Auflö-

---

#### Fachkontakt

**Rene Berlich M.Sc.** | Telefon +49 3641 807-193 | rene.berlich@iof.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Albert-Einstein-Str. 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de

#### Pressekontakt

**Regina Fischer M.A.** | Telefon +49 911 58061-5830 | vision@fraunhofer.de | Fraunhofer-Allianz Vision | Flugplatzstraße 75 | 90768 Fürth | www.vision.fraunhofer.de

## FRAUNHOFER-ALLIANZ VISION

sung, Kompaktheit und Kosten verlangen dabei nach innovativen Lösungen, da bestehende Konzepte an ihre technologischen Grenzen gebracht werden. Ausgehend von diesen Ansprüchen wurde ein neuartiges Kamerasystem zur passiven, optischen 3D-Objekterfassung entwickelt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Stereo- und Multiapertur-Anordnungen wird nur eine (monokulare) Kamera benötigt. Dadurch können kompaktere und kosteneffizientere Lösungen realisiert werden, die hinsichtlich lateraler und axialer Auflösung bestehenden monokularen und plenoptischen Konzepten überlegen sind.

Das Aufnahmeprinzip basiert auf der direkten Implementierung eines diffraktiven, mikrooptischen Elements in den Strahlengang eines konventionellen Kameraobjektivs (Bild 1). Das strukturierte Oberflächenprofil des 1 mm dünnen Glaselements modelliert die optische Phase, wodurch eine gezielte Beeinflussung der Abbildungseigenschaften der Kamera erreicht wird. Die 3D-Informationen eines aufgenommenen Objektfelds werden so direkt in der Rohbildverteilung optisch kodiert. Eine angepasste, elektronische Bildnachverarbeitung kann anschließend einerseits das Tiefenprofil des Objekts und andererseits die hochaufgelöste, laterale Objektverteilung rekonstruieren (Bild 2). Basierend auf diesem Systemkonzept wurden erstmalig Demonstrationssysteme für Anwendungen im Bereich des Machine Vision umgesetzt (Bild 3). Das mikrooptische Element wurde dabei kosteneffizient durch UV-Replikation im Wafer-Maßstab hergestellt und kann flexibel in ein Kameraobjektiv integriert werden

---

### PRESEMITTEILUNG

20. April 2020 || Seite 2 | 3

---

### Bilder in Druckqualität

Bild 1: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-monokulare-3D-kamera-bild-1.jpg)  
Schematischer Objektivaufbau mit integriertem Phasenelement in Blendenebene  
(Quelle: Fraunhofer IOF).

Bild 2: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-monokulare-3D-kamera-bild-2.jpg)  
Aufgenommenes Rohbild (links) und rekonstruiertes Tiefenprofil (rechts).  
(Quelle: Fraunhofer IOF).

Bild 3: (fraunhofer-vision-control-2020-iof-monokulare-3D-kamera-bild-3.jpg)  
Demonstrator einer monokularen 3D-Kamera mit auswechselbaren Phasenelementen  
(Quelle: Fraunhofer IOF).

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****Fachkontakt:**

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF  
Rene Berlich M.Sc.  
Albert-Einstein-Str. 7  
07745 Jena  
Telefon +49 3641 807-193  
Fax +49 3641 807-603  
E-Mail: [rene.berlich@iof.fraunhofer.de](mailto:rene.berlich@iof.fraunhofer.de)  
[www.iof.fraunhofer.de](http://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](mailto:vision@fraunhofer.de)  
[www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)

---

**PRESEMITTEILUNG**

20. April 2020 || Seite 3 | 3

---

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)