

Optik | Additive Fertigungsverfahren | Technologie-Angebot

## „Foveated Imaging“ aus dem 3D-Drucker: Mikro-Optik mit Weitwinkel- und Teleobjektiv in Einem

### Anwendungsgebiet

Die Entwicklung der digitalen Bildgebung der letzten Jahre ist beeindruckend. Der Trend geht zum Schnappschuss mit dem Smartphone und miniaturisierte Kameras in Drohnen oder Endoskopen sind weitere Beispiele für diese Entwicklung. Aktuelle Modelle überraschen mit beeindruckender Bildqualität. Dennoch sind dem Grenzen gesetzt: nach wie vor lässt sich das klassische, optische Zoom-Objektiv auf so kleinem Bauraum nicht verwirklichen und sobald man digital ins Bild zoomt, erscheinen bald wieder die ungeliebten Pixel. Das könnte sich nun ändern. Mittels mikroskopisch kleiner, hochpräziser Optiken aus dem 3D-Drucker könnte das „foveated imaging“ neue Märkte erobern und eine Vielzahl an neuen Anwendungen ermöglichen.

### Stand der Technik

Die heutigen miniaturisierten digitalen Kameras, z. B. in Smartphones, verfügen alle nur über eine digitale Zoom-Funktion. Optische Zoom-Objektive gibt es nicht und ein Wechsel des Objektivs ist nicht möglich. Zwar ist das Konzept des „foveated imaging“ schon länger bekannt und es gibt auch verschiedene Ansätze, wie solche Systeme realisiert werden können, aber die Miniaturisierung ist bislang nicht erfolgt.

### Innovation

An der Universität Stuttgart wurde eine innovative Technologie im Rahmen eines von der Baden-Württemberg Stiftung geförderten Projektes entwickelt, die eine Multiphotonen-Polymerisationstechnik nutzt, um qualitativ hochwertige Linsen-Arrays im Mikrometer-Bereich direkt auf dem Sensor-Chip herzustellen. Da die verschiedenen Linsen-Systeme mit einem Durchmesser von wenigen 100 µm in einem Zug direkt auf den Bildsensor gedruckt werden, entstehen Chips mit Optiken, die keiner weiteren Justage benötigen. Dank der digitalen Bildverarbeitung ist es möglich, die Bilder mehrerer, direkt nebeneinander angeordneter Linsen mit unterschiedlichen Brennweiten, bzw. Sichtfeldern in einem Bild zusammenzufassen. Ein solches Bild deckt über einen ein großes Sichtfeld ab und verfügt zum anderen über eine hohe Auflösung im Fokusbereich. Diese Systeme lassen sich in ihrer Funktionalität mit einem Adlerauge vergleichen: trotz hochauflösender Fokussierung bietet sich dem Betrachter ein weites peripheres Sichtfeld. Diese Technik könnte die Welt der miniaturisierten Digital-Kameras, z. B. für die Bildgebung in der Medizintechnik oder im Bereich des autonomen Fahrens und Fliegens und der Mikrorobotik noch einmal revolutionieren, da sie die Realisierung von „foveated imaging“ für herkömmliche Bildsensoren mit konstantem Pixelabstand kosteneffizient auf kleinstem Bauraum ermöglicht.

### Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Synthese unterschiedlicher Optiken in einem Bild
  - hochauflösende Fokussierung bei weitem peripheren Sichtfeld
- ✓ Exakte Ausrichtung und Justierung der Optiken durch Fertigung in einem Zug direkt auf dem Chip
- ✓ „Foveated imaging“ für herkömmliche Sensoren mit konstantem Pixelabstand
- ✓ Miniaturisierung von Multiapertur-Systemen
- ✓ Hohe Reproduzierbarkeit
- ✓ Flexibilität bei der Wahl der Substrate (CMOS, IR)

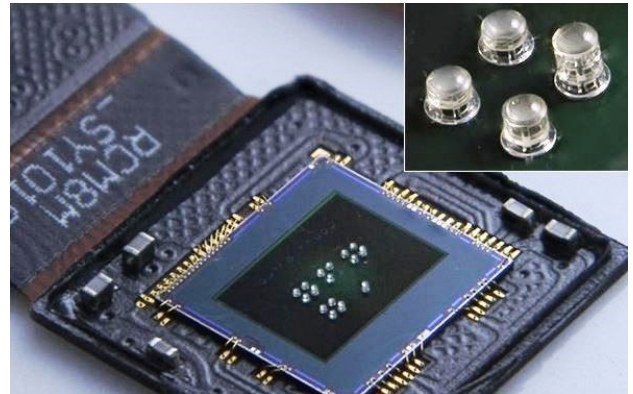


Abbildung: CMOS-Sensor mit mehreren direkt aufgedruckten Arrays von je vier Linsen-Systemen unterschiedlicher Brennweite [Bild: Universität Stuttgart].

### Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

### Patent-Portfolio

Eine EP- sowie eine US-Patentanmeldung sind anhängig (WO2018/072806 A1).

### Kontakt

Dr.-Ing. Michael Ott

[ott@tlb.de](mailto:ott@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79, [www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenz-Nummer: 16/058TLB