

## Biegbarer Bildsensor sieht jetzt auch in die Tiefe



Foto: JKU

### Infobox

► Linzer entwickeln revolutionären Bildsensor

**Mit dem ersten biegbaren und völlig transparenten Bildsensor haben Oliver Bimber und Alexander Koppelhuber von der Johannes Kepler Universität in Linz 2013 eine Weltneuheit präsentiert (siehe Infobox). Nun haben die beiden Forscher in Kooperation mit Microsoft Research einen weiteren Durchbruch erzielt: Mit dem Bildsensor kann man jetzt sogar die Tiefe von Objekten berechnen. "Auf die Sprünge" geholfen hat den JKU-Forschern ein Vorbild aus der Natur: die Sprungspinne.**

Sprungspinnen haben eine interessante Eigenschaft: Sie haben einen statischen Fokus. Während im menschlichen Auge der Fokus je nach Distanz zum Objekt eingestellt wird, entsteht bei den Sprungspinnen je nach Entfernung Unschärfe auf der Netzhaut. Die Tiere ermitteln nun einfach die Distanz aus dem Grad der Unschärfe - und sind so extrem erfolgreiche Jäger. "Dieses Prinzip der Tiefenwahrnehmung haben wir übernommen", erklärt Bimber. Ähnlich wie bei den Spinnen wird die Tiefenwahrnehmung quasi aus der Unschärfe rekonstruiert.

Ermöglicht wird dies den Wissenschaftlern zufolge mithilfe einer Multifunktions-Folie. Im Prinzip handelt es sich um eine durchsichtige Folie, die mit fluoreszierenden Partikeln versehen ist. Sie absorbiert Licht einer bestimmten Wellenlänge, das dann in geringerer Frequenz wieder abgegeben und an den Rand der Folie transportiert wird. Mit Photosensoren und einem speziellen optischen Trick können die Lichtanteile gemessen werden, die den Folienrand an jeder Stelle und aus jeder Richtung erreichen.

Bei den vermessenen Daten handle es sich um ein zweidimensionales Lichtfeld, welches innerhalb der Folie transportiert werde, erläutern die Forscher. Ähnlich wie bei der Computertomografie könne aus diesen Daten das Bild - und nun auch die Tiefe - des aufgenommenen Objektes rekonstruiert werden. Möglich sei dies, weil die neuentwickelte Folie - ganz ohne Linsen - ihren Fokusabstand senkrecht zur Filmoberfläche verschieben könne. Aus diesen Fokusinformationen werde anschließend die Tiefe errechnet.

Technik ermöglicht multifokale Aufnahmen

"Unsere Technik bietet aber neben der Tiefenrekonstruktion noch eine weitere Neuheit: Sie ermöglicht eine multifokale Aufnahme", so Bimber. Das bedeute, dass ohne Linsen viele Bilder mit unterschiedlichem Fokus gleichzeitig erzeugt werden könnten.

Die neuen Sensoren könnten nicht nur beliebig groß gestaltet oder gebogen, sondern auch in Schichten übereinander gelegt werden. "So können helle und dunkle Bereiche gleichzeitig aufgenommen werden, und Über- oder Unterbelichtungen, wie sie mit heutigen Kameras bei kontrastreichen Szenen möglich sind, gehören der Vergangenheit an", beschreibt Bimber.

#### Linsenlose Kameras und berührungslose Touchscreens

Neben linsenlosen Kamera sei der Sensor vor allem für neue Benutzerschnittstellen interessant. "Berührungslose Touchsensoren sind eine Hauptanwendung", erklärt Bimber und spricht bereits von einer neuen Generation von Touchscreens, die man in Zukunft gar nicht mehr berühren muss.

Zudem wäre es möglich, beliebige Objekte, wie die Windschutzscheibe eines Autos, in einen Bildsensor zu verwandeln", so Bimber. Und sogar spielfreudige Menschen könnten profitieren: Auch für 3D-Sensorik, wie sie zum Beispiel in Microsofts Kinect-Sensor verwendet wird, könnte die neue Technik Anwendungsmöglichkeiten bereithalten.