



## OPTIK

## Ultradünne Linse für Endoskope

Ein Forschungsteam der Northwestern University im US-Bundesstaat Illinois hat extrem dünne Linsen aus Metamaterial hergestellt, deren Abbildungseigenschaften – wie zum Beispiel die Brennweite – sich rekonfigurieren lassen. Die Linsen könnten zum Beispiel in Miniatur-Endoskopen zum Einsatz kommen.

Metamaterialien sind Werkstoffe aus mehreren Komponenten, die so kombiniert werden, dass sie Wellen bestimmter Wellenlängen gezielt lenken können. Mit ihnen lassen sich – zumindest theoretisch – Tarnkappen, aber auch gerichtete Antennen und flache, sehr dünne Linsen ohne Abbildungsfehler herstellen.

Bisher hatten solche Metalingen einen großen Nachteil: Ihre optischen Eigenschaften lassen sich nach der Produktion nicht mehr verändern. Jingtian Hu und seine Kollegen verwendeten nun eine Schicht aus zylindrischen Silber-Nanopartikeln, bedeckt mit regelmäßigen Mustern aus speziellen Polymeren. Die Muster hatten die Forscher zuvor am Computer simuliert. Um ein neues Muster auf der Linse und damit beispielsweise eine andere Brennweite zu erzeugen, wuschen die Forscher innerhalb ihres experimentellen Aufbaus die Polymerschicht mit einem Lösungsmittel ab und prägten dann mit einem Stempel eine neue Schicht auf.

WOLFGANG STIELER

## 3D-DRUCK

## Kochen beim Drucken



Individualisierte Pizza aus dem 3D-Drucker.

Ein 3D-Drucker der Columbia University kann die Grundstoffe eines Gerichts beim Ausdrucken gleich kochen. Er nutzte stark fokussierte Infrarotstrahlung, die das Gargut auf über 980 Grad Celsius erhitzen kann.

Bei bisherigen Lebensmitteldruckern müssen die Speisen entweder anschließend noch erhitzt werden, oder sie kommen ohne Wärmebehandlung aus – wie etwa Pralinen. Das Infrarot-Garen ermögliche, verschiedene Zutaten wie Huhn und Teig zu

einem Gericht zu verarbeiten und anschließend sofort zu servieren.

Für ihren Drucker haben die Forscher die Schneideeinrichtung der CNC-gesteuerten Holzschneidemaschine X-Carve gegen einen Extrusionsmechanismus mit Infrarotlampe getauscht. Außerdem entwickelten sie das Steuerungssystem und die nötige Software dafür. Der Lebensmitteldrucker kann bis zu sieben verschiedene Ausgangsstoffe verarbeiten, jeden entsprechend seiner Eigenschaften mit unterschiedlichen Temperaturen.

KARSTEN SCHÄFER

## SENSORIK

## Lösen Bojen das Rätsel um Flug MH370?

Auf dem Weg nach Peking verschwand Flug 370 der Malaysia Airlines am 8. März 2014 nahezu spurlos. Lediglich acht Trümmerteile sind aufgetaucht. Philippe Miron von der University of Miami will mit seinem Team nun die Absturzstelle weiter eingekreisen – mit den Positionsdaten von über 25 000 Treibbojen, die im Global Drifter Program seit den 80er-Jahren zur Erforschung von Meeresströmungen

ausgesetzt wurden. Einige Hundert Bojen sind im Laufe der Jahre zwischen dem Ort des letzten Funkkontakts und den Fundstellen der Wrackteile herumgetrieben. Über eine spezielle stochastische Methode – eine Markow-Kette – schlossen die Forscher daraus, welche Strecken die Trümmer wahrscheinlich getrieben sind (doi.org/10.1063/1.5092132). Auf dieser Grundlage schlagen sie eine Region nördlich des bisherigen Suchgebiets vor.

JAN OLIVER LÖFKEN

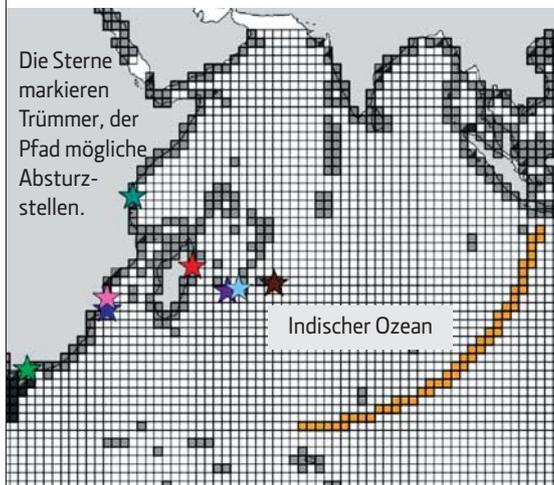


Foto: P. Miron et al.

# MATERIAL

## Riechende Fäden

**Amerikanische Ingenieure** der Tufts University School of Engineering haben Fäden entwickelt, die ihre Farbe ändern, wenn sie mit bestimmten Gasen in Berührung kommen. Eine gelbe Armmanschette wird dann beispielsweise blau, wenn sie Ammoniak ausgesetzt wird.

Die Sensorfäden lassen sich einfach waschen, denn der Farbstoff ist mit einem wasserabweisenden, aber gasdurchlässigen Polymer beschichtet. Dadurch können sie etwa in Arbeitskleidung eingewebt werden und Menschen vor gefährlichen Gasen warnen.

„Die von uns verwendeten Farbstoffe arbeiten unterschiedlich, sodass wir verschiedene Gase detektieren können“, sagt Sameer Sonkusale, Professor für Elektro- und Computertechnik. Kommen die Farbstoffe mit den Gasen in Berührung, verändern sie leicht ihre chemische Struktur – ein reversibler Effekt, den die Wissenschaftler unter anderem auch für den Nachweis von Chlorwasserstoffgas oder Kohlendioxid nutzen wollen.

Die Fäden zeigen nicht nur ein bestimmtes Gas in der Luft an, sondern durch die Farbverschiebung

auch seine Menge. Dabei handelt es sich oft nur um feine Nuancen. Die Forscher wollen daher künftig Smartphone-Kameras nutzen, die mehr Abstufungen erkennen als das menschliche Auge. Eine Software kann diese in genauere Konzentrationsangaben umrechnen.

JO SCHILLING

Anzeige