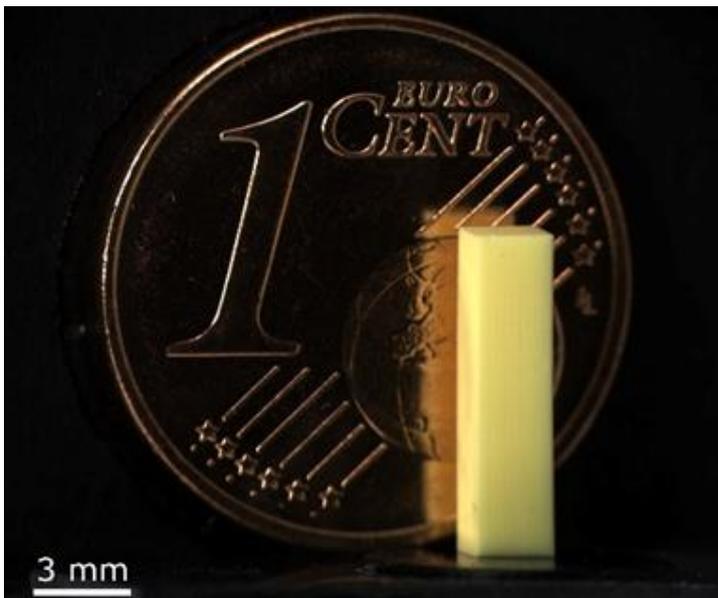


## Schnellster hochpräziser 3D-Drucker

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT entwickeln neues 3D-Drucksystem für submikrometeregenaue Strukturen in Rekordgeschwindigkeit – Publikation in *Advanced Functional Materials*



Das Metamaterial, das mit dem neuen System gedruckt wurde, besteht aus einer komplexen dreidimensionalen Gitterstruktur im Mikrometermaßstab. (Foto: Vincent Hahn, KIT)

3D-Drucker, die im Millimeterbereich und größer drucken, finden derzeit Eingang in die unterschiedlichsten industriellen Produktionsprozesse. Viele Anwendungen benötigen jedoch einen präzisen Druck im Mikrometermaßstab und eine deutlich höhere Druckgeschwindigkeit. Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben ein System entwickelt, mit dem sich in bisher noch nicht erreichter Geschwindigkeit hochpräzise, zentimetergroße Objekte mit submikrometergroßen Details drucken lassen. Dieses System präsentieren sie in einem Sonderband der Zeitschrift *Advanced Functional Materials*. (DOI: 10.1002/adfm.201907795).

Um nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Zuverlässigkeit ihres Aufbaus zu demonstrieren, haben die Forscherinnen und Forscher eine 60 Kubikmillimeter große Gitterstruktur mit Details bis in den Mikrometermaßstab gedruckt, die mehr als 300 Milliarden Voxel

**Monika Landgraf**  
Pressesprecherin,  
Leiterin Gesamtkommunikation

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-21105  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

### Weiterer Pressekontakt:

Regina Link  
Redakteurin/Pressereferentin  
Tel.: +49 721 608-21158  
E-Mail: [regina.link@kit.edu](mailto:regina.link@kit.edu)

### Weitere Materialien:

Zur Veröffentlichung in *Advanced Functional Materials*: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201907795>

enthält. (Ein Voxel ist das dreidimensionale Analogon des Pixels im 2D-Druck). „Mit dem Druck dieses Metamaterials schlagen wir den Rekord, der bei 3D-gedruckten Flugzeugflügeln erreicht wurde, um Längen – ein neuer Weltrekord“, erklärt Professor Martin Wegener, Sprecher des Exzellenzclusters „3D Matter Made to Order“ (3DMM2O), in dessen Rahmen das System entwickelt wurde.

Bei dieser Art von 3D-Druck durchfährt der Lichtfleck eines Lasers computergesteuert einen flüssigen Fotolack. Nur das Material im Brennpunkt des Lasers wird dabei belichtet und ausgehärtet. „Die Brennpunkte entsprechen den Düsen beim Tintenstrahldrucker, mit dem Unterschied, dass sie dreidimensional arbeiten“, sagt Vincent Hahn, Erstautor der Publikation. So entstehen hochpräzise filigrane Strukturen für verschiedene Einsatzbereiche wie Optik und Photonik, Materialwissenschaften, Biotechnologie oder Sicherheitstechnik. Typischerweise konnte man bisher mit einem einzigen Laserlichtfleck einige Hundert Tausend Voxel pro Sekunde erzeugen. Er war damit fast hundertmal langsamer als grafische Tintenstrahldrucker. Dieser Umstand hat bislang viele Anwendungen behindert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT und der Queensland University of Technology (QUT) in Brisbane/Australien haben nun innerhalb des Exzellenzclusters 3DMM2O ein neues System entwickelt. Mit einer speziellen Optik wird der Laserstrahl in neun Teilstrahlen aufgeteilt, die jeweils in einen Brennpunkt gebündelt werden. Alle neun Teilstrahlen können parallel verwendet und inzwischen, dank verbesserter elektronischer Ansteuerung, auch deutlich schneller als zuvor präzise verfahren werden. Mit einigen weiteren technischen Verbesserungen kommen die Forscher im 3D-Druck so auf Druckgeschwindigkeiten von etwa zehn Millionen Voxel pro Sekunde und sind damit nun gleichauf mit grafischen 2D-Tintenstrahldruckern. Dennoch geht die Forschung und Entwicklung am KIT mit Hochdruck weiter. „Schließlich will man mit 3D-Druckern nicht nur das Pendant eines Blattes, sondern dicke Bücher ausdrucken“, so Hahn. Hierzu seien insbesondere auch Fortschritte in der Chemie erforderlich, beispielsweise müssten empfindlichere Fotolacke entwickelt werden, um mit der gleichen Laserleistung noch mehr Brennpunkte erzeugen zu können.

### Originalpublikation

*Vincent Hahn, Pascal Kiefer, Tobias Frenzel, Jingyuan Qu, Eva Blasco, Christopher Barner-Kowollik and Martin Wegener: „Rapid assembly of small materials building blocks (voxels) into large functional 3D metamaterials“. Advanced Functional Materials, 10.1002/adfm.201907795.*

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201907795>

Details zum KIT-Zentrum Materialforschung: [www.materials.kit.edu/index.php](http://www.materials.kit.edu/index.php)

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.sek.kit.edu/presse.php](http://www.sek.kit.edu/presse.php)

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.