

Pressemitteilung

Georg-August-Universität Göttingen

Thomas Richter

22.06.2022

<http://idw-online.de/de/news795947>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Physik / Astronomie
überregional



Mikroskopietechnik ermöglicht 3D-Bildgebung mit Superauflösung im Nanometermaßstab

Die Mikroskopie hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten beispiellose Fortschritte bei Geschwindigkeit und Auflösung gemacht. Allerdings sind zelluläre Strukturen im Wesentlichen dreidimensional, und herkömmlichen hoch aufgelösten Techniken fehlt oft die notwendige Auflösung in allen drei Richtungen, um Details im Nanometerbereich zu erfassen.

Ein Forschungsteam unter der Leitung der Universität Göttingen, an dem auch die Universität Würzburg und das Center for Cancer Research in den USA beteiligt sind, hat nun eine Technik zur supraauflösenden Bildgebung untersucht, bei der die Vorteile von zwei verschiedenen Methoden kombiniert werden, um in allen drei Dimensionen die gleiche Auflösung zu erreichen – die „isotrope“ Auflösung. Die Ergebnisse sind in der Fachzeitschrift Science Advances erschienen.

Trotz enormer Verbesserungen in der Mikroskopie gibt es immer noch eine bemerkenswerte Lücke zwischen der Auflösung in allen drei Dimensionen. Eine der Methoden, diese Lücke zu schließen und eine Auflösung im Nanometerbereich zu erreichen, ist die metallinduzierte Energieübertragung (MIET). Die außergewöhnliche Tiefenauflösung der MIET-Bildgebung in Kombination mit der außergewöhnlichen lateralen Auflösung der Einzelmolekül-Lokalisierungsmikroskopie, insbesondere mit einer Methode namens direkte stochastische optische Rekonstruktionsmikroskopie (dSTORM), ermöglicht den Forschenden eine isotrope dreidimensionale Superauflösung von subzellulären Strukturen. Darüber hinaus setzten sie Zweifarben-MIET-dSTORM ein, um zwei verschiedene zelluläre Strukturen dreidimensional abzubilden, zum Beispiel Mikrotubuli und Clathrin-beschichtete Pits – winzige Strukturen innerhalb von Zellen –, die zusammen im selben Bereich existieren.

„Durch die Kombination der etablierten Konzepte haben wir eine neue Technik für die Super-Resolution-Mikroskopie entwickelt. Ihr Hauptvorteil ist, dass sie trotz eines relativ einfachen Aufbaus eine extrem hohe Auflösung in drei Dimensionen ermöglicht“, sagt Erstautor Dr. Jan Christoph Thiele von der Universität Göttingen. „Dies wird ein leistungsfähiges Werkzeug mit zahlreichen Anwendungen sein, um Proteinkomplexe und kleine Organellen mit Sub-Nanometer-Genauigkeit aufzulösen. Jeder, der Zugang zu einem konfokalen Mikroskop mit einem schnellen Laserscanner und der Möglichkeit zur Messung der Fluoreszenzlebensdauer hat, sollte diese Technik ausprobieren“, so Mit-Autor Dr. Oleksii Nevskiy.

„Das Schöne an dieser Technik ist ihre Einfachheit. Das bedeutet, dass Forschende auf der ganzen Welt in der Lage sein werden, diese Technik schnell in ihre Mikroskope zu integrieren“, fügt Prof. Dr. Jörg Enderlein hinzu, der das Forschungsteam am Institut für Biophysik der Universität Göttingen leitete. „Diese Methode verspricht, ein leistungsfähiges Werkzeug für die multiplexe 3D-Supraauflösungsmikroskopie mit außergewöhnlich hoher Auflösung und einer Vielzahl von Anwendungen in der Strukturbioogie zu werden.“

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Jörg Enderlein
Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Physik – Drittes Physikalisches Institut
Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen
Tel. (0551) 39-26908
E-Mail: joerg.enderlein@phys.uni-goettingen.de
Internet: www.uni-goettingen.de/de/507469.html

Originalpublikation:

Jan-Christoph Thiele et al. Isotropic three-dimensional dual-color super-resolution microscopy with metal-induced energy transfer. Science Advances 2022. www.science.org/doi/10.1126/sciadv.ab02506.

URL zur Pressemitteilung: <https://www.uni-goettingen.de/de/3240.html?id=6723> Fotos

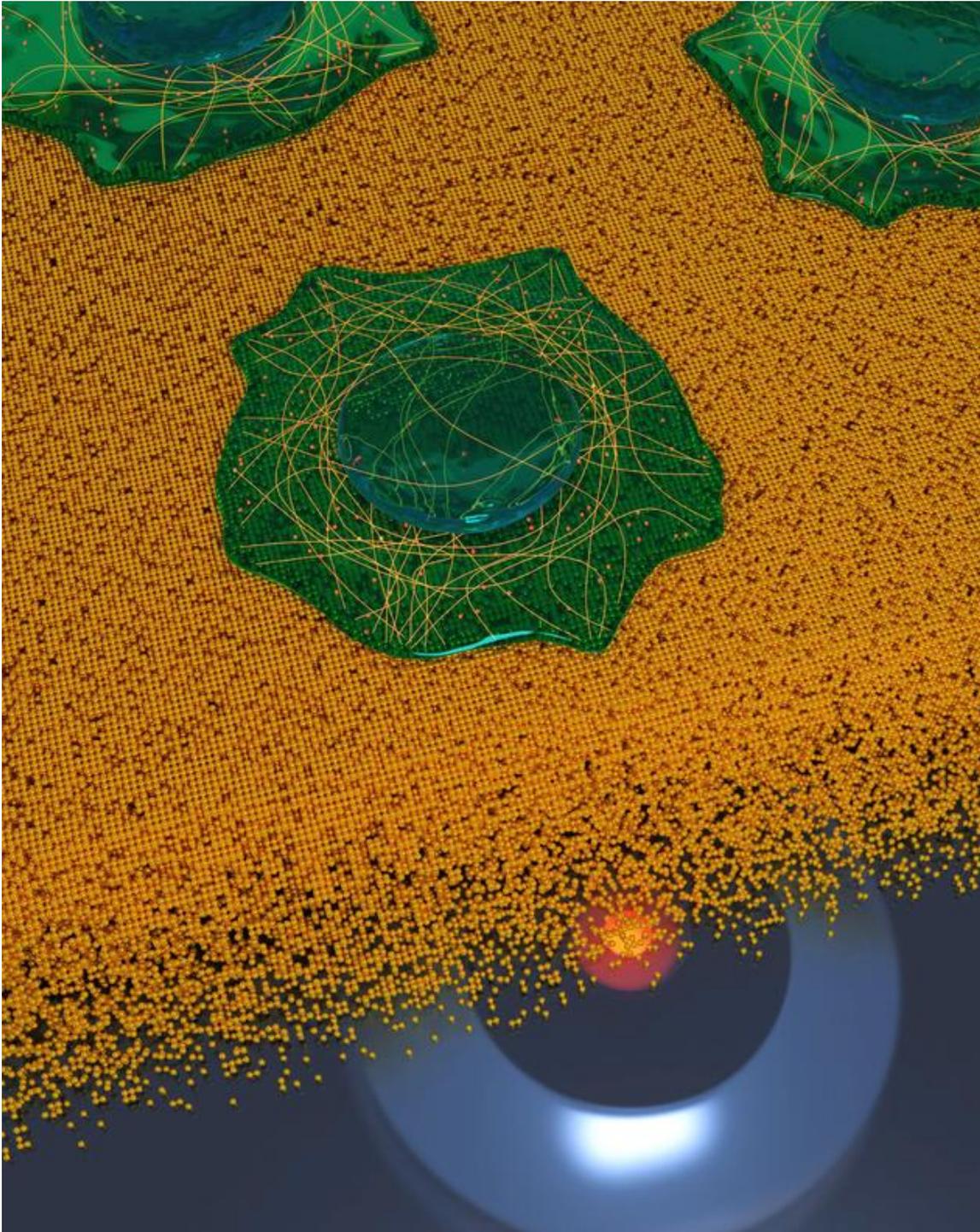


Abbildung von Zellen auf einer Goldoberfläche.
Alexey Chizhik
Alexey Chizhik