

 Inhalt archiviert am 2023-04-17

Labor auf einem Chip? Entwicklung eines winzigen superauflösenden optischen Mikroskops

Ein EU-finanziertes Team aus Fachleuten entwickelt eine Alternative zur konventionellen optischen Mikroskopie.



GRUNDLAGENFORSCHUNG



© freedarst, Shutterstock

Stellen Sie sich ein miniaturisiertes Mikroskop vor, das in einen Chip integriert und dann zum Beobachten des Inneren lebender Zellen in Echtzeit verwendet wird. Wäre es nicht großartig, wenn sich dieses winzige Mikroskop in elektronische Geräte integrieren ließe, wie es heutzutage bei Kameras in Smartphones schon möglich ist? Was wäre, wenn in der Medizin ein solches Gerät zur Diagnoseerstellung in entlegenen Regionen verwendet werden könnte, sodass keine großen, schweren und empfindlichen

Analysegeräte notwendig wären? Das EU-finanzierte Projekt ChipScope (Overcoming the Limits of Diffraction with Superresolution Lighting on a Chip) hat erhebliche Fortschritte bei der Verwirklichung dieser Ziele gemacht.

Die am EU-finanzierten Projekt ChipScope beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln zurzeit eine neuartige Strategie zur Verbesserung der optischen Mikroskopie. In einer [Pressemitteilung](#)  auf der Projektwebsite wird erklärt: „Bei der klassischen optischen Mikroskopie wird der zu untersuchende Probenbereich gleichzeitig beleuchtet und das Licht, das von jedem Punkt aus gestreut wird, wird mit einem flächenselektiven Detektor wie dem menschlichen Auge oder dem Sensor einer Kamera gesammelt. Die Idee hinter Chipscope ist hingegen,

eine strukturierte Lichtquelle mit winzigen, einzeln ansteuerbaren Elementen zu verwenden.“

In derselben Pressemitteilung wird angemerkt, dass „sich das Präparat auf der Lichtquelle in unmittelbarer Nähe befindet. Wenn einzelne Emitter aktiviert werden, hängt die Lichtausbreitung von der räumlichen Struktur der Probe ab. Dies ist sogenannten Schattenaufnahmen in der makroskopischen Welt sehr ähnlich.“ Ein Bild wird erstellt, wenn „die Gesamtlichtmenge, die durch den Probenbereich transmittiert wird, von einem Detektor erkannt wird, wobei jeweils ein Lichtelement aktiviert und so der gesamte Probenbereich gescannt wird. Wenn die Größe der Lichtelemente im Nanometerbereich liegt und die Probe engen Kontakt zu ihnen hat, ist das optische Nahfeld relevant und die supraauflösende Bildgebung könnte mit einem chipbasierten Aufbau möglich sein.“

Innovative Technologien

Das Projekt ChipScope vereint verschiedene Fachgebiete zur Umsetzung seines alternativen Ansatzes für die optische Superauflösung. „Die strukturierte Lichtquelle wird durch winzige Leuchtdioden (LED) umgesetzt, die an der Technischen Universität Braunschweig entwickelt werden“, heißt es weiter. Es wird betont, dass derzeit „keine strukturierten LED-Arrays mit einzeln ansteuerbaren Pixeln im Sub- μm -Bereich kommerziell verfügbar sind. Diese Aufgabe obliegt der Verantwortung der TU Braunschweig im Rahmen des Projekts ChipScope.“

Das Konzept umfasst noch eine weitere Komponente: „Einzelphoton-Avalanche-Dioden (SPAD) zur Detektion sehr geringer Lichtintensitäten für einzelne Photonen.“ Dazu wird in der Mitteilung angefügt: „Erste Tests mit einem Prototypen des ChipScope-Mikroskops, in den diese Detektoren integriert sind, wurden bereits durchgeführt und erzielten vielversprechende Ergebnisse.“ Weiter heißt es: „Außerdem ist es für den ordnungsgemäßen Betrieb des Mikroskops unerlässlich, die Präparate in unmittelbarer Nähe der Lichtquelle zu positionieren. Eine dafür bewährte Technologie basiert auf mikrofluidischen Kanälen, wobei ein feines Kanalsystem in eine Polymermatrix eingebettet ist. Mithilfe von hochpräzisen Pumpen wird eine Mikromenge Flüssigkeit durch das System geleitet, die das Präparat zur Zielposition trägt. Dieser Teil des Mikroskopaufbaus wird vom Austrian Institute of Technology (AIT) beigesteuert.“

Das Projekt ChipScope läuft noch bis Dezember 2020. Die Projektpartner haben bereits einen Prototypen des geplanten Mikroskops entwickelt und hoffen, am Ende des Projekts eine leistungsstärkere Version mit einer höheren Auflösung vorstellen zu können.

Weitere Informationen:

[ChipScope-Projektwebsite](#) 

Länder

Spanien

Verwandte Projekte



Overcoming the Limits of Diffraction with Superresolution Lighting on a Chip

ChipScope

24 Juli 2023

PROJEKT

Verwandte Artikel



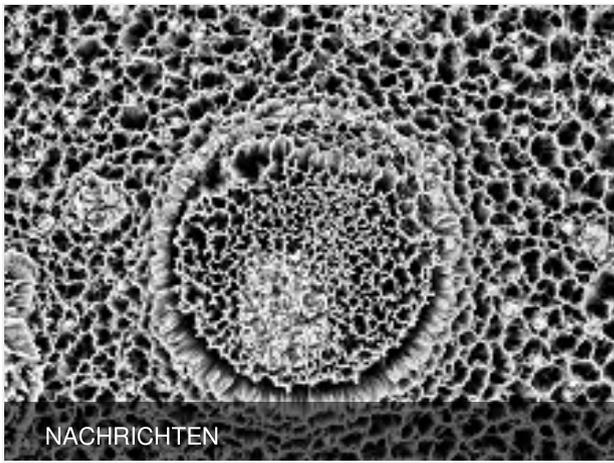
NEUE PRODUKTE UND TECHNOLOGIEN

Chipbasierte Nanoskope bieten einen stabilen und kostengünstigen Einblick ins Reich der Atome



19 September 2017

NACHRICHTEN

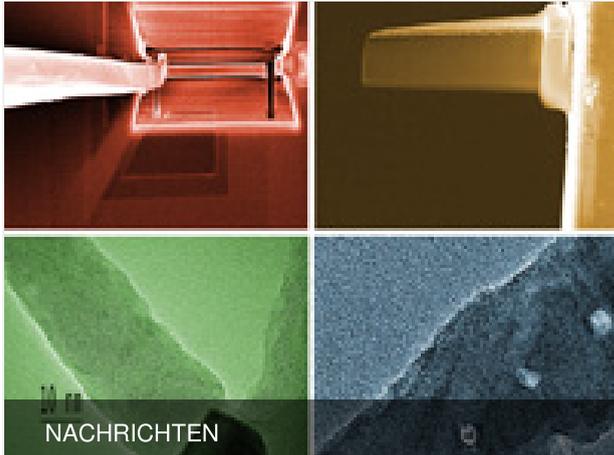


NACHRICHTEN

POLITIKGESTALTUNG UND LEITLINIEN

Die Vorteile der wissenschaftlichen Zusammenarbeit

26 Mai 2016



NACHRICHTEN

Polnische Forscher präsentieren Elektronenmikroskop der Superlative

13 Dezember 2010

Letzte Aktualisierung: 24 März 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/415515-lab-on-a-chip-developing-a-tiny-super-resolution-optical-microscope/de>

European Union, 2025