

Kompaktes Mikroskop macht bisher Unsichtbares sichtbar

Mit einem kompakten Mikroskop wollen Bielefelder Forschende sichtbar machen, was bisher verborgen blieb, und so Krankheiten besser verstehen: Das Forschungsteam um Dr. Henning Ortkraß und Dr. Marcel Müller wird in Kürze ein Start-up gründen und das neuartige Mikroskop „Lightweaver“ auf den Markt bringen. Dafür werden sie vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit 1,15 Millionen Euro aus dem Programm EXIST-Forschungstransfer gefördert.

„Unser Mikroskop ist ein hochkomplexes System: optisch, mechanisch und elektronisch“, erklärt Dr. Henning Ortkraß. „Wir erzielen ein mehr als zehnfach größeres Bildfeld als bisher möglich war.“ Der Physiker forscht schon länger in der angewandten Photonik rund um superauflösende Fluoreszenzmikroskope und hat in dem Bereich promoviert. Jetzt hat er mit seinem siebenköpfigen Team ein Ziel: „Wir wollen unseren Prototypen in die Anwendung bringen und dann natürlich in der Praxis testen.“

„Wir machen das noch Unsichtbare sichtbar“, erklärt Janina Niemeyer, wissenschaftliche Hilfskraft im Lightweaver-Team. Das System soll zu einer universellen Lösung für Fragestellungen in der Biomedizin, Pharmazie und der Grundlagenforschung werden. Vor allem, wenn es darum gehe, Prozesse auf Subzelebene abzubilden mit zeitlicher Dynamik oder auch in lebenden Zellen, biete das Mikroskop neue Möglichkeiten.

Wie funktioniert das Super-Mikroskop?

Das Mikroskop hat eine Auflösung unterhalb des Beugungslimits von Licht. Diese „Superauflösung“ wird durch strukturierte Beleuchtung der Probe erzielt. „Wir projizieren ein Streifenmuster in die Probe, nehmen dann mehrere Bilder von der Probe mit verschobenem Streifenmuster auf und können dadurch eine zweifache Auflösungserhöhung erzielen“, erklärt Henning Ortkraß. Besonders seien hier die gute Bildrate und das große Bildfeld. Mit dem Mikroskop können kleinste Bestandteile von Zellen und ihre Prozesse sichtbar gemacht werden.

„Unser System ist sehr kompakt“, sagt Ortkraß. „Bildlich gesprochen: Bisher waren die etablierten Systeme so groß wie ein bis zwei große Kühlschränke. Unser Mikroskop hat die Größe einer Mikrowelle.“

Start-up-Gründung steht kurz bevor

Den optischen Aufbau hat das Forschungsteam in den vergangenen fünf Jahren in der Arbeitsgruppe von Professor Dr. Thomas Huser entwickelt. In dieser Zeit wurde das Projekt über 14 Monate durch die Fördermaßnahme Start-up Transfer.NRW unterstützt. Dabei ging es darum, ein möglichst leistungsstarkes, robustes Gerät zu bauen. Auch Patente für diesen Aufbau wurden bereits angemeldet.

Aus dem Demonstrator-Mikroskop, das es bereits gibt, wollen die Forschenden einen Prototypen entwickeln. An diesem soll dann potenziellen Kund*innen die Anwendung des Mikroskops demonstriert werden.

Ein Fokus wird auch auf der Vermarktung und der Etablierung auf verschiedenen Märkten liegen. „Wir möchten unsere Arbeit im nächsten Schritt nach außen tragen, damit davon möglichst viele Leute profitieren können“, sagt Janina Niemeyer. „Es geht dabei nicht nur um Grundlagenforschung, sondern darum, dass Krankheiten in Zukunft besser diagnostiziert und behandelt werden können.“

Bisher kommen Anfragen vor allem aus dem akademischen Bereich – zum Beispiel aus Oxford oder von der Johns-Hopkins-Universität. Außerdem bestehen bereits Kontakte in die Pharmaindustrie, zum Beispiel mit Bayer CropScience und Partex.AI Labs GmbH in Regensburg. Darauf soll aufgebaut werden.

Anwendung des Mikroskops für personalisierte Medizin

In Zukunft sollen mithilfe des Lightweaver-Mikroskops Fragen beantwortet werden wie „Wie werden Medikamente verstoffwechselt?“, „Sind bestimmte Medikamente schädlich für die jeweiligen Risikopatient*innen?“ oder „Wie sind die Wechselwirkungen verschiedener Medikamente?“

Bisher wurde in EU-Projekten an dem Mikroskop gearbeitet, um mit Projektpartnern Leberzellen zu untersuchen, die den Stoffaustausch zwischen Blut und Lebergewebe regulieren. Die Forschenden konnten zeigen, wie diese Zellen ihre Filterfunktion durch die dynamische Veränderung kleiner Poren anpassen und dadurch die Aufnahme von Wirkstoffen beeinflussen. So kann besser verstanden werden, wie Leberzellen auf Medikamente reagieren und vor allem welche Wechselwirkungen dabei entstehen. Dabei geht es darum, die Auswirkungen mehrerer gleichzeitig eingenommener Medikamente auf die Leber – vor allem bei Risikopatient*innen – besser vorherzusagen, um Nebenwirkungen zu vermeiden.

Außerdem setzt das Forschungsteam auf die Anwendung des Mikroskops zur Wirkstoffentwicklung in der Pharmaindustrie.

Das Start-up-Vorhaben wird als EXIST-Forschungstransfer-Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit 1,15 Millionen Euro gefördert. Die Förderung läuft über 18 Monate bis Dezember 2027. Das Geld soll unter anderem für zwei weitere Demonstratoren genutzt werden. Ziel der Forschungsgruppe ist es, ihr Produkt weiterzuentwickeln, aber auch zum Ende der Förderungsphase den Markteintritt erfolgreich bestritten zu haben. Der EXIST-Forschungstransfer ist ein bundesweites Förderprogramm mit dem Ziel, die Zahl besonders anspruchsvoller technologieorientierter Unternehmensgründungen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu steigern.

Weitere Informationen:

<https://provendis.info/innovation2businessnrw/oeffentlichkeits-netzwerkarbeit/best-practice/artikelausicht-1/strukturierte-beleuchtungsmikroskopie-verdoppelt-aufloesung> Interview mit Dr. Henning Ortkraß bei PROvendis