



FORSCHUNGSPROJEKT

„Tiefer in das Gehirn blicken“

LAURA PERALES

Elitestudiengang „Biomedical Neuroscience“

TUM München, 2026

Ein tiefer Blick ins Gehirn

Laura Perales hat im Elitestudiengang „Biomedical Neuroscience“ an der Technischen Universität München studiert. Sie ist von der Leidenschaft getrieben, zu verstehen, wie das Gehirn denkt und reagiert. Im Rahmen eines Forschungspraktikums verbrachte sie fünf Monate auf der wunderschönen Insel Okinawa in Japan am Okinawa Institute of Science and Technology, wo sie an der Verbesserung optischer Methoden zur Untersuchung neuronaler Aktivität in lebenden Gehirnen arbeitete.

Neuronen bei der Arbeit beobachten

Die zentrale Frage der Neurowissenschaften lautet: Wie funktioniert das Gehirn? Um darauf eine Antwort zu finden, ist es entscheidend, Neuronen direkt bei ihrer Arbeit im aktiven Gehirn zu beobachten. Dies ist durch eine spezielle Art der Mikroskopie möglich geworden, die als Zwei-Photonen-Mikroskopie bezeichnet wird. In Kombination mit der Kalzium-Bildgebung lässt diese Technik spezifische Neuronen buchstäblich „aufleuchten“, wenn sie aktiv werden und miteinander kommunizieren.

Dieser Ansatz ist besonders elegant, da er es Forschern ermöglicht, die Kommunikation zwischen einzelnen Neuronen auf zellulärer Ebene zu beobachten. Zusammen können diese als neuronale Netzwerke in Aktion beobachtet werden. Dadurch können Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie das Gehirn Reize verarbeitet, lernt und Verhalten steuert. Eine wesentliche Einschränkung bleibt jedoch bestehen: Die Abbildung tieferer Regionen des Gehirns stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar.

In der Mikroskopie muss das Licht zur untersuchten Struktur - in diesem Fall einem Neuron - und wieder zurück zum Detektor gelangen. Im Idealfall sollte dieser Weg vollkommen gerade sein. Im Gehirn trifft das Licht jedoch auf Flüssigkeiten, Zellen und Membranen mit unterschiedlichen Brechungsindizes, die das Licht ablenken und streuen. Diese Streuung schwächt das Signal und mindert die Bildschärfe mit zunehmender Tiefe.

Förderung der Lichtdurchdringung in tiefere Hirnregionen

Während ihres Forschungsaufenthalts untersuchte Laura Methoden, um das Hirngewebe für Licht transparenter zu machen. An der Schnittstelle von Optik, Chemieingenieurwesen und Biologie testete sie biokompatible Komponenten, die den Brechungsindex der Gehirn-Flüssigkeit leicht erhöhen sollen. Indem sie die optischen Eigenschaften der Flüssigkeit stärker an die der umgebenden Zellen und Membranen anpasste, verringerten diese Stoffe die Lichtstreuung und ermöglichen ein tieferes Eindringen. Mithilfe der Zwei-Photonen-Kalzium-Bildgebung bei lebenden Mäusen könnte dieser Ansatz es Forschern ermöglichen, die neuronale Aktivität im Gehirn tiefer als je zuvor zu beobachten.

Mehr zum Elitestudiengang:

 [**Elitenetzwerk: Elitestudiengänge**](#)

 [**Elitestudiengang „Biomedical Neuroscience“**](#)