



FORSCHUNGSPROJEKT

„Das Gehirn von Innen“

JOHANNES HEDEMANN

Elitestudiengang „Biomedical Neuroscience“

TUM München, 2026

Das Gehirn von Innen

Johannes Hedemann studiert „Biomedical Neuroscience“ als Elitestudiengang an der Technischen Universität München. Sein Projekt im Auslandspraktikum am University College London widmete sich der Optimierung invasiver Hirnforschung.

Wer genau spricht, wenn wir dem Hirn lauschen?

So faszinierend das menschliche Hirn auch auf Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler wirkt, so selten ist der intime Einblick in sein Inneres. Manchmal jedoch öffnet sich dieses Fenster, denn bei besonders starken Fällen von Epilepsie implantieren Chirurgen und Chirurgen Patientinnen und Patienten Elektroden in die betroffene Region, um ihre geplante chirurgische Entfernung vorzubereiten. Diese Gelegenheit ist völlig einzigartig für Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler, die ihre Elektroden sonst nur außen am Kopf anbringen können.

Sind die sogenannten Mikrodrähte einmal implantiert, stellt sich das nächste Hindernis dar: Wie sollen wir wissen, welche Nervenzelle für welches Signal zuständig ist? Dieser zentralen Frage ging Johannes Hedemann auf den Grund. Bei der Arbeit mit dem Maus-Modell nutzen Forschende räumliche Informationen der von ihnen implantierten Elektroden, um ein einzelnes Signal zweifelsfrei einer Zelle zuzuordnen zu können. Ohne diesen Vorteil müssten im Menschen Alternativen entwickelt werden.

Die Idee ist simpel: Im medialen Schläfenlappen, einer wichtigen Hirnregion tief verborgen im Vorderhirn, befinden sich sogenannte Konzept-Zellen. Hören, lesen oder sehen wir ein gegebenes Konzept – zum Beispiel „Jennifer Aniston“ oder „FC Bayern München“ – so wird die entsprechende Konzept-Zelle stark aktiviert. Gelegentlich reicht der reine „Klang“ neuronaler Aktivität nicht aus, um Zellen voneinander zu unterscheiden. Wenn mehrere Kandidaten von demselben Konzept aktiviert werden, liegt höchstwahrscheinlich in Wahrheit eine Zelle vor. Die Konzept-Information kann also genutzt werden, um Hirnmessungen genauer zu analysieren.

Oszillationen im epileptischen Hirn zielgenau stimulieren

Langsame Oszillationen sind ein wichtiges Werkzeug des Hirns, etwa für die langfristige Speicherung von Erinnerungen. Spielt man im genau richtigen Zeitpunkt einen kurzen Ton ab, lassen sich diese Hirnwellen und ihre Funktion verstärken. Gerade für Epilepsie-Patientinnen und Patienten, die unter Gedächtnisproblemen leiden, stellt die Stimulation von langsamen Oszillationen also einen verheißungsvollen Ansatz dar.

Im epileptischen Hirn treten jedoch auch pathologische Wellen auf, die den gesunden langsamen Oszillationen ähneln. Diese sogenannten epileptiformen Entladungen sind aber womöglich sogar ursächlich für die Gedächtnisschwächen. Daher muss das Stimulationssystem in der Lage sein, „gute“ und „schlechte“ Oszillationen voneinander zu unterscheiden – und das, bevor der Zeitpunkt zum Stimulieren vorbei ist. Um diese beiden Ziele zu erfüllen, hat Johannes Hedemann die typischen Eigenschaften beider Arten von Hirnwellen analysiert und Eigenschaften identifiziert, welche die beiden Oszillationstypen voneinander unterscheiden.

Mehr zum Elitestudiengang:

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

 [***Biomedical Neuroscience***](#)