



# Pressemitteilung

## Wie man Gedächtniszellen im Gehirn umprogrammiert

**Tübinger Neurowissenschaftler prägen Gehirnzellen neu und erforschen so, wie das Ortsgedächtnis funktioniert**

Tübingen, den 03.04.2018

Langzeiterinnerungen an bestimmte Orte werden im Gehirn in sogenannten Ortszellen gespeichert. Neurowissenschaftler unter Leitung von Dr. Andrea Burgalossi vom Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) der Universität Tübingen ist es gelungen, solche Ortszellen „umzuprogrammieren“, indem sie einzelne Neuronen direkt mit elektrischen Impulsen anregen. Nach dieser Stimulation waren die Zellen so „programmiert“, dass ihre Aktivität sich von nun an nur noch auf den Ort bezog, an dem die Stimulation stattgefunden hatte. Die Studie wird in *Cell Reports* veröffentlicht.

Woher wissen wir, was gestern passiert ist, oder voriges Jahr? Wie erkennen wir Orte, an denen wir gewesen sind, Menschen, die wir getroffen haben? Unser Sinn für das Vergangene ist stets verbunden mit dem Wiedererkennen des Gegenwärtigen. Zusammen sind sie der vielleicht wichtigste Baustein unserer Identität. Erst unser Langzeitgedächtnis lässt uns im Alltag funktionieren, von der trivialen Aufgabe, nicht den Weg zum Büro zu vergessen und den Arbeitsbeginn zu versäumen, bis hin zu dem Wissen, wer unsere Freunde und Familie sind.

Es liegt daher nahe, dass unser Gehirn sich auf sehr stabile Strukturen stützt, um Langzeiterinnerungen zu speichern. Ein Beispiel sind Erinnerungen an Orte, die wir einmal besucht haben. Unser Gehirn stellt zu jedem Ort, den wir erstmalig sehen, eine Zahl Neuronen im Hippocampus (eine zentrale Hirnstruktur mit wichtigen Gedächtnisaufgaben) bereit: die Ortszellen. Die Erinnerung an eine bestimmte Umgebung wird als spezifische Kombination von Ortszell-Aktivität im Hippocampus gespeichert: eine „Ortskarte“. Solche Ortskarten bleiben stabil, während wir uns in einer Umgebung bewegen. Kommen wir jedoch an neue Orte, werden die Karten gewissermaßen neu gemischt, so dass für jede Umgebung eine eigene Ortskarte entsteht.

Bisher wusste man wenig über die Mechanismen, die dieser Reorganisation von Ortszellaktivität zugrunde liegen. Im Jahr 2016 hatten Tübinger Neurowissenschaftler unter Leitung von Dr. Andrea Burgalossi bereits zeigen können, dass inaktive, „schlafende“ Ortszellen durch elektrische

### Hochschulkommunikation

**Dr. Karl Guido Rijkhoek**  
Leiter

**Antje Karbe**  
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-76789

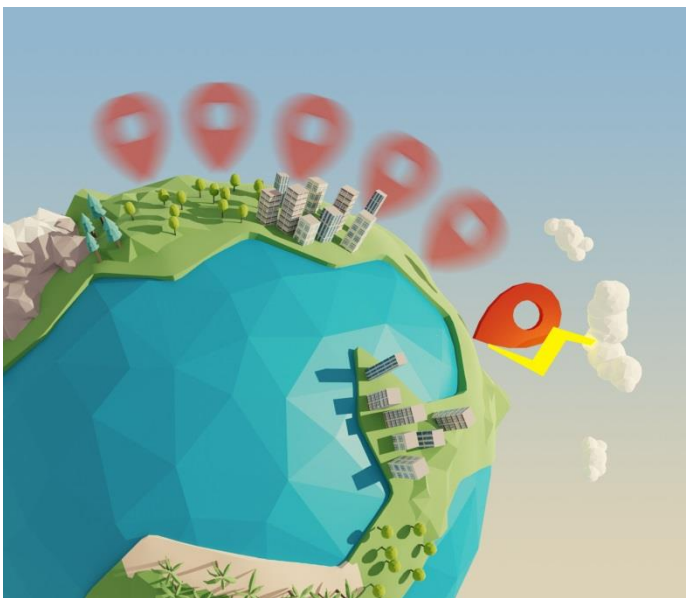
Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek@uni-tuebingen.de  
antje.karbe@uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

Stimulation aktiviert werden und zu funktionierenden Ortszellen im Rattengehirn werden können. Die Forschergruppe hat auf dieser Arbeit aufgebaut und nun Hinweise gefunden, dass Ortszellen bei weitem nicht so stabil sind wie gedacht. Sie können sogar „unprogrammiert“ werden.

Der weltweit einzigartige Laboraufbau der Forscher nutzt juxtazelluläre Aufzeichnungen und Stimulation in Tieren, die sich in einer Arena im Labor frei bewegen: Bei dieser Methode werden die winzigen elektrischen Ströme entlang einzelner Ortszellen mit haarfeinen Elektroden gemessen bzw. ausgelöst. Mit Hilfe dieses Versuchsaufbaus nahmen sie sich nun einzelne Ortszellen im Mäusegehirn vor und stimulierten diese – allerdings an anderen Orten als denen, auf die sie zuvor mit Aktivität reagiert hatten. In einer signifikanten Zahl der Fälle ließ sich die Aktivität der Ortszellen umprogrammieren. Die Zelle feuerte nun nicht mehr, wenn die Maus den ursprünglich Aktivität auslösenden Ort innerhalb der Arena betrat, sondern nur noch an dem Ort, an dem Stimulation stattgefunden hatte.

„Die Vorstellung, dass Ortszellen stabile Einheiten sind, haben wir damit über den Haufen geworfen“, sagt Andrea Burgalossi. „Sogar innerhalb derselben Umgebung können wir individuelle Zellen umprogrammieren, indem wir an bestimmten Orten stimulieren. Damit sind wir den grundlegenden Mechanismen, auf denen Gedächtnisbildung basiert, ein Stückchen näher.“ In der nahen Zukunft hoffen die Wissenschaftler mehrere Neuronen gleichzeitig umzuprogrammieren, um die Formbarkeit von ganzen Ortskarten zu untersuchen. „Bisher haben wir einzelne Zellen umprogrammiert. Es wäre interessant zu wissen, wie sich das auf die Ortskarte im Gehirn auswirkt. Wir würden zu gern herausfinden, wie viele Zellen wir mindestens umprogrammieren müssen, um eine echte Erinnerung zu verändern.“



„Route wird nach Blitzeinschlag neu berechnet“: Ortszellen im Hippocampus sind Teil eines internen "GPS-Systems", das die Position im Raum bestimmt. Stimulation mit kleinen elektrischen Entladungen kann sie umprogrammieren.

Bildrechte: Shimpei Ishiyama

#### **Publikation:**

Maria Diamantaki, Stefano Coletta, Khaled Nasr, Roxana Zeraati, Sohie Laturus, Philipp Berens, Patricia Preston-Ferrer, Andrea Burgalossi: Manipulating Hippocampal Cell Activity by Single-Cell Stimulation in Freely-Moving Mice. In: Cell Reports (im Druck), 3. April 2018.

#### **Autorenkontakt:**

Dr. Andrea Burgalossi

Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)  
Otfried-Müller-Str. 25  
72076 Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-88797  
[andrea.burgalossi@cin.uni-tuebingen.de](mailto:andrea.burgalossi@cin.uni-tuebingen.de)  
[www.burgalossilab.com](http://www.burgalossilab.com)

**Pressekontakt CIN:**

Dr. Paul Töbelmann  
Universität Tübingen  
Wissenschaftskommunikation  
Werner-Reichardt-Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)  
Otfried-Müller-Str. 25 · 72076 Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-89108  
[paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de](mailto:paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de)

[www.cin.uni-tuebingen.de](http://www.cin.uni-tuebingen.de)

**Die Universität Tübingen**

Die Universität Tübingen gehört zu den elf deutschen Universitäten, die als exzellent ausgezeichnet wurden. In den Lebenswissenschaften bietet sie Spitzenforschung im Bereich der Neurowissenschaften, Translationalen Immunologie und Krebsforschung, der Mikrobiologie und Infektionsforschung sowie der Molekularbiologie. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Geo- und Umweltforschung, Archäologie und Anthropologie, Sprache und Kognition sowie Bildung und Medien. Mehr als 28.400 Studierende aus aller Welt sind aktuell an der Universität Tübingen eingeschrieben. Ihnen steht ein Angebot von rund 300 Studiengängen zur Verfügung – von der Ägyptologie bis zu den Zellulären Neurowissenschaften.

**Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)**

Das Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) ist eine interdisziplinäre Institution an der Eberhard Karls Universität Tübingen, finanziert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern. Ziel des CIN ist es, zu einem tieferen Verständnis von Hirnleistungen beizutragen und zu klären, wie Erkrankungen diese Leistungen beeinträchtigen. Das CIN wird von der Überzeugung geleitet, dass dieses Bemühen nur erfolgreich sein kann, wenn ein integrativer Ansatz gewählt wird.