

PRESSEINFORMATION



Smartphones nehmen heute viel Arbeit beim Navigieren ab. Aber auch das Gehirn hat sein eigenes GPS-System eingebaut. © RUB, Marquard

NEUROWISSENSCHAFT

## Wie Einzelzellen und Zellverbände beim Navigieren zusammenwirken

Sowohl das Verhalten einzelner Nervenzellen als auch das Verhalten großer Zellverbände scheinen wichtig für die räumliche Orientierung zu sein. Wie aber hängt das eine mit dem anderen zusammen?

Sich räumlich orientieren zu können ist eine fundamentale Fähigkeit des Gehirns, die bei vielen neurologischen und psychiatrischen Krankheiten beeinträchtigt ist. Forschungsgruppen weltweit haben Daten über die neuronalen Grundlagen der räumlichen Orientierung zusammengetragen – sowohl die Aktivität einzelner Nervenzellen im Gehirn als auch die großer Zellverbände scheint eine entscheidende Rolle zu spielen. Wie jedoch das Verhalten individueller Zellen mit dem der großen Zellnetzwerke zusammenhängt, ist bislang weitestgehend unerforscht.

Verschiedene Theorien dazu stellt ein internationales Autorenteam in der Zeitschrift „Trends in Cognitive Sciences“ vom 24. Mai 2019 vor. Für den Review-Artikel kooperierten Dr. Lukas Kunz vom Universitätsklinikum Freiburg, Prof. Dr. Liang Wang von der Chinese Academy of Sciences in Peking und Prof. Dr. Nikolai Axmacher von der Ruhr-Universität Bochum mit weiteren Kollegen der Columbia University in New York.

Gemeinsame  
Presseinformation des  
Universitätsklinikums  
Freiburg und der Ruhr-  
Universität Bochum

Veröffentlicht  
Freitag  
24. Mai 2019  
12.17 Uhr

Von  
Julia Weiler

Teilen



A-Z



## Das GPS-System des Gehirns

Zahlreiche Tierstudien haben gezeigt, dass es besondere Nervenzellen im Gehirn gibt, die für die Navigation wichtig sind. Die Aktivität der sogenannten Ortszellen codiert beispielsweise, wo im Raum sich ein Individuum befindet. „Zusammen mit anderen spezialisierten Zellen wie den Rasterzellen bilden sie eine Art GPS-System im Gehirn“, erklärt Nikolai Axmacher, Leiter der Bochumer Abteilung Neuropsychologie.

Studien mit Menschen nahmen hingegen üblicherweise die Aktivität größerer Hirnregionen in den Blick und entschlüsselten charakteristische Areale, die für die räumliche Orientierung wichtig sind.

Unabhängig voneinander fanden zwei Forschungsgruppen – eine in New York und ein Verbund aus Bochum, Freiburg und Peking – kürzlich ein mögliches Bindeglied zwischen der Einzelzell- und der Netzwerkebene. In dem vorliegenden Artikel schildern die Teams gemeinsam ihre auf den experimentellen Ergebnissen basierende Theorie.

### Mögliches Bindeglied zwischen den Skalen entdeckt

Die Gruppen untersuchten die rhythmische Hirnaktivität von Zellverbänden im sogenannten entorhinalen Kortex. In diesem Hirnbereich sind die Rasterzellen lokalisiert, die in Tierstudien umfangreich charakterisiert wurden und für die eine Rolle bei der räumlichen Orientierung auf Einzelzellebene belegt ist. In den großflächigeren rhythmischen Hirnwellen fanden die Forscher ähnliche Charakteristika, wie sie zuvor für Einzelzellen beschrieben worden waren.

Wie aber hängen die Oszillationen genau mit der Aktivität einzelner Zellen zusammen? Eine Theorie nimmt an, dass benachbarte Zellen ähnliche Orte codieren; dieses räumliche Muster könnte dann auch in den Oszillationen sichtbar sein. Ein anderer Ansatz beschreibt, dass beim Navigieren in bestimmte Richtungen eine höhere Anzahl unterschiedlicher Zellen aktiviert wird als beim Navigieren in andere Richtungen, was wiederum zu verstärkten Oszillationen führen könnte.

„Die EEG-Oszillationen könnten also den Link zwischen Einzelzellen und den üblicherweise bei Menschen untersuchten Netzwerken darstellen“, folgert Axmacher.

### Alternative Theorie

Die Forscher beschreiben jedoch auch einen ganz anderen Interpretationsansatz: „Es ist ebenfalls möglich, dass die Phänomene auf Einzelzell- und auf Netzwerkebene unabhängig voneinander sind“, so Lukas Kunz, Neurowissenschaftler am Universitätsklinikum Freiburg. „Die beiden Ebenen könnten also parallel voneinander zum Verhalten beitragen, ohne kausal miteinander verknüpft zu sein.“

Die Theorien wollen die Forscher künftig weiter überprüfen. „Genauere Einblicke sind nicht nur wichtig, um die Forschungsergebnisse, die an Tieren und Menschen gewonnen werden, integrieren zu können“, sagen die

Autoren. „Es wäre auch wichtig zu wissen, ob Einzelzell- und Netzwerkebene unabhängig voneinander oder gemeinsam durch Krankheiten betroffen sind – und ob sie somit zusammen oder einzeln durch pharmakologische Therapien beeinflusst werden könnten.“

## **i Förderung**

Die Arbeiten wurden unterstützt von: Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB 874, SFB 1280), Bundesministerium für Bildung und Forschung (01GQ1705A), National Science Foundation (BCS-1724243, BCS-1724243), National Institutes of Health (563386, MH061975, MH104606), Chinese Academy of Science (XDB32010300), Beijing Municipal Science and Technology Commission (Z171100000117014), CAS Interdisciplinary Innovation Team (JCTD-2018-07), Natural Science Foundation of China (81422024, 31771255).

## **i Originalveröffentlichung**

Lukas Kunz, Shachar Maidenbaum, Dong Chen, Liang Wang, Joshua Jacobs, Nikolai Axmacher: Mesoscopic neural representations in spatial navigation, in: Trends in Cognitive Sciences, 2019, DOI: [10.1016/j.tics.2019.04.011](https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.04.011)

## **i Pressekontakt**

Prof. Dr. Nikolai Axmacher  
Abteilung Neuropsychologie  
Institut für Kognitive Neurowissenschaft  
Fakultät für Psychologie  
Ruhr-Universität Bochum  
Tel.: 0234 32 22674  
E-Mail: [nikolai.axmacher@rub.de](mailto:nikolai.axmacher@rub.de)

Dr. Lukas Kunz  
Spatial Memory Lab, Epilepsiezentrum, Klinik für  
Neurochirurgie  
Universitätsklinikum Freiburg  
Tel.: 0761 270 52870  
E-Mail: [lukas.kunz@uniklinik-freiburg.de](mailto:lukas.kunz@uniklinik-freiburg.de)



**[Download hochauflösender Bilder](#)**





# Gehirn und Bewusstsein

Mit einer multidisziplinären Strategie werden an der RUB Hirnfunktionen erforscht.

[➤ MEHR AUS DEM DOSSIER](#)

## DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN



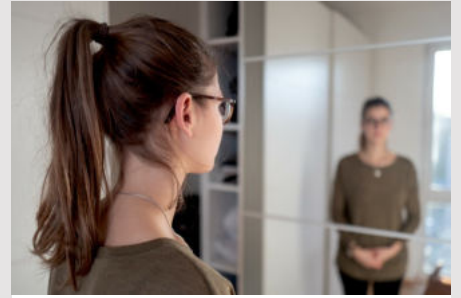
### TV-TIPP

„Planet Wissen“ zu Gast bei Onur Güntürkün



### NEUROWISSENSCHAFT

Vergessen ist nicht gleich vergessen



### STUDIENANTEILNEHMER GESUCHT

Die genetischen Ursachen der Gesichtsbblindheit

## DERZEIT BELIEBT



### STUDIENSTART

Endlich wieder Mathe



### CAMPUSLINIE U35

Bus statt U-Bahn



### PHYSIK

Signale aus der Milchstraße empfangen



## Mehr Wissenschaft

[➤ RESSORT](#)



## Zur Startseite

[➤ NEWS](#)

