

Mobile Mikroskope blicken ins Gehirn

Ein winziges Laserrastermikroskop kann die Aktivität von Gehirnzellen bei frei umherlaufenden Tieren aufzeichnen. Tübinger Wissenschaftler haben hochempfindliche Mini-Mikroskope entwickelt, die das Gehirn von sich bewegenden Personen untersuchen können. Die Technologie verspricht völlig neue Einblicke in das Verständnis unseres Denkapparates.

Mit Hilfe von Mikroskopen und Magnetresonanztomographen können Wissenschaftler und Ärzte einen Blick in unser Gehirn werfen. Jedoch nur, wenn wir ganz still halten und uns nicht bewegen. Da dies keine normale Verhaltensweise ist, ist die Aussagefähigkeit dieser Methoden im Bezug auf das Verständnis von höheren Hirnfunktionen wie Wahrnehmung und Aufmerksamkeit sehr begrenzt. Wissenschaftler vom Tübinger Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik haben jetzt ein mobiles Laserrastermikroskop entwickelt, das so klein ist, dass es dem Kopf einer Ratte befestigt werden kann.



Winzige Mikroskope ermöglichen neue Erkenntnisse darüber, wie unser Gehirn ein nahtloses Bild der Umwelt rekonstruiert, während wir uns in unserer Umwelt bewegen

© Jason Kerr / Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik

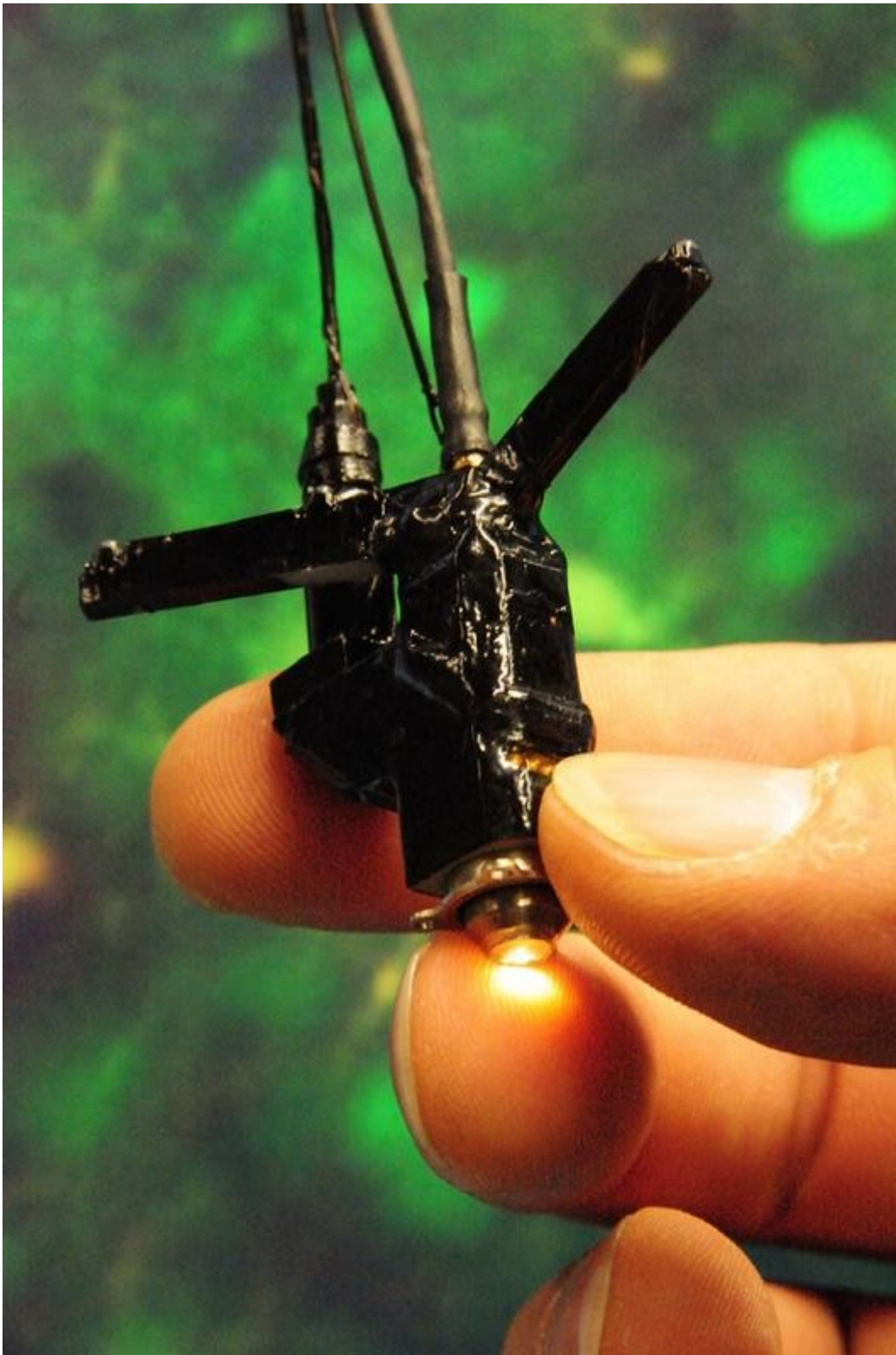
Auf diese Weise können die Forscher zum ersten Mal verfolgen, wie sich die Gehirnzellen bei einem frei umherlaufenden und seine Umgebung erkundenden Tier verhalten. Diese Technologie verspricht völlig neue Einblicke in das Verständnis der Gehirnfunktionen (PNAS, Online-Vorabveröffentlichung, 2 - 6. November 2009).

Den Großteil unseres Lebens verbringen wir damit, uns in einer statischen Umwelt zu bewegen. Um uns zu orientieren, verarbeitet unser Gehirn die Informationen, die es von den verschiedenen Sinnesorganen geliefert bekommt. Wenn wir beispielsweise einen Laden betreten, um Obst zu kaufen, so bewegen sich weder der Laden noch das Obst, sondern wir. Wahrscheinlich berechnet unser Gehirn ständig unsere Position im Raum neu, abhängig von den Informationen, die Augen, Ohren, Haut und Gleichgewichtssinn liefern. Wie genau das funktioniert, weiß jedoch niemand, da die Wissenschaftler das Gehirn von sich bewegenden Personen bislang nicht untersuchen können.

Um dieses Problem zu lösen, haben Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik ein mobiles System entwickelt, das mehrere fluoreszierende Gehirnzellen gleichzeitig beobachtet und zudem die exakte Position des Tieres bestimmt, während dieses sich völlig frei bewegen kann. Das sehr leichte, nur etwa drei Zentimeter große Laserrastermikroskop verwendet einen hochenergetischen pulsierenden Laser und Fiberglasoptik um Zellen im Gehirn zu beobachten. Die sonst für diese Untersuchungen eingesetzten Elektroden sind nicht mehr notwendig.

Bislang konnte man die Wahrnehmung nur untersuchen, indem man einem immobilen Tier eine Reihe von Filmen oder Bildern als optische Reize präsentiert und gleichzeitig die Hirnaktivität gemessen hat. Mit der jetzt in der Fachzeitschrift PNAS vorgestellten Methode wird der Ansatz umgedreht: Man kann die Aktivität der Nervenzellen messen, während das Tier seine natürliche Umgebung erkundet. Da im Gehirn nicht einzelne Zellen, sondern vielmehr ganze Zellgruppen an bestimmten Aufgaben beteiligt sind, müssen mehrere Nervenzellen gleichzeitig erfasst werden. Auf diese Weise konnten die Wissenschaftler erstmalig untersuchen, wie das Gehirn die innere Repräsentation der äußeren Welt vollzieht, während die Augen die natürliche Umwelt wahrnehmen.

"Wir müssen dafür sorgen, dass sich ein Tier so natürlich wie möglich verhalten kann, wenn wir verstehen wollen, wie das Gehirn funktioniert, während wir uns in einer komplexen Umgebung orientieren. Die neue Technik ist ein Meilenstein auf dem Weg zu einem Verständnis von Wahrnehmung und Aufmerksamkeit", sagte Jason Kerr, Hauptautor der Studie.



Das nur etwa drei Zentimeter große Mikroskop liefert Bilder von der Gehirnaktivität einer frei umherlaufenden Ratte.
© Damian Wallace / Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik

Pressemitteilung

11.11.2009

Quelle: MPI Tübingen (4.11.2009)

Weitere Informationen

Originalveröffentlichung

Juergen Sawinski, Damian J. Wallace, David S. Greenberg, Silvie Grossmann, Winfried Denk, and Jason N. D. Kerr:
Visually evoked activity in cortical cells imaged in freely moving animals. PNAS, Online Early Edition, November 2-6,
2009. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0903680106

Dr. Jason Kerr

Tel: +49 (0) 176 24020958

E-Mail: [Jason\(at\)tuebingen.mpg.de](mailto:Jason(at)tuebingen.mpg.de)

Dr. Susanne Diederich (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

Tel: +49 7071 601 - 333

E-Mail: [presse\(at\)tuebingen.mpg.de](mailto:presse(at)tuebingen.mpg.de)