

PRESSEINFORMATION



📷 Dennis Eickelbeck (links) und Stefan Herlitze bringen Zellen zum Leuchten – mit der sogenannten Optogenetik. © RUB, Marquard

OPTOGENETIK

Rezeptorsignale in Nervenzellen steuern und sichtbar machen

Dieses neue Werkzeug schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe. Künftig könnte es bei der Erforschung verschiedener Krankheiten helfen.

Mit einem neuen optogenetischen Werkzeug ist es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gelungen, die Signale von Serotoninrezeptoren in Nervenzellen zu steuern, nachzuahmen und sichtbar zu machen. Sie modifizierten einen lichtempfindlichen Membranrezeptor aus dem Auge namens Melanopsin. Anschließend konnte dieser durch Licht an- und ausgeschaltet werden und über Fluoreszenz anzeigen, ob bestimmte Signalwege in der Zelle aktiviert worden waren. Der Sensor war des Weiteren so designt, dass er gezielt an die Stellen der Nervenzellen wanderte, die empfänglich für den Botenstoff Serotonin sind. Die Arbeiten beschreibt das Team der Ruhr-Universität Bochum um Dennis Eickelbeck und Prof. Dr. Stefan Herlitze in der Zeitschrift Nature Communications Biology vom 14. Februar 2019.

Signalwege mit Licht aktivieren

Bei Melanospin handelt es sich um einen G-Protein-gekoppelten Rezeptor,

🕒 **Veröffentlicht**

Donnerstag
14. Februar 2019
11.18 Uhr

👤 **Von**
Julia Weiler

🔗 **Teilen**



A-Z



der in Zellen bestimmte Signalwege steuern kann. Bereits in früheren Studien hatte das Bochumer Team vom Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie den Rezeptor als optogenetisches Werkzeug eingesetzt. Die Biologen hatten den Rezeptor so verändert, dass er sich mit blauem Licht an- und mit gelbem Licht ausschalten ließ. Auf diese Weise konnten sie verschiedene G-Protein-gekoppelte Signalwege in Nervenzellen mit Licht aktivieren.

In der aktuellen Studie entwickelten die Forscherinnen und Forscher das Werkzeug zu einem Sensor weiter, der anzeigt, ob ein G-Protein-gekoppelter Signalweg angeschaltet wurde. Der Trick: Ist ein solcher Signalweg aktiviert, steigt die Konzentration von Calcium-Ionen in der Zelle. Die Wissenschaftler verschmolzen das Melanopsin mit einem Calcium-Indikator-Protein, welches umso stärker grün fluoresziert, je höher die Calcium-Konzentration in der Zelle ist. Ein grünes Leuchten zeigte somit die Aktivierung eines G-Protein-gekoppelten Signalwegs an.

Doppelter Farbcode

Dann erweiterten die Biologen ihren Sensor – den Calcium-Melanopsin-lokal-Sensor, kurz Camello – noch um zwei weitere Funktionen. Sie bauten ein zweites Fluoreszenzprotein ein, das dauerhaft rot leuchtet. Anhand des roten Leuchtens konnten sie den Sensor in den Zellen lokalisieren, und zwar unabhängig davon, ob ein Signalweg angeschaltet war oder nicht. Ein rotes Leuchten bedeutete somit, dass der Camello-Sensor anwesend war, ein zusätzliches grünes Leuchten, dass er Signalwege aktiviert hatte.

Rezeptor an bestimmte Bereiche transportieren

Zuletzt fügten die Forscher ein Fragment eines Serotoninrezeptors zu Camello hinzu. Das sorgte dafür, dass der Sensor genau in die Bereiche der Zelle transportiert wurde, wo natürlicherweise Serotoninrezeptoren vorkommen. „Serotonin ist im Zentralnervensystem an vielen Prozessen beteiligt und somit auch in die Entstehung vieler Krankheiten involviert, etwa Depressionen, Schizophrenie, Angststörungen oder Migräne. Wir hoffen, dass unser Werkzeug künftig dazu beitragen kann, den Transport, die Lokalisation und die Aktivität beteiligter Rezeptoren genauer zu untersuchen, und es uns dadurch erlaubt wird, die zugrunde liegenden Mechanismen hinter diesen Krankheiten besser zu verstehen“, sagt Dennis Eickelbeck.

i Kooperationspartner

Für die Studie kooperierte der Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie mit Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgruppe für Entwicklungsneurobiologie, des Instituts für Neuroinformatik und des Lehrstuhls für Biophysik der Ruhr-Universität Bochum.

i Förderung

Die Arbeiten wurden unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch die Projekte He2471/23-1, He2471/21-1 und He2471/19-1, das Schwerpunktprogramm SPP1926, die Sonderforschungsbereiche SFB 874 (Projektnummer 122679504) und SFB 1280 (Projektnummer 316803389) und das Projekt Ma5806/2-1. Weitere Unterstützung kam von der Schram-Stiftung, der Studienstiftung des deutschen Volkes, der Friedrich-Ebert-Stiftung und der Wilhelm-und-Günter-Esser-Stiftung.

i **Originalveröffentlichung**

Dennis Eickelbeck et al.: CaMello-XR enables visualization and optogenetic control of Gq/11 signals and receptor trafficking in GPCR-specific domains, in: Nature Communications Biology, 2019, DOI: [10.1038/s42003-019-0292-y](https://doi.org/10.1038/s42003-019-0292-y)

i **Pressekontakt**

Dennis Eickelbeck
Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie
Fakultät für Biologie und Biotechnologie
Ruhr-Universität Bochum
Tel.: 0234 32 27246
E-Mail: dennis.eickelbeck@rub.de

Prof. Dr. Stefan Herlitze
Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie
Fakultät für Biologie und Biotechnologie
Ruhr-Universität Bochum
Tel.: 0234 32 24363
E-Mail: stefan.herlitze@rub.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



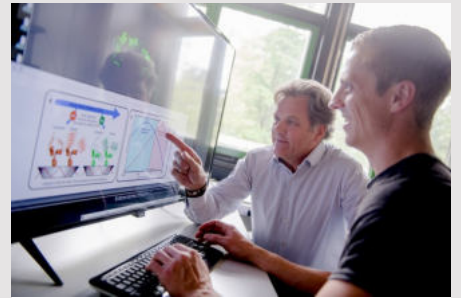
BIOLOGIE

Wie die Natur Wasserstoff produzierende Enzyme baut



OPTOGENETIK

Lichtaktivierbare Proteine gezielt herstellen



PROTEINFORSCHUNG

Alzheimer sehr früh erkennen im Blut

DERZEIT BELIEBT



GESCHLOSSENE GESELLSCHAFT

Das Bistro bleibt drei Tage lang zu



CAMPUSLINIE U35 Bus statt U-Bahn



MEDIZIN

Wie Multiple Sklerose besser therapiert werden könnte



Mehr Wissenschaft

> RESSORT



Zur Startseite

> NEWS