

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen  
Forschung  
**Band:** 25 (2013)  
**Heft:** 96

**Artikel:** Licht ins Labyrinth des Gehirns  
**Autor:** Dessibourg, Olivier  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-550903>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Licht ins Labyrinth des Gehirns

Wirkungsvolles Implantat: Mit ihm lassen sich Zellen des Maushirns ein- und ausschalten. Bild: Alison Pouliot

Die Optogenetik, eine neue Methode der funktionellen Anatomie, aktiviert neuronale Schaltkreise mit Licht. Damit kann man die Hirnkapazitäten beeinflussen.

Von Olivier Dessibourg

«**A**ls junger Arzt hasste ich es, Nervenverbindungen aus Büchern auswendig lernen zu müssen. Heute bin ich von diesen Bindungen fasziniert.» Was hat diesen Sinneswandel bei Christian Lüscher, Professor für Neurobiologie an der Universität Genf, herbeigeführt? Der Aufstieg einer Technik, die Verschaltungen von Nervenzellen aufschlüsselt: die Optogenetik. Die Idee besteht darin, in ausgewählte Nervenzellen ein Gen einzubringen, dessen Protein als Schalter auf Zellebene wirkt, wobei sich dieses Protein einfach aktivieren lässt – mit blauem Licht, das von einer in den Schädel implantierten optischen Faser abgegeben wird. So können die Zellen nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden.

Christian Lüscher untersucht die Auswirkungen von Drogen auf das Gehirn und befasst sich dabei mit der Region, die ventrales Tegmentum heisst, einer Art Kontrollturm des Belohnungssystems, das beim Anblick einer appetitlichen Mahlzeit aktiv, beim Konsum von Suchtmitteln jedoch überaktiv ist. «Indem wir bestimmte Nervenzellen dieser Region nach Wunsch einschalteten und unsere Beobachtungen mit elektronenmikroskopischen Ergebnissen meines Kollegen Dominique Muller verglichen, konnten wir feststellen, wohin die Fortsätze dieser Nervenzellen reichen», sagt Lüscher. Erstaunlicherweise führen sie ausschliesslich zu einer kleinen Gruppe von Nervenzellen eines anderen Hirnareals, die für den Wachzustand verantwortlich sind. Das ist jedoch nicht alles.

«Interessant ist, dass wir bei diesem Ansatz auf die Neuroanatomie verzichten und gleichzeitig die Funktion dieser Verbindung untersuchen können», sagt Lüscher. So liess sich feststellen, dass die beobachteten Nervenzellen des ventralen Tegmentums eine hemmende Wirkung auf die Zellen der Zielregion haben: Sie versetzen diese in einen Pausenmodus. Wenn dieser Vorgang regelmässig wiederholt wird, erleichtert er das Erlernen einer Aufgabe. Tatsächlich stellten die Forschenden fest, dass Mäuse elektrische Stromstösse besser vorherzusehen lernten, wenn die betreffenden Nervenzellen mit einem optogenetischen Schalter ausgestattet und zu einem bestimmten Zeitpunkt mit blauem Licht aktiviert wurden. Mit Hilfe der Optogenetik ist es sogar möglich, die Hirnkapazitäten der kleinen Nager zu beeinflussen.

### Viel komplizierter

«Neben den Erkenntnissen über die Nervenzellen haben die Arbeiten insbesondere unsere Überzeugung gestärkt, dass für ein tieferes Verständnis des Gehirns detaillierte Kenntnisse über das neuronale Netz erforderlich sind», sagt Christian Lüscher. «Man kann nicht mehr sagen, dass dieses Hirnareal das, ein anderes jenes macht. Dadurch wird die ganze Sache zwar viel komplizierter. Mit der Optogenetik steht uns jedoch eine Methode zur Verfügung, das Konnektom, die Gesamtheit der Verbindungen im Nervensystem des Gehirns, präzise untersuchen zu können. Nur so kann es uns vielleicht gelingen, die Funktionsweise des Gehirns zu verstehen.»