



Sandra Ziegler Handschin  
Communications  
Maulbeerstrasse 66  
4058 Basel

Address for correspondence:  
P.O.Box 2543  
CH-4002 Basel  
Switzerland

Telephone +41 (61) 696 15 39  
Fax-No. +41 (61) 697 39 76  
E-Mail sandra.ziegler@fmi.ch

Medienmitteilung vom 6. Oktober 2009

## Das Doppelleben der Nervenzellen in der Retina

**Forschende des Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI), einem Institut der Novartis Forschungsstiftung, identifizierten in der Netzhaut des Auges einen neuen Nervenschaltkreis für die Wahrnehmung von herannahenden Objekten. Überraschenderweise ist das jedoch nicht die einzige Funktion, die er wahrnimmt. Nachts sind dieselben Neuronen für die Nachtsichtigkeit zuständig. Dieser erstmalige Nachweis einer Doppelfunktion eröffnet absolut neue Perspektiven für die Fähigkeit des Nervensystems Informationen zu verarbeiten.**

Bei Tieren und Menschen löst das Herannahen einer Bedrohung das gleiche Verhalten aus: kurzes Erstarren und dann Wegrennen. Die Uniformität dieser Reaktion legt den Schluss nah, dass die Wahrnehmung und Verarbeitung von Herannahendem im Gehirn klar definiert und verankert ist.

Forschenden um den Forschungsgruppenleiter Botond Roska vom Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research in Basel und von der École Normale Supérieure in Paris, ist es jetzt gelungen in der Netzhaut des Auges einen Nervenschaltkreis zu identifizieren, der spezifisch auf herannahende Objekte reagiert und diese Information unverzüglich an das Hirn weiterleitet.

### **Nervenzellen für die Wahrnehmung von Herannahendem**

Wie sie in der aktuellen Ausgabe der renommierten Wissenschaftszeitschrift *Nature Neuroscience* beschreiben, sind an dieser Wahrnehmung verschiedene Retinazelltypen beteiligt. Eine wichtige Rolle kommt dabei den Bipolarzellen zu, die gleich unter den Photorezeptorzellen sitzen. Man unterscheidet zwei verschiedene Typen von Bipolarzellen: solche die aktiv werden, wenn es heller wird, sogenannte ON Zellen, und solche die reagieren, wenn es dunkler wird, sogenannte OFF Zellen.

Ein herannahendes Objekt ist für das Auge nichts anderes als ein immer grösser werdendes, dunkles Etwas. Kommt ein Objekt also näher, so reagieren immer mehr Bipolarzellen des Typs OFF auf das Herannahen, und senden dieses Signal an die nächste Zellschicht in der Netzhaut, die Ganglienzellen, weiter. Diese integrieren das Signal und senden es ins Hirn. Das gleiche Netzwerk wird inaktiviert, wenn wir ein Objekt sehen, das sich seitlich bewegt. Nur werden in diesem Fall Amakrin Zellen – ein weiterer Retinazelltyp – aktiviert, welche den Informationsfluss unterbinden. Die rasche Umsetzung der Information in Amakrinzellen ist – vor allem in der Natur – oft entscheidend über Leben und Tod, dann, wenn sich eine Beutetier plötzlich dem Räuber gegenüber sieht.

### **Unterschiedliche Wahrnehmungen bei Tag und bei Nacht**

Das war aber nicht die einzige Neuigkeit. Bis anhin war es durchaus sinnvoll im Durcheinander der Milliarden von Nervenzellen und dem Kunterbunt der Übermittlungsschaltkreise, einem Nervenzelltyp eine Funktion zuweisen zu wollen. Roska's Experimente zeigten jedoch, dass die Nervenzellen, die tagsüber herannahende Objekte wahrnehmen, nachts eine andere Funktion übernehmen. Dann sind sie nämlich über andere Photorezeptoren für die Nachtsichtigkeit verantwortlich. Wie die Amakrinzellen diese zwei Arten von Stimuli verarbeiten, ist noch nicht bis ins letzte Detail geklärt. Offen ist auch was in der Retina geschieht, wenn sich die zwei Wahrnehmungen überlagern, dann wenn zum Beispiel nachts eine Eule auf eine Maus herabschiesst. Konkret zeigen die Resultate jedoch, dass die Fähigkeit des Nervensystems Informationen zu verarbeiten um ein Vielfaches wächst, wenn verschieden Nervenzelltypen, in eine Vielzahl von Wahrnehmungen involviert sind.

### **Nervenzellen in der Netzhaut: Eine Tour d'horizon**

Über die Netzhaut werden im Auge verschiedene Wahrnehmungen verarbeitet und ins Hirn weitergeleitet. Die Netzhaut besteht aus einer Vielzahl von Nervenzellen, die in mehreren Schichten angeordnet sind. In der äussersten Schicht sitzen die Photorezeptorzellen. Diese sind lichtempfindlich. Es gibt verschiedene Photorezeptortypen: rot-, grün- und blauempfindliche für das Farbsehen und solche für schwache Lichtverhältnisse. Diese Photorezeptorzellen sind mit Bipolarzellen verbunden, welche wiederum mit Amakrinzellen interagieren. Amakrinzellen modulieren die Inputs welche über Ganglienzellen via Sehnerv an das Hirn weitergeleitet werden.

### **Originalpublikationen**

Münch TA et al. (2009) Approach sensitivity in the retina processed by a multifunctional neural circuit. Nature Neuroscience, 12, 1308 – 1316.

-> Online publication ((<http://www.nature.com/neuro/journal/v12/n10/full/nn.2389.html>))

### **Pressebilder**

Zum Herunterladen auf [www.fmi.ch](http://www.fmi.ch)

Verwendung nur im Zusammenhang mit einer Berichterstattung zu dieser Medieninformation honorarfrei. Keine Archivierung. © FMI.

### **Legende**

Netzhaut einer Maus mit eingefärbten Ganglienzellen.

### **Weitere Auskünfte**

Dr. Botond Roska, [botond.roska@fmi.ch](mailto:botond.roska@fmi.ch), Tel. +41 61 697 37 27

### **Über das FMI**

Das Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI) in Basel ist ein weltweit anerkanntes Spitzenforschungsinstitut für Grundlagenforschung in den biomedizinischen Wissenschaften. Es wurde 1970 von zwei in Basel ansässigen Pharmakonzernen initiiert und ist heute ein Teil der **Novartis Forschungsfoundation**. Die Forschung am FMI fokussiert sich auf die Bereiche Neurobiologie, Wachstumskontrolle und Signalwege, sowie Epigenetik. Zurzeit arbeiten rund 320 Mitarbeitende am FMI. Das FMI leistet einen wichtigen Beitrag zur Aus- und Weiterbildung von Forschenden: Sein PhD Student Programm und sein Postdoctoral Training gehören zu den besten auf der Welt. Das FMI ist ausserdem der Universität Basel angegliedert. Seit 2004 leitet Prof. Susan Gasser das Institut.