



Pressemitteilung

Kein Himmelblau für Mäuse

Wissenschaftler der Universität Tübingen untersuchen die ungleiche Verteilung von Fotorezeptoren in der Netzhaut von Mäusen

Tübingen, den 4.12.2013

Guppys, Hyänen und Mäuse teilen eine bestimmte Spezialisierung der Netzhaut im Auge: Die Fotorezeptoren, die auf grünes und die, die auf blaues Licht spezialisiert sind, finden sich jeweils überwiegend in der oberen beziehungsweise der unteren Augenhälfte. Unter der Leitung von Professor Thomas Euler am Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) der Universität Tübingen haben Wissenschaftler diese Spezialisierung an Mäusen untersucht. In ihrer gerade in der Fachzeitschrift *Neuron* erschienenen Studie widerlegen sie nun eine frühere Vermutung, nach der dies als Anpassung an die primären „Farben“ von Himmel und Boden angenommen wurde. Vielmehr stellten sie fest, dass die ungleiche Verteilung der Fotorezeptoren in erster Linie eine viel grundlegendere Qualität des Sehens optimiert, nämlich die Erkennung von Hell-Dunkel-Kontrasten.

Die Linse des Auges stellt das eintreffende Bild auf den Kopf. Daher erschien es sinnvoll, dass die Blaurezeptoren in der unteren Augenhälfte der Maus das blaue Licht des Himmels detektieren, während das vom Boden reflektierte grünlichere Licht auf die Grünrezeptoren in der oberen Augenhälfte trifft. Die Wissenschaftler konnten in ihren Experimenten zeigen, dass diese farbliche Übereinstimmung in der Anordnung der Fotorezeptoren, die auch Zapfen genannt werden, den Tieren jedoch wider Erwarten keinen Vorteil bringt. „Die Grünzapfen ‚sehen‘ das Licht des Himmels genauso wie die Blauzapfen“, sagt Thomas Euler.

Als entscheidend erwies sich ein anderer Unterschied zwischen Himmel und Erde. Wie Fotografen wissen, gibt es zwischen den beiden Regionen erhebliche Unterschiede bei Helligkeit und Kontrast. Auf dem Boden ist die durchschnittliche Helligkeit im Vergleich zum Himmel eher niedrig. Das Licht wird von Strukturen wie Blättern und Erde reflektiert, sodass helle und dunkle Kontraste gleichermaßen vorkommen. Das Licht des Himmels trifft typischerweise direkt ins Auge, und Objekte erscheinen als dunkle Silhouetten gegen einen helleren Hintergrund. Es erscheint daher evolutionär sinnvoll, wenn die obere und untere Netzhauthälfte jeweils an die vorherrschenden Kontrastverhältnisse angepasst wären.

„Genau das ist der Fall: Grünzapfen in der Mäusenetzhaut reagieren gleichermaßen auf Licht- und Dunkelreize, während Blauzapfen erheblich

Universität Tübingen
Hochschulkommunikation

Dr. Karl Guido Rijkhoek
Leitung

Janna Eberhardt
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-76788
+49 7071 29-77853

Telefax +49 7071 29-5566
karl.rijkhoeck[at]uni-tuebingen.de
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de
www.uni-tuebingen.de/aktuell

stärker auf Dunkelreize antworten“, so der Forscher. Die untere Hälfte der Mäusenetzhaut, auf die das Licht des Himmels fällt, ist also darauf hin optimiert, dunkle Objekte vor hellem Hintergrund zu „erkennen“. Solche Objekte am Himmel können zum Beispiel Fressfeinde wie Raubvögel sein. Frühere Studien anderer Wissenschaftler hatten ergeben, dass Mäuse erstarren oder sehr schnell fliehen und sich verstecken, sobald etwas Dunkles über ihnen erscheint. Die Fluchtreaktion dauert weniger als 200 Millisekunden und erlaubt daher der Maus kein differenziertes Abwägen der Situation. Thomas Euler hält es daher für möglich, dass der auf starke, dunkle Kontraste spezialisierte Signalweg, der sozusagen an der ersten Synapse des Sehsystems bei den Zapfen beginnt, die notwendigen Informationen für dieses Verhalten liefern könnte.

Originalpublikation:

Tom Baden, Timm Schubert, Le Chang, Tao Wei, Mariana Zaichuk, Bernd Wissinger, Thomas Euler: A Tale of Two Retinal Domains: Near-Optimal Sampling of Achromatic Contrasts in Natural Scenes through Asymmetric Photoreceptor Distribution. *Neuron* 80, 1–12, December 4, 2013
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2013.09.030>

Kontakt:

Prof. Dr. Thomas Euler
Universität Tübingen
Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)/Forschungsinstitut für Augenheilkunde
Bernstein Zentrum Tübingen
Tel. +49 7071 29-85028
thomas.euler[at]cin.uni-tuebingen.de

Die Universität Tübingen

Innovativ. Interdisziplinär. International. Seit 1477. Die Universität Tübingen verbindet diese Leitprinzipien in ihrer Forschung und Lehre, und das seit ihrer Gründung. Sie zählt zu den ältesten und renommiertesten Universitäten Deutschlands. Im Exzellenzwettbewerb des Bundes und der Länder konnte sie sich mit einer Graduiertenschule, einem Exzellenzcluster sowie ihrem Zukunftskonzept durchsetzen und gehört heute zu den elf deutschen Universitäten, die als exzellent ausgezeichnet wurden. Darüber hinaus sind derzeit fünf Sonderforschungsbereiche, sechs Sonderforschungsbereiche Transregio und sechs Graduiertenkollegs an der Universität Tübingen angesiedelt. Besondere Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Integrative Neurowissenschaften, Medizinische Bildgebung, Translationale Immunologie und Krebsforschung, Mikrobiologie und Infektionsforschung, Biochemie und Arzneimittelforschung, Molekularbiologie der Pflanzen, Geo- und Umweltforschung, Astro- und Elementarteilchenphysik, Quantenphysik und Nanotechnologie, Archäologie und Urgeschichte, Geschichtswissenschaft, Religion und Kulturen, Sprache und Kognition, Medien- und Bildungsforschung. Die Exzellenz in der Forschung bietet den aus aller Welt kommenden Studierenden der Universität Tübingen optimale Bedingungen für ihr Studium. Knapp 28.000 Studierende sind aktuell an der Universität Tübingen eingeschrieben. Ihnen steht ein breites Angebot von mehr als 250 Studiengängen und Fächern zur Verfügung, das ihnen Tübingen als Volluniversität bietet. Dabei ist das forschungsorientierte Lernen dank einer sehr engen Verflechtung von Forschung und Lehre eine besondere Tübinger Stärke.

Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)

Das Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) ist eine interdisziplinäre Institution an der Eberhard Karls Universität Tübingen, finanziert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern. Ziel des CIN ist es, zu einem tieferen Verständnis von Hirnleistungen beizutragen und zu klären, wie Erkrankungen diese Leistungen beeinträchtigen. Das CIN wird von der Überzeugung geleitet, dass dieses Bemühen nur erfolgreich sein kann, wenn ein integrativer Ansatz gewählt wird.

Das Bernstein Zentrum Tübingen

Das Bernstein Zentrum Tübingen ist Teil des Nationalen Bernstein Netzwerks Computational Neuroscience. Seit 2004 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit dieser Initiative die neue Forschungsdisziplin Computational Neuroscience mit über 170 Mio. €. Das Netzwerk ist benannt nach dem deutschen Physiologen Julius Bernstein (1835-1917).