



# Pressemitteilung

## Wie im Gehirn „Aufmerksamkeit“ entsteht

**Neurowissenschaftler aus Tübingen und Japan klären bisher unverstandenes Prinzip: Winzige Augenbewegungen filtern „wichtige Reize“ und melden sie ans Gehirn**

Tübingen, den 14.04.2016

Neurowissenschaftler aus Tübingen und Japan haben einen einfachen Mechanismus der „Aufmerksamkeit“ aufgedeckt: Diese messtechnisch nicht fassbare Größe soll beschreiben, wie stark wir auf einen visuellen Reiz reagieren. Ein internationales Team aus Neurowissenschaftlern des Werner Reichardt Centrums für Integrative Neurowissenschaften (CIN) der Universität Tübingen und des National Institute for Physiological Sciences (NIPS) in Okasaki erklärt den Mechanismus der „Aufmerksamkeit“ nicht anhand unseres Sehsystems, sondern über den Rhythmus und die Richtung winziger Augenbewegungen, die wir ständig machen. Ihre Thesen und experimentellen Daten stellen sie in zwei zusammenhängenden Artikeln vor, die kürzlich im Fachjournal *Frontiers in System Neuroscience* erschienen sind. Ergebnisse aus vier Jahrzehnten Forschung erscheinen nun in einem gänzlich neuen Licht.

Gute Wissenschaft soll „sparsam“ sein, das heißt, sie soll ohne weitgehende Vorannahmen und Abstraktion auskommen. In der Neurowissenschaft gilt die „Aufmerksamkeit“ als wenig sparsames Konzept: Sie ist quasi eine Art „Black Box“, und welche Prozesse im Gehirn damit eigentlich gemeint sind, ist eine zentrale Frage in der Wahrnehmungsforschung.

Seit Jahrzehnten galt, dass „Aufmerksamkeit“ ein kaum näher definierbarer Zustand in bestimmten Gehirnregionen ist. Bei der visuellen Wahrnehmung etwa werden im *Colliculus Superior*, einem Teil des Mittelhirns, Augenbewegungen auf einen Reiz hin ausgelöst. Die Aufmerksamkeitslenkung im Gehirn reagiert auf Reize nicht immer gleich: Bei hoher „Aufmerksamkeit im Wahrnehmungsapparat“ erfolgt die Reaktion schnell und intensiv, die Neurowissenschaft nennt diesen Zustand „Attentional Capture“. Bei langsamer und gedämpfter Reaktion dagegen besteht die sogenannte „Inhibition of Return“ (IOR). Attentional Capture und IOR erfolgen in schnellem Wechsel, und zwar in einem Rhythmus mit ca. zehn Ausschlägen pro Sekunde.

Hochschulkommunikation

**Dr. Karl Guido Rijkhoek**  
Leiter

**Antje Karbe**  
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-76789

Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek@uni-tuebingen.de  
antje.karbe@uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

Aber was verursacht diesen Rhythmus, und wie steuert die „Aufmerksamkeit“ ihn? Dem internationalen Forscherteam gelang es nun, in einem erstaunlich einfachen Modell die Prozesse abzubilden, die dahinterstecken könnten. Die Neurowissenschaftler des CIN und des NIPS kooperieren unter Leitung von Dr. Ziad Hafed (Tübingen) seit mehreren Jahren. Ihr Interesse gilt einem Phänomen, das sie als zunehmend bedeutsam für die visuelle Wahrnehmung erkannten: winzige Augenbewegungen, sogenannte Mikrosakkaden. Diese Feinjustierungen treten auf, wenn wir den Blick auf einen Gegenstand fixieren, sie korrigieren dabei ständig die Blickachse nach. Mikrosakkaden werden wie andere Augenbewegungen auch im *Colliculus Superior* erzeugt. Die Forscher um Hafed fanden bereits in früheren Studien heraus, dass sie einem festen Rhythmus folgen, der jeweils neu beginnt, wenn ein neuer Reiz ins Blickfeld kommt, und sie wechseln dabei jedesmal die Richtung.

Ausgehend von diesen Beobachtungen stellten Hafed und seine Kollegen die Frage: Was, wenn der Rhythmus und die Richtung von Mikrosakkaden unmittelbar den Rhythmus von Attentional Capture und IOR auslösten? Auf Basis dieser Annahme entwarfen sie im Computer ein theoretisches Modell und fütterten es mit unterschiedlichen Parametern, um herauszufinden, welche Vorhersagen sich daraus ableiten ließen. Anschließend prüften die Forscher in Experimenten, inwieweit das Modell in der Lage wäre, die Wirklichkeit vorherzusagen. Überrascht stellten sie fest, dass Attentional Capture und IOR direkt mit Mikrosakkaden einhergehen und keine weiteren Faktoren benötigen.

Ziad Hafed meint: „Aufmerksamkeit“ ließe sich auch „sparsamer“ erklären. Seiner Meinung nach filtert das Gehirn „wichtige“ Reize ganz einfach über sakkadiale Korrekturen der Blickrichtung heraus. Diese erzeugen bei jedem eintreffenden Reiz das, was bisher als Attentional Capture oder IOR beschrieben wurde. Welches von beiden eintritt, hängt vom Zeitpunkt des Reizes innerhalb des mikrosakkadialen Rhythmus ab, und von seiner Richtung relativ zur aktuellen Mikrosakkade. Der Befund sei ein starkes Argument dafür, dass der Mechanismus der „Aufmerksamkeit“ auf einem sehr simplen Prinzip beruhe, meint Hafed. „Sollte sich dies in weitergehenden Studien bestätigen, dann wirft das ein ganz neues Licht auf die Forschungsergebnisse mehrerer Jahrzehnte.“

#### **Publikationen:**

1. Ziad M. Hafed, Chih-Yang Chen, Xiaogang Tian: Vision, Perception, and Attention through the Lens of Microsaccades: Mechanisms and Implications. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2. Dezember 2015. (doi: 10.3389/fnsys.2015.00167)
2. Xiaoguang Tian, Masatoshi Yoshida, Ziad M. Hafed: A Microsaccadic Account of Attentional Capture and Inhibition of Return in Posner Cueing. *Frontiers in Systems Neuroscience* (im Druck). 22. Februar 2016.

#### **Pressekontakt CIN:**

Dr. Paul Töbelmann  
Universität Tübingen  
Werner-Reichardt-Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)  
Wissenschaftskommunikation  
Telefon +49 7071 29-89108  
[paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de](mailto:paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de)  
[www.cin.uni-tuebingen.de](http://www.cin.uni-tuebingen.de)

## **Die Universität Tübingen**

Innovativ. Interdisziplinär. International. Die Universität Tübingen verbindet diese Leitprinzipien in ihrer Forschung und Lehre, und das seit ihrer Gründung. Seit mehr als fünf Jahrhunderten zieht die Universität Tübingen europäische und internationale Geistesgrößen an. Immer wieder hat sie wichtige neue Entwicklungen in den Geistes- und Naturwissenschaften, der Medizin und den Sozialwissenschaften angestoßen und hervorgebracht. Tübingen ist einer der weltweit führenden Standorte in den Neurowissenschaften. Gemeinsam mit der Medizinischen Bildung, der Translationalen Immunologie und Krebsforschung, der Mikrobiologie und Infektionsforschung sowie der Molekularbiologie der Pflanzen prägen sie den Tübinger Forschungsschwerpunkt im Bereich der Lebenswissenschaften. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Geo- und Umweltforschung, Astro-, Elementarteilchen- und Quantenphysik, Archäologie und Anthropologie, Sprache und Kognition sowie Bildung und Medien. Die Universität Tübingen gehört zu den elf deutschen Universitäten, die als exzellent ausgezeichnet wurden. In nationalen und internationalen Rankings belegt sie regelmäßig Spitzenplätze. In diesem attraktiven und hoch innovativen Forschungsumfeld haben sich über die Jahrzehnte zahlreiche außeruniversitäre Forschungsinstitute und junge, ambitionierte Unternehmen angesiedelt, mit denen die Universität kooperiert. Durch eine enge Verzahnung von Forschung und Lehre bietet die Universität Tübingen Studierenden optimale Bedingungen. Mehr als 28.000 Studierende aus aller Welt sind aktuell an der Universität Tübingen eingeschrieben. Ihnen steht ein breites Angebot von rund 300 Studiengängen zur Verfügung – von der Ägyptologie bis zu den Zellulären Neurowissenschaften.

## **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.