



Pressemitteilung

Über das Sehen hinaus

Ein Tübinger Wissenschaftler entdeckt, wie das Gehirn beim Fokussieren des Blicks auf ein Objekt die Umgebung im Auge behält.

Tübingen, den 14.02.2013

Haben Sie sich schon einmal gefragt ob es möglich ist, mit unseren Augen zur gleichen Zeit zwei verschiedene Punkte im Blickfeld zu erfassen? Da unsere Augen über eine spezialisierte, zentrale Region mit hoher Sehschärfe und gutem Farbsehen verfügen, müssen wir unseren Blick auf einen konkreten Fixationspunkt fokussieren, um unser Umfeld mit den Augen erfassen zu können. Als Konsequenz daraus springen unsere Augen beständig hin und her, wenn wir uns „umsehen“.

Aber was wäre, wenn unser Gehirn uns nun – bereits während wir ein bestimmtes Objekt in den Blick nehmen – erlaubte, aus dem Augenwinkel heraus gleichzeitig ein in einer anderen Richtung liegendes zu „sehen“. Einem Wissenschaftler des Tübinger Werner Reichardt Centrums für Integrative Neurowissenschaft (CIN) ist es jetzt gelungen, einer möglichen Erklärung für dieses Phänomen auf die Spur zu kommen.

Ziad Hafed, Leiter der CIN-Nachwuchsgruppe Physiology of Active Vision, hat die Rolle eines bestimmten Typs von Mikrobewegungen der Augen - sogenannter Mikrosakkaden – hinterfragt, welche auftreten, wenn wir unseren Blick auf etwas heften. Es handelt sich dabei um Bewegungen des Auges, welche in genau dem Moment auftreten, in dem wir versuchen, unseren Blick auf ein bestimmtes Objekt zu fixieren – also präzise dann, wenn wir eine Augenbewegung eigentlich gerade zu verhindern suchen.

Man war lange Zeit der Auffassung, dass Mikrosakkaden nichts weiter seien als ein zufälliges, unbedeutendes Zucken. Hafed stellte sich jedoch die Frage, ob nicht bereits die unbewusste Vorbereitung zur Generierung einer dieser winzig kleinen Augenbewegungen die visuelle Wahrnehmung verändern und somit ein „Sehen“ aus dem Augenwinkel heraus ermöglichen könnte. Er entdeckte, dass das Gehirn im Vorlauf einer Mikrosakkade die visuelle Verarbeitung in einer Art und Weise reorganisiert, die eine Veränderung perzeptiver Vorgänge zur Folge hat. Zur Erläuterung dieses Vorgangs wählt Hafed eine Analogie aus der Welt des Fußballs: „Stellen Sie sich vor, Sie sind der Trainer einer Mannschaft. Sie würden die Verteidiger Ihres Teams üblicherweise so aufstellen, dass sie sich über das Feld verteilen, um so während des Spiels eine effektive Raumdeckung zu gewährleisten. In der Vorbereitung auf einen Eckstoß des gegnerischen Teams würden Sie die Aufstellung Ihrer Verteidiger im Strafraum jedoch so verändern, dass zwei von ihnen vorübergehend zu

Hochschulkommunikation

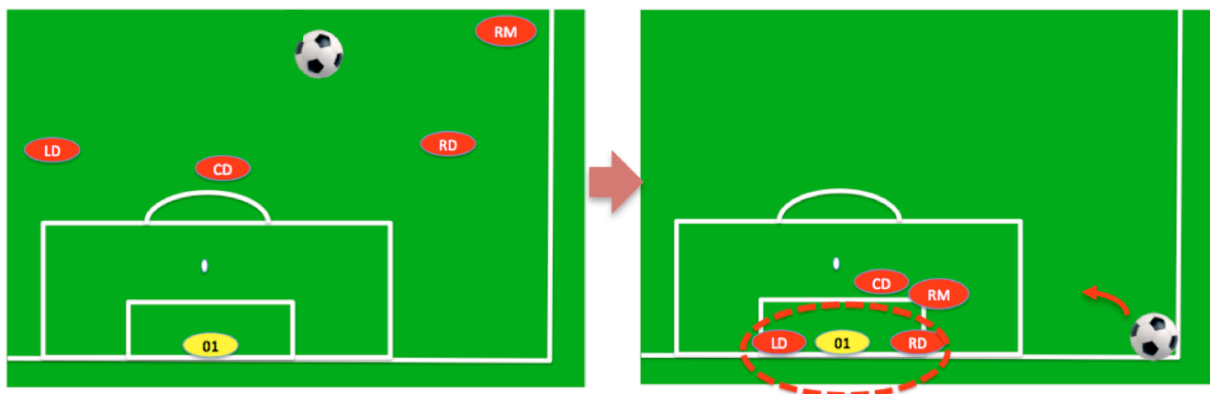
Myriam Hönig
Leitung

Antje Karbe
Pressereferentin
Telefon +49 7071 29-77853
Telefax +49 7071 29-5566
antje.karbe@uni-tuebingen.de
www.uni-tuebingen.de/aktuell

Wir bitten um Zusendung von Belegexemplaren! Danke.

zusätzlichen Torhütern werden – um so eine maximale Verteidigung des eigenen Tors zu erreichen. Was ich herausgefunden habe ist ein Beweis für eine ganz ähnliche Strategie im visuellen Teil des Gehirns vor dem Auftreten einer Mikrosakkade. Dies bedeutet, dass das Gehirn – also der ‘Trainer’ – vorbereitend zu einer solchen mikroskopisch kleinen Augenbewegung eine behutsame Reorganisation des visuellen Systems vornimmt und auf diese Weise verändert, wie wir aus dem Augenwinkel heraus sehen“ (siehe Abbildung).

In einer Reihe von durch rechnergestützte Modellierung des menschlichen visuellen Systems unterstützten Experimenten bat Hafed die Versuchspersonen, ihre Aufmerksamkeit auf einen direkt vor ihnen positionierten Bildschirm zu richten. Währenddessen maß er die Mikrobewegungen ihrer Augen. Hafed untersuchte dann die Fähigkeit der Versuchspersonen, gleichzeitig zwei verschiedene Punkte innerhalb des Blickfelds zeitgleich zu erfassen. Er fand heraus, dass diese in der Vorbereitung auf die Generierung einer Mikrosakkade bemerkenswerte Veränderungen in ihrer Fähigkeit zeigten, visuellen Input zu verarbeiten. In der Peripherie verbesserten die Mikrobewegungen der Augen effektiv die Fähigkeit, visuellen Input vom Bereich des Fixierpunktes aus zum Gehirn zu steuern. Die Ergebnisse von Hafeds Arbeit, im Detail nachzulesen in angesehenen Wissenschaftsjournal *Neuron*, machen somit die wichtige funktionale Rolle deutlich, die diesen kleinen, mikroskopischen und ‚rätselhaften‘ Bewegungen der Augen dabei zukommt, uns in unserer Umweltwahrnehmung zu unterstützen. Darüber hinaus ergeben sich auch potentiell weitreichende Anwendungsmöglichkeiten aus dieser Arbeit, hier insbesondere für die Konzeption von Computer- und Anwenderschnittstellen. In der zukünftigen Entwicklung von intelligenten Nutzerschnittstellen (smart user interfaces) kann, basierend auf Erkenntnissen zu einer ganzen Reihe von Augenbewegungen wie wir sie ständig ausführen – hierunter auch Mikrobewegungen -, sichergestellt werden, dass Objekte, die mit großer Wahrscheinlichkeit unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, nicht an Orten platziert werden, an denen sie eine ablenkende Wirkung erzielen könnten. Andererseits kann derselbe Ansatz auch dort von Nutzen sein, wo eine gezielte Bündelung unserer Aufmerksamkeit zum schnellen Auffinden eines Objektes dezidiert erwünscht oder auch notwendig ist – bei einer Warnleuchte in einem Kontrollraum, zum Beispiel. Für Hafed sind Augenbewegungen im Wesentlichen ein Fenster, welches einen Einblick in die Arbeitsprozesse des Gehirns gewährt.



1) Normalerweise verteilen sich die Spieler auf dem Feld – vergleichbar mit der Art und Weise, wie visuelle Neuronen die Umwelt abbilden.

Vorübergehender Rollenwechsel

2) In der Vorbereitung von Mikrosakkaden wird das visuelle System reorganisiert, in vergleichbarer Weise wie Abwehrspieler vor einem Eckstoß des gegnerischen Teams. Zwei der Verteidiger agieren hier als zusätzliche Torhüter.

Originalpublikation

Hafed, Z. M. (2013). Alteration of visual perception prior to microsaccades. *Neuron*, 20 Feb 2013, DOI: [dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2012.12.014](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.12.014)

Über das 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 deutschen Exzellenzinitiative. Das CIN strebt nach einem tieferen Verständnis davon, wie das Gehirn Funktionen erzeugt und wie Erkrankungen solche Funktionen beschädigen. Das CIN wird von der Überzeugung geleitet, dass Fortschritte in diesem Bereich nur durch einen integrativen Ansatz möglich sind, der sich über mehrere Organisationsebenen erstreckt.

Kontakt:

Dr. Ziad Hafed
Universität Tübingen
Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)
Otfried-Müller-Str. 25
72076 Tübingen
Telefon: +49 7071 29-72965
ziad.m.hafed [at] cin.uni-tuebingen.de
<http://www.cin.uni-tuebingen.de/research/hafed.php>

Für weitere Information über das CIN:

Dr. Ivan Polancec
Universität Tübingen
Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)
Otfried-Müller-Straße 25
72076 Tübingen
Telefon: +49 7071 29-89183
ivan.polancec [at] cin.uni-tuebingen.de
www.cin.uni-tuebingen.de