



Pressemitteilung

Haben wir eigentlich gar keine Wahl?

**Tübinger Neurowissenschaftler finden Hinweise, dass der Motor-
kortex unsere Entscheidungsfindung beeinflusst – und bei “Ent-
weder-Oder”-Entscheidungen für abwechselnde Reaktionen sorgt**

Tübingen, den 07.10.2016

Jeder Handlung geht eine Entscheidung voraus, so glauben wir – aber was geschieht dabei im Gehirn? Es scheint einleuchtend, dass wir stets zuerst zwischen verschiedenen Optionen auswählen: Zum Beispiel können wir uns angesichts einer auf Gelb schaltenden Ampel zwischen Bremsen und Gasgeben entscheiden. Anschließend wird die passende motorische Reaktion ausgewählt und durchgeführt, hier etwa „Fuß auf linkes Pedal“ oder „Fuß auf rechtes Pedal“. Bisher wird angenommen, dass verschiedene Hirnregionen für diese Schritte verantwortlich sind, wobei der Motorkortex die motorischen Reaktionen auswählt, ohne selbst Entscheidungen zu beeinflussen.

Die Tübinger Neurowissenschaftler Anna-Antonia Pape und Forschungsgruppenleiter Markus Siegel (Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften – CIN / MEG Zentrum) haben nun Hinweise gefunden, die dieser Unterteilung in „entscheidende“ und „reagierende“ Hirnregionen widersprechen. Demnach finden sich in motorischen Arealen unseres Gehirns Echos vorhergehender Entscheidungen, die Einfluss auf unsere nächsten Entscheidungen haben. Die Ergebnisse wurden am 7. Oktober 2016 im renommierten Fachjournal *Nature Communications* veröffentlicht; <http://dx.doi.org/ncomms13098>

Pape und Siegel stellten 20 Versuchspersonen eine einfache Aufgabe: Sie sollten entscheiden, ob ein Feld aus Punkten sich auf dem Bildschirm gemeinsam in die gleiche Richtung bewegte oder nicht. Dabei wurde ihre Gehirnaktivität mittels Magnetenzephalographie (MEG) aufgezeichnet. Die Versuchspersonen konnten entweder mit „ja“ oder „nein“ antworten, indem sie mit der rechten oder der linken Hand einen Knopf drückten. In jedem Durchgang änderte sich aber zufällig die Verknüpfung zwischen der Entscheidung (ja/nein) und der motorischen Reaktion (linker/rechter Knopf); die aktuelle Einstellung wurde den Probanden durch einen kurzen Hinweis mitgeteilt, so dass ihr Gehirn nicht schon während der Entscheidungsphase die passende Knopfdrückbewegung planen konnte. Obwohl

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

die Versuchspersonen meist den richtigen Knopf drückten, zeigten sie verblüffenderweise insgesamt eine Tendenz zur Alternation der motorischen Reaktion: Immer wieder drückten sie einfach den Knopf, den sie im letzten Durchgang nicht gewählt hatten. Diese Vorliebe fürs Abwechseln war ausgeprägt genug, dass die Testpersonen insgesamt schlechter abschnitten, als es sonst der Fall gewesen wäre.

Beim Auswerten der MEG-Daten fanden Pape und Siegel eine neurale Entsprechung dieser Tendenz, und zwar im Motorkortex selbst. Nach bisherigem Verständnis von Handlungsentscheidungen hängen die Hirnareale, in denen die motorische Reaktion geplant wird, davon ab, dass vorher eine Entscheidung fällt. Pape und Siegel können nun zeigen, dass eine bevorstehende Handlungsentscheidung umgekehrt auch vom Zustand der motorischen Areale schon vor der Entscheidungsfindung beeinflusst werden kann. Der Zustand der motorischen Areale wird dabei stark von den neuronalen Überresten der vorherigen motorischen Reaktion geprägt, und deren Stärke sagt die Tendenz vorher, die Handlungsoptionen abzuwechseln. Zusammengefasst spricht das dafür, dass der Motorkortex Einfluss auf Handlungsentscheidungen hat.

Diese Ergebnisse ziehen die bisherige Annahme in Zweifel, Handlungsentscheidungen würden ausschließlich im präfrontalen und fronto-parietalen Kortex getroffen, das sind Hirnareale, die für „höhere“ Hirnfunktionen verantwortlich und für Gedächtnis und problemlösendes Denken essenziell sind. Der Motorkortex galt lediglich als ausführendes Organ. Papes und Siegels Ergebnisse legen dagegen nahe, dass auch der Motorkortex bei entscheidungsbasiertem Verhalten eine wichtige Rolle spielt.

Heißt das nun, dass wir beim Reagieren auf unsere Umwelt eigentlich gar keine Wahl haben? „Entscheiden“ wir ganz zufällig, auf der Basis beliebiger Zustände in unserem Motorkortex? Anna-Antonia Pape, die die Daten für die Studie aufgezeichnet und analysiert hat, glaubt das nicht: „Sicher, der Effekt ist da, aber ich würde deswegen nicht den freien Willen in Frage stellen! Höhere Hirnareale sind immer noch extrem wichtig bei Entscheidungen. Aber immerhin wissen wir jetzt, dass die Motorareale zumindest gelegentlich einen Unterschied machen können.“

Publikation:

Anna-Antonia Pape, Markus Siegel: Motor Cortex Activity Predicts Response Alternation during Sensorimotor Decisions. *Nature Communications* (2016). <http://dx.doi.org/ncomms13098>

Information zum Autor:

Dr. Markus Siegel
markus.siegel@cin.uni-tuebingen.de

Pressekontakt CIN:

Dr. Paul Töbelmann
Universität Tübingen
Wissenschaftskommunikation
Werner-Reichardt-Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)
Tel.: +49 7071 29-89108
paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de

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 Fakultät, 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.