

## ARTIKEL DES QUARTALS

Vorgestellt von Bernhard Hommel, Leiden University, Department of Psychology, Cognitive Psychology Unit, Wassenaarseweg 52, 2300 RB Leiden, The Netherlands

## Shift of activity from attention to motor-related brain areas during visual learning

Pollmann S., Maertens M.

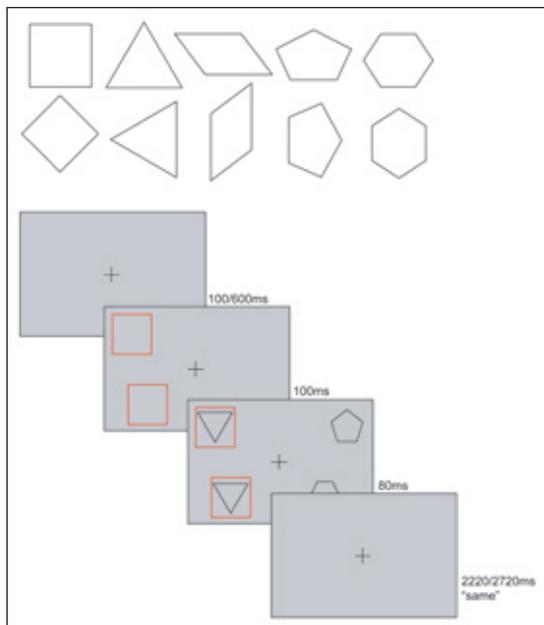
Erschienen in *Nature Neuroscience* 2005 November 8 (11):1494-6

Im Zuge der kognitiven Revolution in den 50er und 60er Jahren (und dem damit einhergehenden Anti-Behaviorismus) haben wir die Handlung aus den Augen verloren. Die menschliche Wahrnehmung schien nun den Zweck zu haben, eine möglichst akkurate Abbildung der Welt zu generieren, ohne dass theoretisch reflektiert worden wäre, wozu Menschen diese Abbildungen eigentlich erwerben. Folgerichtig haben sich die Kognitionswissenschaften vor allem mit der Organisation derartiger Abbildungen beschäftigt und so findet man kaum ein kognitionswissenschaftliches Lehrbuch, das die menschliche Handlung nicht ignorieren würde.

Die Erfolgsgeschichte der kognitiven Neurowissenschaften ist zunehmend dabei, dieses Defizit zu beheben und der Wahrneh-

mung ihrer eigentlichen Funktion, nämlich die der Handlungssteuerung, zurückzugeben. Ein hervorragendes und besonders cleveres Beispiel dafür ist die Arbeit von Pollmann und Maertens in *Nature Neuroscience*. Die Autoren benutzten fMRI, um übungsbedingte kortikale Veränderungen über fünf Trainingssitzungen hinweg zu untersuchen. Ihre Probanden verglichen visuelle geometrische Figuren mit Hilfe von zwei manuellen Reaktionen (Gleich- bzw. Ungleich- Urteil).

Besonders bemerkenswert ist die Beobachtung von zwei gegenläufigen Tendenzen im Laufe der Übung: die Aktivierung in mit der Kodierung und Selektion visueller Reize beschäftigten Hirnarealen nimmt ab und die Aktivierung in handlungsbezogenen Arealen nimmt zu. Das kognitive System



**Abb. 1:** Vier geometrische Figuren wurden jeweils sehr kurz präsentiert. Die Probanden mussten entscheiden, ob die beiden rot umrandeten Objekte gleich oder verschieden waren (je nach Instruktion entweder exakt gleich oder der gleichen Kategorie – etwa Dreieck – angehörend). Die Probanden übten diese Aufgabe in fünf Experimentalsitzungen, von denen die erste, dritte und fünfte im Magnetresonanztomographen durchgeführt wurden.



S. Pollmann, M. Maertens

kümmert sich also zunächst um die Input-Seite von Reiz-Reaktions-Beziehungen, wahrscheinlich um die Repräsentationen der Reize aufzubauen und an die situativen Gegebenheiten anzupassen, dann aber zunehmend mehr um die Output-Seite, d.h. die durch den Reiz angestoßene Handlungstendenz. Der Erwerb episodischer Reizrepräsentationen umfasst demnach auch die Integration dessen, was der Reiz im Gibsonianischen Sinne „anbietet“, welche Handlungsmöglichkeiten er also eröffnet.

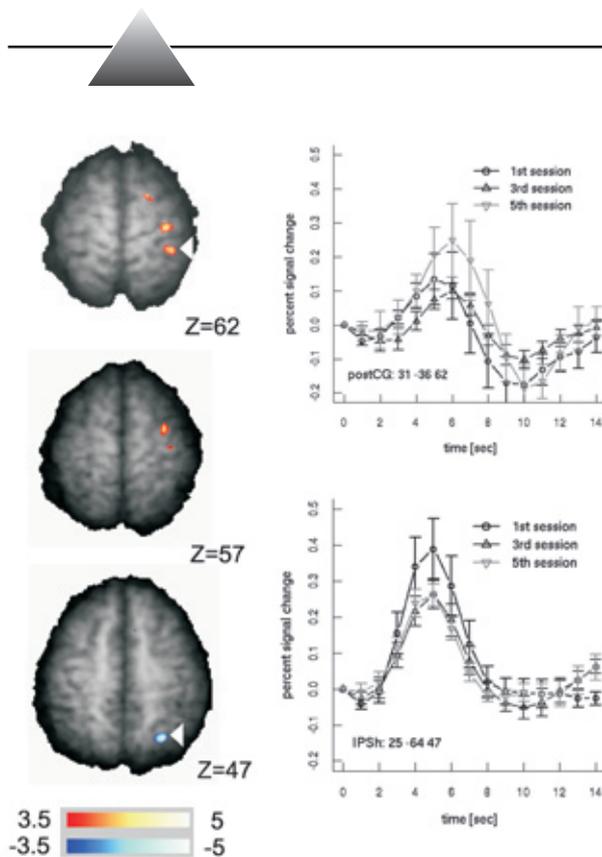
Die Arbeit von Pollmann und Maertens ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil sie über die bloße, theoretisch ja nur begrenzt interessante Lokalisation der beteiligten kortikalen Strukturen hinausgeht und durch die Analyse von dynamischen Veränderungen neuronaler Repräsentationen deren funktionalen Rollen offen legt. Es ist zu hoffen, dass dieser pfiffige Ansatz einen Trend setzt.

### Fragen an die Autoren

**Frage:** Wie sind Sie auf die im Artikel beschriebenen Befunde gestoßen? Welche Arbeiten haben Sie zu Ihrer Fragestellung inspiriert?

**Stefan Pollmann:** Als nicht-invasives Verfahren eignet sich die funktionelle Magnetresonanztomographie gut zur wiederholten Messung lokaler Aktivierungsänderungen im Gehirn. Wir hatten primär eine Abnahme parietaler Aktivierung erwartet, wenn Probanden lernen, eine Aufgabe ‚automatisch‘ auszuführen. Weit interessanter war jedoch, dass diese Abnahme mit einer Zunahme der Aktivierung motorischer und prämotorischer Areale einherging, wie man sie nach den Arbeiten von Hommel u.a. zur Verknüpfung von Perzeption und Aktion erwarten sollte. Kurz gesagt, wir lernen nicht nur, Gedächtnis - „Schablonen“ visueller Objekte anzulegen, sondern verknüpfen diese auch mit zugehörigen Reaktionsmustern.

**Frage:** Wann haben Sie begonnen, sich für die Neurowissenschaften zu interessieren?



**Abb. 2: Übungsabhängige Aktivierungsänderungen:** Die Bilder zeigen Hirnareale mit signifikanten Aktivierungsänderungen von der ersten zur fünften Sitzung. Entlang des horizontalen Segments des rechten Sulcus intraparietalis nahm die Aktivierungsstärke ab (b), während sie im Gyrus postcentralis, Gyrus praecentralis und Gyrus frontalis superior zunahm. Der Vergleich der BOLD-Signaländerungen zeigt, dass die parietale Signalabnahme zum größten Teil bereits zwischen der ersten und dritten Sitzung zu beobachten war, während die Signalzunahme im Gyrus postcentralis erst später, von der dritten zur fünften Sitzung, erfolgte.

**Stefan Pollmann:** Während meines Psychologiestudiums, in dem damals neurowissenschaftliche Inhalte leider weitgehend fehlten.

**Frage: Warum sind Sie Wissenschaftler geworden?**

**Stefan Pollmann:** Aus Neugierde.

**Frage: Wer oder was hat Sie wissenschaftlich besonders geprägt?**

**Stefan Pollmann:** Als Student haben mich die „Split-Brain“-Experimente von Sperry u.a. beeindruckt, später waren es die ersten Berichte über die funktionelle Magnetresonanztomographie, die plötzlich die Beobachtung menschlicher hirnlökaler Aktivierungsänderungen während der Aufgabenbearbeitung ermöglichte.

**Frage: Welche menschlichen Eigenschaften sind Ihres Erachtens für eine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere eine wichtige Voraussetzung?**

**Stefan Pollmann:** Eigenständiges Denken und Zielstrebigkeit.

**Frage: Wie schätzen Sie die gegenwärtige Situation an den deutschen Universitäten ein?**

**Stefan Pollmann:** Immer noch zu bürokratisch und unflexibel.

**Frage: Was raten Sie begabten Studenten, die sich für eine wissenschaftliche Laufbahn interessieren?**

**Stefan Pollmann:** Frühe Mitarbeit in Forschungsprojekten, etwa als studentische Hilfskraft.

**Frage: Wie würden Sie die Sonnen- und Schattenseiten Ihres Wissenschaftlerlebens beschreiben?**

**Stefan Pollmann:** Das Privileg, seine Arbeitsthemen weitgehend selbstständig auswählen zu können, erkaufte durch hohe berufliche Unsicherheit zu Beginn der beruflichen Laufbahn.

**Frage: Womit beschäftigen Sie sich, wenn Sie nicht forschen oder lehren?**

**Stefan Pollmann:** Mit meiner Familie.

#### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. Stefan Pollmann**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II  
PF 4120, D-39016 Magdeburg

Tel: + 49 (0) 391 / 67 18474, Fax: + 49 (0) 391 / 67 11947

e-mail: stefan.pollmann@nat.uni-magdeburg.de

#### AUSSCHREIBUNG

## Schram-Stiftung im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Die Schram-Stiftung vergibt Mittel für

### Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Hirnforschung

Es sollen bis zu drei Vorhaben auf dem Gebiet der Zellulären Neurobiologie gefördert werden. Von besonderem Interesse sind Projekte, die sich mit der Regulation intrazellulärer Transportvorgänge in Nervenzellen oder mit neuronalen Genexpressionsmechanismen befassen. Auch Vorhaben zur Analyse kleiner neuronaler Netzwerke werden berücksichtigt.

Für einen Zeitraum von drei Jahren können Mittel in Höhe von bis zu 120.000,00 Euro p.a. für Personal, wissenschaftliche Geräte, Verbrauchsmaterial, Reisen und andere Erfordernisse des Vorhabens zur Verfügung gestellt werden.

#### Der Bewerbung sind beizufügen:

Lebenslauf des Antragstellers, Stand der Forschung, eigene Vorarbeiten, Beschreibung des Forschungsvorhabens, Ziele und Arbeitsprogramm, Antragszeitraum, Kostenplan

Bewerbungen sind in vierfacher Ausfertigung bis zum  
30. April 2006 zu richten an die:

Schram-Stiftung  
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft,  
Postfach 16 44 60, 45224 Essen

#### Das Kuratorium:

Dr. Armin Schram / Professor Dr. Heinrich Betz / Dr. Marilen Macher