



SFB 874: Integration und Repräsentation sensorischer Prozesse (Integration and representation of sensory processes)

Denise Manahan-Vaughan

Seit Mitte 2010 fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft den neuen Sonderforschungsbereich „Integration und Repräsentation sensorischer Prozesse“ („Integration and representation of sensory processes“) an der Ruhr-Universität Bochum. Der SFB wird getragen durch Arbeitsgruppen an der Ruhr-Universität Bochum, die auf eine lange Tradition der interdisziplinären Forschung sowie auf eine umfangreiche neurowissenschaftliche Infrastruktur in Bochum zurückgreifen können.

Gebündelt wurde diese Infrastruktur im neu geschaffenen trans fakultativen Research Department of Neuroscience, das mit der International Graduate School of Neuroscience (IGSN) sowohl ausbildende als auch forschende Einrichtung ist. Die Teilprojektleiter des Sonderforschungsbereichs kommen aus den Lehrstühlen für Neuro- und Biopsychologie und dem Lehrstuhl für Kognitive Psychologie (Fakultät für Psychologie), sowie den Lehrstühlen für Neuropsychologie und Experimentelle Neuropsychologie (Medizinische Fakultät). Außerdem sind beteiligt der Lehrstuhl für Zellphysiologie (Fakultät für Biologie und Biotechnologie) sowie das Institut für Neuroinformatik und die Neurologische Universitätsklinik Bergmannsheil.

Der neue Sonderforschungsbereich befasst sich mit der Frage: Wie wird die Umwelt in unserem Gehirn wahrgenommen und repräsentiert? Ziel des SFB ist es, mithilfe einer systemorientierten neurowissenschaftlichen Strategie wesentliche Aspekte der sensorischen Verarbeitung zu erforschen. Die Integration eines systemneurowissenschaftlichen Ansatzes mit modernsten Methoden aus benachbarten Disziplinen eröffnet dem SFB die Möglichkeit, die sensorische Verarbeitung auf der Ebene der zellulären Prozesse, kognitiven Integration und der daraus resultierenden Wahrnehmung und Handlung zu erforschen. Dem SFB stehen hierfür zahlreiche Methoden zur Verfügung, sodass Untersuchungen von molekularen und zellulären Aspekten (Zwei-Photonen- und Multiphotonen-Mikroskopie, Optical-Imaging, Einzelzel-

ableitungen, Multielektrodenableitungen *in vivo* und *in vitro*) sowie Untersuchungen kognitiver Prozesse mithilfe von EEG- und TMS-Untersuchungen, funktioneller Kernspintomografie (7 Tesla, 3 Tesla) und Verhaltensuntersuchungen durchgeführt werden können.

Bei Wirbeltieren leiten sich die Sinneswahrnehmung und ihre Umsetzung in darauffolgendes Verhalten aus sechs allgemeinen Systemen ab: dem auditiven, vestibulären, Geruchs-Geschmacks-, somatosensorischen, nozizeptiven und dem visuellen System. Viele Jahrzehnte lang wurde daran gearbeitet, ein Verständnis der molekularen Basis von Sinneswahrnehmungen zu entwickeln. Pionierarbeit wurde zum Beispiel geleistet durch die Aufklärung der molekularen Grundlagen des Sehens (1960er Jahre) und der Somatosensorik (1970er), später dann des Hörens (1980er) und des Riechens (1990er). So gelangte man zwar zu den Grundbegriffen dessen, was Sinneswahrnehmung ermöglicht, aber die genauen Mechanismen (oder Verarbeitungsschritte), durch die wahrgenommene sensorische Signale auf kortikaler Ebene integriert und repräsentiert werden, sind noch immer unklar. Nur über einen systemorientierten Ansatz bei der Erforschung der sensorischen Prozesse werden wir verstehen, wie sensorische Information auf der ersten Ebene der kortikalen Integration umgewandelt und höherrangig weiterverarbeitet wird, sodass über eine feinabgestimmte, sensorische Wahrnehmung Verhalten und Gedächtnisbildung ausgelöst werden. Dies wurde bisher selten versucht. Zielsetzung des SFB 874 ist es daher, eine systemorientierte neurowissenschaftliche Strategie anzuwenden, um wesentliche Aspekte der sensorischen Verarbeitung zu erforschen. Um zu einem ganzheitlichen Verständnis davon zu gelangen, wie sensorische Signale zu komplexem Verhalten und Gedächtnisbildung führen, werden deshalb drei exemplarische sensorische Systeme (Geruch, Somatosensorik und Sehsinn) sowohl im Tiermodell als auch am Menschen untersucht und dabei die Verarbeitung

Lernen und Gedächtnis

- ▶ Disziplinübergreifendes Thema
- ▶ Didaktisch perfekt
- ▶ Vierfarbig illustriert
- ▶ Mit ausführlichem Glossar



Mark A. Gluck / Catherine E. Myers / Eduardo Mercado

Lernen und Gedächtnis
Vom Gehirn zum Verhalten

1. Aufl. 2010, 628 S. 340 Abb. in Farbe, geb.

€ (D) 59,95, € (A) 61,63 / CHF 80,50

ISBN 978-3-8274-2102-9

Dieses exzellente Lehrbuch für das Grundstudium vermittelt einen umfassenden Überblick über die Forschung zu Lernen und Gedächtnis und die praktische Bedeutung in Psychologie, Pädagogik, Medizin und auch Verhaltensbiologie.

„Ein Lehrbuch, das als Einführung (ohne Vorkenntnisse) gut zu verstehen ist, das aber auch die Verzahnung zwischen Neurowissenschaft als Grundlage und Verhaltenswissenschaft auf Anwendungsebene (Interdisziplinarität) hervorragend zu vermitteln versteht. Das englisch-/deutschsprachige Glossar ist sehr hilfreich.“

Dr. Gerd Pfeiffer, Universität Köln

Erhältlich in jeder Buchhandlung oder direkt unter www.spektrum-verlag.de

Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG



Neueintritte

Folgende Kolleginnen und Kollegen dürfen wir als Mitglieder der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft begrüßen:

Abdulazim, Amr Nabil (Bochum)
Ache, Jan Marek (Bielefeld)
Ackels, Tobias (Aachen)
Ahlf, Sönke (Erlangen)
Asede, Douglas (Tübingen)
Auferkorte, Olivia (Frankfurt)
Backen, Theda (Göttingen)
Backofen-Wehrhahn, Bianca (Hannover)
Baron, Olga (Hannover)
Barth, Jonas (Göttingen)
Bech, Miklós (Marburg)
Becherer, Ute (Homburg)
Berg, Eva (Köln)
Bernard, René (Berlin)
Binzer, Marlene (Marburg)
Bolek, Siegfried (Ulm)
Bosch, Oliver (Regensburg)
Bosch, Daniel (Tübingen)
Braganza, Oliver (Bonn)
Brandt, Nicola (Hamburg)
Bretzger, Jennifer (Würzburg)
Brill, Martin (Würzburg)
Christ, Peter (Marburg)
Cremer, Harold (Marseille)
Depner, Manfred (Erlangen)
Diegelmann, Sören (Würzburg)
Dippel, Stefan (Göttingen)
Doron, Guy (Berlin)
Eckenstaler, Robert (Magdeburg)
Einem, Björn von (Ulm)
Fraessle, Stefan (Marburg)
Frank, Sergius (Marburg)
Gerhard, Holly (Tübingen)
Giessl, Andreas (Erlangen)
Glowina, Michaela (Ulm)
Goethe, Roman (Gießen)
Goldammer, Jens (Köln)
Greenlee, Mark W. (Regensburg)
Grendel, Jasper (Hamburg)
Griesemer, Désirée (Kaiserslautern)
Grimpe, Barbara (Düsseldorf)
Haag, Natja (Jena)
Hallermann, Stefan (Leipzig)
Harder, Ben (Oldenburg)
Hellrung, Anke (Ulm)
Hilger, Maximilian (Marburg)
Huebner, Cora (Tübingen)
Huebner, Neele (Freiburg)
Hummel, Jennifer (Frankfurt/Main)
Jaeger, Katharina (Frankfurt)
Kabanova, Anna (Bonn)
Kalve, Ieva (Hannover)
Kaule, Falko (Magdeburg)
Keary, Nina (Bielefeld)
Kleene, Ralf (Hamburg)
Kollmann, Martin (Marburg)
Krishna, Suresh (Göttingen)
Kropf, Jan (Würzburg)
Kugler, Eva (Freising)
Kullmann, Jan (Kaiserslautern)
Kunz, Lars (Martinsried)
Lam, Judith (Tübingen)
Lange-Malecki, Bettina (Göttingen)
Laudes, Thomas (Magdeburg)
Lebenheim, Lydia (Berlin)
Leichsennig, Anna (Leipzig)
Leslie, Theunissen (Bielefeld)
Loerwald, Andrea Carolin (Wilhelmsfeld)
Maas, Almut (Magdeburg)
Maass, Sandra (Magdeburg)
Mannewitz, Anja (Magdeburg)
Marinc, Christiane (Berlin)
Mayer, Uwe (Bielefeld)
Meka, Praveen (Hamburg)
Messemer, Nanette (Leipzig)
Milkereit, Daniel (Hamburg)
Mombaerts, Peter (Frankfurt am Main)
Moritz, Christian (Kaiserslautern)
Mueller, Jochen (Berlin)

S. 285 >>



dieser Signale von der Ebene der kortikalen Integration bis hin zum endgültigen Erwerb eines auf Sinneswahrnehmung basierenden Gedächtnis-Engramms verfolgt.

Dabei wird die Integration und Repräsentation der sensorischen Verarbeitung auf drei Ebenen untersucht:

- Auf der Ebene der ersten Wahrnehmung und neuronalen Integration.
- Auf der Ebene der Weiterverarbeitung und primären Repräsentation im Archikortex.
- Auf der weitergehenden Ebene der Repräsentation und Modifikation der sensorischen Wahrnehmung im Neokortex.

Um dieses Ziel zu erreichen, legt der Sonderforschungsbereich 874 ein Forschungsprogramm vor, das sich in zwei Projektbereiche gliedert. Projektbereich A (Neuronal processing and integration of sensory information) untersucht die Bedingungen, die eine neuronale Verarbeitung und die Integration von sensorischer Information (Geruch, Somatosensorik und Sehsinn) ermöglichen. Projektbereich B (Sensory representation and memory) untersucht, wie sensorische Information (wieder exemplarisch die drei zuvor genannten Systeme) auf einer höheren kortikalen Ebene wahrgenommen wird und wie diese Repräsentation in die Bildung eines beständigen Gedächtnisses mündet, sowie zu verhaltensspezifischen Anpassungen und Änderungen des sensorischen Perzepts führt.

Ein interdisziplinärer Forschungsansatz ist erforderlich, in dem mehrere Teilprojekte ihre Expertise zur Lösung eines gemeinsamen wissenschaftlichen Problems einbringen. Ein Beispiel hierfür ist die Untersuchung, wie sensorische Information auf der Ebene des Hippokampus integriert wird und in die Ausbildung eines deklarativen Gedächtnisses dieser sensorischen Erfahrung mündet. Hierzu werden elektrophysiologische Ableitungen vom Hippokampus bei sich frei bewegenden Nagern während des räumlich-sensorischen Lernens und der Bildung der synaptischen Plastizität durchgeführt (Denise Manahan-Vaughan). In einem anderen Teilprojekt (von Laurenz Wiskott und D. Manahan-Vaughan) wird die Selbstorganisation von Orts- und Kopfrichtungszellen im Hippokampus sowohl

von Zellen sich frei bewegender Nager in einer virtuellen Umgebung abgeleitet, sowie andererseits mit einem mathematischen Modell simuliert. Sen Cheng untersucht von theoretischer Seite, wie bei Lernprozessen, die anfangs vom Hippokampus abhängig sind, der Abruf des Gelernten nach und nach unabhängig vom Hippokampus wird. Hierbei ist insbesondere die Reaktivierung von neuronalen Netzwerken und der Metaplastizität bei der Verarbeitung und Speicherung sensorischer Informationen von Interesse. Schließlich untersucht Christian Bellebaum mit funktioneller Bildgebung und EEG-Methoden den Einfluss sensorischer Erfahrungen auf die neuronale Repräsentation von Objekten im semantischen Gedächtnis beim Menschen und Boris Suchan und Irene Daum die perzeptuellen Funktionen im Perirhinalen Kortex und Hippokampus.

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist dem Sonderforschungsbereich ein besonderes Anliegen. Die „Integrated Research Training Group“ bietet mit Unterstützung der International Graduate School of Neuroscience (IGSN) eine breite Ausbildung mit dem Schwerpunkt in sensorischen Neurowissenschaften. Ein dreijähriges PhD-Programm wird ebenso angeboten, wie Stipendien für ein Qualifikationsjahr und ein Promotionsprogramm für Mediziner.

Auch für diesen Sonderforschungsbereich neu war die Möglichkeit, ein Teilprojekt im Bereich Öffentlichkeitsarbeit zu beantragen. Da sich Neurowissenschaftler in Bochum schon von jeher sehr für die Vermittlung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse an die breite Öffentlichkeit interessiert haben, war es uns ein großes Anliegen, in diesem Bereich fortzuschreiten. Aufbauend auf den zahlreichen Projekten der letzten Jahre (Schülerwettbewerbe, Veröffentlichungen, Vortragsreihen) kann jetzt eine Vielzahl neuer Projekte umgesetzt werden.

Durch dieses interdisziplinäre Forschungsprogramm hofft der SFB 874 in den nächsten Jahren einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung der Integration und Repräsentation sensorischer Prozesse zu leisten.

Kontakt

Prof. Dr. Denise Manahan-Vaughan

Sprecherin des SFB 874

LS Neurophysiologie

Fakultät für Medizin

Ruhr-Universität Bochum

Tel.: +49 234 3222042

Fax: +49 234 3214490

E-Mail: sfb874@rub.de

www.rub.de/sfb874