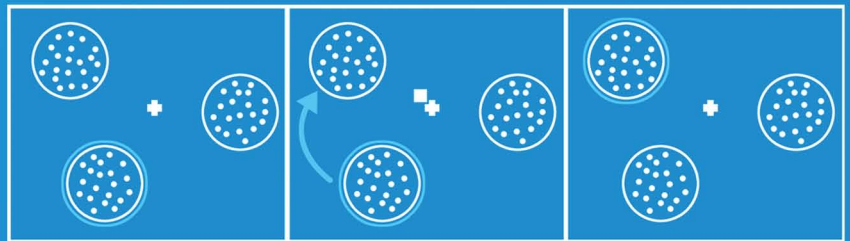


**Bernstein Network for Computational Neuroscience**

# Bernstein Newsletter



## **Aktuelle Publikationen**

Signalverarbeitung – Elektroenzephalographie – Visuelle Aufmerksamkeit – Mausmodell für Augenerkrankungen



## **Mitteilungen und Meldungen**

Bernstein Preis – EU Grant – Bernstein Symposium – Personalia – Events – Stellenausschreibungen – Alumni



# Signalverarbeitung im Hintergrundrauschen des Gehirns

Das Gehirn ist ständig aktiv. Egal ob wir wach sind, schlafen, denken oder entspannen, die Nervenzellen senden Signale. Wissenschaftler vom Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience (BCCN) und der Universität Freiburg haben in einem Computermodell untersucht, wie Sinnesreize oder andere Informationen angesichts einer solchen Hintergrundaktivität verlässlich verarbeitet und weitergeleitet werden können. Ihre Arbeit gibt Aufschluss darüber, welche Form der neuronalen Informationsverschlüsselung eine optimale Weiterleitung ermöglicht.

Wenn wir sehen, hören oder riechen, verarbeitet das Gehirn die aufgenommenen Informationen Schritt für Schritt in aufeinander folgenden Verschaltungsebenen. Neurone in jeder Ebene geben Signale in Form von elektrischen Impulsen an die nächste Ebene weiter. Die neuronalen Verschaltungen, die einem solchen „Feed Forward System“ zu Grunde liegen, wurden schon vielfältig untersucht. Meist wurde dabei aber nicht berücksichtigt, dass das Feed Forward System in die komplexe neuronale Architektur des Gehirns eingebettet ist, von dessen Hintergrundaktivität beeinflusst wird und seinerseits auf diese zurückwirkt. Der Frage, wie verlässlich Signale in einem solchen System weitergegeben werden können, sind nun Arvind Kumar, Stefan Rotter und Ad Aertsen nachgegangen. Mit einem komplexen Computermodell simulierten die Wissenschaftler die Funktion von 50.000 Neuronen möglichst realitätsnah.

Jede Sinnesinformation wird im Gehirn in elektrische Impulse der Neurone übersetzt. Nach welchem Prinzip Informationen dabei verschlüsselt werden, ist noch nicht im Detail bekannt und unterscheidet sich von Fall zu Fall. Ein Sinnesreiz kann zum Beispiel die Impulsrate bestimmter Neurone erhöhen. Je stärker der Reiz, desto mehr Impulse sendet das Neuron pro



© William M. Drennan, University of Miami

*Die Hintergrundaktivität des Kortex kann mit der zweidimensionalen Oberfläche des Meeres verglichen werden, die beständig irregulär schwankt. Die Ausbreitung einzelner Wellen hängt von ihrer jeweiligen Größe und der Rauheit des Seegangs ab – wenn die See ruhig ist, können Wellen lange Entfernungen zurücklegen, oder mit anderen Wanderwellen wechselwirken.*

Zeiteinheit – man spricht von einem „Ratencode“. Ein Sinnesreiz kann aber auch dazu führen, dass mehrere Neurone gleichzeitig ein Signalaussenden, so dass synchrone „Impulspakete“ durch das Feed Forward System transportiert werden. Auch die Hintergrundaktivität des Gehirns ist nicht immer gleich – je nach mentalem Zustand senden einzelne Zellen des Gehirns ihre Signale mehr oder weniger regelmäßig und synchron. In ihrem Modell untersuchten die Wissenschaftler, wie diese verschiedenen Formen der Informationsweitergabe und der Hintergrundaktivität sich gegenseitig beeinflussen.

Wie Kumar und seine Kollegen zeigten, ist nicht jede Form der Informationsweitergabe bei jeder Art von Hintergrundaktivität möglich. Eine allzu synchrone neuronale Hintergrundaktivität macht nahezu jede gezielte Signalweiterleitung unmöglich. Ein asynchrones Hintergrundrauschen hingegen erlaubt eine zuverlässige Verarbeitung von Sinnesinformationen und kann sogar konstruktiv zur stabilen Weitergabe des Signals beitragen. Die Wissenschaftler zeigten außerdem, dass sich Impulspakete synchroner neuronaler Aktivität weit verlässlicher weiterleiten ließen, als eine erhöhte Impulsrate. Ihre Arbeiten geben wichtige Hinweise darauf, wie Sinnesinformation verschlüsselt sein muss, um effektiv im Gehirn verarbeitet zu werden.

Quelle: Kumar, A., Rotter, S. & Aertsen, A. *J Neurosci.* 2008 May 14;28(20):5268-80.



## Neue Facetten der Elektroenzephalographie

Die Elektroenzephalographie, kurz EEG, ist eine weltweit verbreitete Messmethode in der neurologischen Diagnostik und der neurowissenschaftlichen Forschung am Menschen. Bisher wurde EEG nur genutzt, um eine bestimmte Bandbreite neuronaler Signale des menschlichen motorischen Kortex zu erfassen. Wissenschaftler um Tonio Ball und Andreas Schulze-Bonhage vom Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und der Universität Freiburg haben nun das Potenzial der EEG erweitert. „Mehr als 80 Jahre nach seiner Entdeckung an der Universität Jena ist das EEG immer noch für Überraschungen gut“, kommentiert Ball.

Durch das EEG kann die summierte Aktivität von Nervenzellen des Gehirns durch Elektroden, die vorübergehend an der Kopfoberfläche angebracht werden, nebenwirkungsfrei und kostengünstig aufgezeichnet werden. Nur wenn viele Neurone ihre elektrischen Entladungen synchronisieren, addiert sich ihre Aktivität und kann durch EEG-Aufzeichnungen wahrgenommen werden. Solche „Netzwerk-Oszillationen“ können in verschiedenen Frequenzbereichen auftreten, die vermutlich unterschiedliche Funktionen des Gehirns widerspiegeln. Bisher haben sich Studien dabei auf Oszillationen in niedrigen Frequenzbereichen konzentriert, da hohe Frequenzbereiche neuronaler Aktivität durch die Schädeldecke stärker abgeschirmt werden und deshalb schlechter zu messen sind.

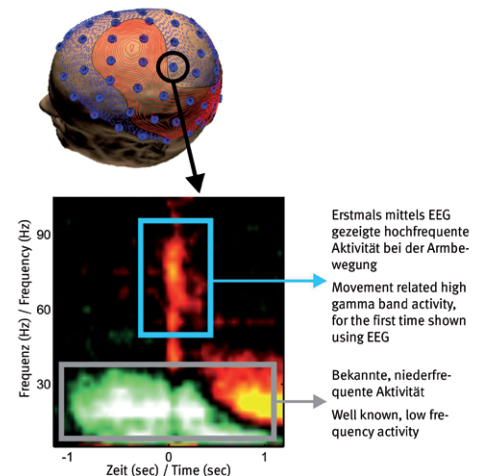
Die Freiburger Wissenschaftler untersuchten, wie die Steuerung von Bewegungen aus den EEG-Signalen rekonstruiert werden kann. Langfristiges Ziel dieser Arbeiten ist die Entwicklung von Prothesen, die der Patient durch die Aktivität des Gehirns bei der Vorstellung einer Bewegung

steuern kann. Das Team um Ball konnte nun nachweisen, dass mittels EEG-Aufzeichnungen bewegungsbezogene Gehirnaktivität in einem viel breiteren Frequenzspektrum erfasst werden kann, als bisher weithin angenommen wurde.

Hierzu wurden Probanden mit dem EEG untersucht, die zielgerichtete Handbewegungen ausführen sollten. Mittels optimierter Verfahren konnte in den so gewonnenen EEG-Daten erstmalig eine sehr hochfrequente bewegungsbezogene Gehirnaktivität gezeigt werden, die eine Veränderlichkeit im Bereich von wenigen Millisekunden zeigte. Gerade dieser schnellen, hochfrequenten Gehirnaktivität könnte eine wichtige Rolle bei der Steuerung von Bewegungen zukommen. Die Ergebnisse der Freiburger Forscher eröffnen eine neue Perspektive, diese Form von Gehirnaktivität bei gesunden Probanden, aber auch bei Erkrankungen wie Epilepsie oder Parkinson, günstig und nebenwirkungsfrei zu untersuchen.

Quelle: Ball, T., Demandt, E., Mutschler, I., Neitzel, E., Mehring, C., Vogt, K., Aertsen, A., Schulze-Bonhage, A. *Neuroimage*. 2008 Jun;41(2):302-310.

*Veränderungen im EEG-Signal bei einer Handbewegung; der Bewegungsanfang liegt bei Null auf der Zeitskala. Die Signalstärke nimmt im oberen Frequenzbereich zu (orange Färbung, blauer Kasten) und im unteren ab (grün, grauer Kasten)*

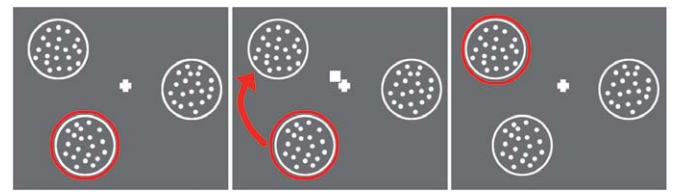




## Zwei Formen der Aufmerksamkeitssteuerung

Nicht alle Informationen, die das Auge aufnimmt, werden vom Gehirn in gleicher Weise verarbeitet. Entscheidend bestimmt die Aufmerksamkeit, auf welche Weise visuelle Reize im Gehirn repräsentiert werden. Suchen wir ein bestimmtes Objekt, so lenken wir unsere Aufmerksamkeit „willentlich“ auf ein Ziel. Wir nehmen das Gesuchte schon in der Peripherie unseres Gesichtsfeldes wahr und ignorieren andere Objekte. Darüber hinaus können aber auch markante Ereignisse in der Umwelt, ein sich näherndes Fahrzeug etwa, unsere Aufmerksamkeit automatisch auf sich ziehen. Hierbei spricht man von „reflexartiger“ Aufmerksamkeitssteuerung. Sie steht zu wesentlich geringeren Teilen unter willentlicher Kontrolle. Stefan Treue, Laura Busse und Steffen Katzner vom Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und dem Deutschen Primatenzentrum in Göttingen zeigten nun, dass diesen beiden Formen der Aufmerksamkeitszuwendung unterschiedliche neuronale Mechanismen zu Grunde liegen.

In ihren Experimenten trainierten die Wissenschaftler Makaken, an einem Computerbildschirm visuelle Aufgaben auszuführen. Die Tiere lernten, ihre Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Ausschnitt des Gesichtsfeldes zu lenken und Veränderungen in diesem Bereich per Knopfdruck anzuzeigen. Ein Hinweisreiz außerhalb des Fokus – ein kurzes Aufblitzen eines Bildpunktes – signalisierte ihnen dann, ihre Aufmerksamkeit auf einen anderen Bildbereich zu richten. Somit kommen in diesem Versuchsablauf beide Formen der Aufmerksamkeitssteuerung zum Tragen: Der kurze, markante Hinweisreiz zieht unwillkürlich – reflexartig – die Aufmerksamkeit des Affen auf sich. Die daraufhin erfolgende Lenkung der Aufmerksamkeit auf einen anderen Bildbereich ist hingegen willentlich gesteuert.



*Schematische Darstellung des Versuchsablaufs. Makaken fixieren das Kreuz in der Mitte des Bildschirms mit den Augen und achten auf Veränderungen im Muster unten links (rot umrandet). Nach dem Hinweissignal (kleines weißes Viereck, mittleres Bild) richten sie ihre Aufmerksamkeit auf einen anderen Bildbereich.*

Während der Versuchsdurchführung registrierten die Wissenschaftler die Aktivität einzelner Nervenzellen, die für die visuelle Reizverarbeitung zuständig sind, in der Hirnrinde des Tieres. Diejenigen Zellen, die den Bereich des Gesichtsfeldes verarbeiten, dem der Affe seine Aufmerksamkeit schenkt, sind aktiver als solche, die für die unbeachteten Regionen zuständig sind. In diesen Versuchen war damit der genaue Zeitverlauf der Aufmerksamkeitssteuerung auf den Bruchteil einer Sekunde genau messbar. Da das markante Signal, der Hinweisreiz, sowohl die reflexartige Aufmerksamkeitsänderung verursachte, als auch das Zeichen zum willentlichen Wechsel der Aufmerksamkeit war, ließen sich die Reaktion einzelner Zellen auf beide Formen der Aufmerksamkeitssteuerung vergleichen.

Die willentliche Aufmerksamkeitssteuerung, so zeigten die Forscher, verläuft wesentlich langsamer als die reflexartige. Nachdem die Aufmerksamkeit kurz durch den Hinweisreiz abgelenkt wurde, kehrte sie zunächst zum Ausgangspunkt zurück. Erst mit einer Verzögerung von etwa 150 Millisekunden erfolgte die willentliche Fokussierung auf den neu signalisierten Bereich des Gesichtsfeldes. Dieser Befund lässt den Schluss zu, dass unterschiedliche neuronale Mechanismen für die beiden Formen der Aufmerksamkeitssteuerung verantwortlich sind. Derartige Untersuchungen haben klinische Relevanz: Erst ein genaueres Verständnis der Wahrnehmungsprozesse auf neuronaler Ebene ermöglicht eine adäquate Behandlung von physiologisch oder psychologisch bedingten Aufmerksamkeitsstörungen.

Quelle: Busse, L., Katzner, S. & Treue, S. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 Oct 21; 105(42):16380-5.



# Die Maus als Modell für Augenerkrankungen

Ist bei einem Erwachsenen durch eine Linsentrübung das Sehvermögen eingeschränkt, kann sich die Sehfunktion nach einer Operation wieder stabilisieren. Anders bei einem Kind: hier kann eine getrübte Augenlinse zu permanenter Blindheit führen. „Die kortikale Plastizität in der Sehrinde, wie sie bei Kindern vorhanden ist, bildet sich im Laufe der Jahre zurück“, erklärt Siegrid Löwel von der Friedrich-Schiller-Universität Jena und Bernstein Kooperation Jena-Bochum-Göttingen. Kortikale Plastizität der Sehrinde bezeichnet die Fähigkeit der Nervenzellen in dieser Gehirnregion, sich abhängig von deren Verwendung in ihren Eigenschaften zu verändern. Dringen aufgrund einer Linsentrübung bei Kindern keine Sehipulse ins Gehirn, trennen sich die Fasern zwischen Auge und Gehirn endgültig. Gemeinsam mit Konrad Lehmann konnte Löwel nun zeigen, dass auch die Nervenzellen der Mäuse im Laufe des Lebens ihre Plastizität verlieren. „Der Befund ist eine essentielle Vorbedingung“, so Löwel, „um Mäuse als Modellorganismus bei der Erforschung von Erkrankungen des Sehsystems oder neurologischen Erkrankungen beim Menschen zu nutzen.“

Um die kortikale Plastizität oder Erkrankungen des Sehsystems zu erforschen, werden heutzutage oft Mäuse als Versuchstiere genutzt. In den letzten Jahren hatten Wissenschaftler



*Eine Maus beim Sehtest: Erkennt sie die Bewegung der Streifen, folgt sie ihnen mit einer Kopfbewegung.*

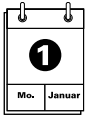
Foto: Götze/FSU

mehrfach beschrieben, dass die kortikale Plastizität bei Mäusen – im Gegensatz zum Menschen – das ganze Leben über vorhanden ist. „Diese bisherige, irrtümliche Annahme stützte sich auf wissenschaftliche Versuche, die mit höchstens drei Monate alten Mäusen unternommen wurden“, sagt Löwel. Gemeinsam mit ihrem Team untersuchte sie Mäuse im Alter von bis zu acht Monaten. Um die Linsentrübung zu imitieren, wurde den Tieren ein Auge verschlossen. „Mit Hilfe einer minimal-invasiven optischen Methode (optical imaging of intrinsic signals) haben wir die Aktivitäten im Gehirn sichtbar gemacht“, erklärt Löwel die relativ neue Methode des optischen Ableitens. Dabei wird das Gehirn der Maus mit dunkelrotem Licht bestrahlt und durch eine Kamera beobachtet. Erhöhte neuronale Aktivität führt zu einer erhöhten Konzentration von Desoxyhämoglobin, das die rote Strahlung stärker absorbiert. Aktive Gehirnareale erscheinen somit dunkler als inaktive Bereiche. „Dank einer räumlichen Auflösung von 0,05 Millimetern, das ist eine etwa 20fach bessere Auflösung als ein Kernspintomograph liefert, sind die Vorgänge im Gehirn mit der Kamera sehr genau zu beobachten.“

Bei einem parallel mit den gleichen Mäusen durchgeführten Verhaltenstest wurde die Sehschärfe mit Hilfe eines optomotorischen Apparats gemessen. In einer Arena-ähnlichen Box wurden senkrechte Streifen auf die Innenwände projiziert und entweder nach rechts oder nach links bewegt. Da Mäuse den Streifen mit Kopfbewegungen folgen, war die beobachtbare Folgebewegung der Mäuse ein eindeutiges Indiz für deren Sehvermögen. Die Ergebnisse bescheinigten, dass sich Mäuse in der neuronalen Plastizität ihrer Sehrinde nicht vom Menschen und auch nicht von herkömmlichen Versuchstieren der Hirnforschung wie Affen oder Katzen unterscheiden.

Universität Jena / BCOS

Quelle: Lehmann K. & Löwel, S. PLoS ONE. 2008 Sep 1;3(9):e3120.



## MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

### Bernstein Preis 2008 geht an Susanne Schreiber

Am 8. Oktober wurde der mit 1,25 Millionen Euro dotierte Bernstein Preis 2008 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) an Susanne Schreiber verliehen. Mit dem international ausgeschriebenen Preis zeichnet das BMBF jährlich exzellente NachwuchswissenschaftlerInnen auf dem Gebiet der Computational Neuroscience aus und ermöglicht ihnen den Aufbau einer selbständigen Nachwuchsgruppe. Susanne Schreiber, Wissenschaftlerin an der Humboldt-Universität und dem BCCN Berlin, wird auch in Berlin ihre Arbeitsgruppe aufbauen. Der Preis wurde dieses Jahr zum dritten Mal vergeben.

Susanne Schreiber erforscht, wie die Eigenschaften einzelner Neurone die Funktion größerer neuronaler Netzwerke im Gehirn prägen. Jedes Denken und Handeln beruht auf der neuronalen Aktivität des Gehirns und wird letztendlich von den molekularen Eigenschaften dieser Neurone bestimmt.

Im Gehirn sind viele Neurone in einem komplexen Netzwerk miteinander verknüpft und beeinflussen sich gegenseitig. Oft senden größere Gruppen von Neuronen in einem gemeinsamen Rhythmus Impulse aus, sie geraten durch gegenseitige Beeinflussung in eine kollektive "Oszillation". Solch ein rhythmisches Verhalten ist für viele Funktionen des Nervensystems essentiell, so zum Beispiel für das Speichern von Erinnerungen. Schreiber untersucht, welche Mechanismen zu synchronen Oszillationen führen und was die Zellen befähigt, einen Takt zu halten. Bei einigen neuronalen Erkrankungen, wie bei der Epilepsie, treten pathologische synchrone Oszillationen auf. Schreibers Arbeiten werden dazu beitragen, besser zu verstehen, wie Fehler in der molekularen Beschaffenheit der Zellen letztlich solche Krankheiten verursachen.

<http://www.nncn.de/Aktuelles/Portraits/schreiberz>



*Die drei Bernstein Preisträger, von links nach rechts / Jan Benda, Susanne Schreiber, Matthias Bethge*

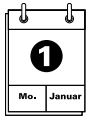
### Ausschreibung des Bernstein Preises 2009

Auch im Jahre 2009 wird ein Forschungsvorhaben im Rahmen der Initiative „Bernstein Preis“ gefördert. Unterstützt werden Forschungsprojekte, die von jungen, promovierten, deutschen oder ausländischen Nachwuchs-wissenschaftlerInnen konzipiert und von ihnen an einer deutschen Universität oder Forschungseinrichtung durchgeführt werden. Erwartet werden vorweisliche, außergewöhnliche, wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Computational Neuroscience. Bewerbungsschluss für den „Bernstein Preis 2009“ ist der 25. Mai 2009.

<http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/1834.php>

### EU Grant für Michael Brecht

Michael Brecht, Wissenschaftler am Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience und der Humboldt-Universität zu Berlin wurde mit dem "ERC Advanced Investigators Grant" des European Research Council ausgezeichnet. Ziel der mit 2,5 Millionen Euro dotierten Fördermaßnahme ist es, riskante Forschungsvorhaben zu fördern, die gute Chancen haben, in Zukunft die Wissenschaft über die Grenzen der verschiedenen Disziplinen hinaus zu prägen.



## MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

Mit hochentwickelten neuen Technologien will Brecht grundlegende Fragen der Hirnfunktion lösen. Wie hängen neuronale Aktivität und Verhalten zusammen? Diese „Sprache der Neurone“ will Brecht am Beispiel der taktilen Wahrnehmung von Ratten untersuchen – ein System, das sich sehr gut eignet, da schon die Aktivität eines einzelnen Neurons eine Empfindung oder eine Bewegung der Tastaare auslösen kann.

In Zellen hineinhorchen, während sich ein Tier frei im Gehege bewegt, ist ein weiteres Forschungsziel Brechts. Mit einer miniaturisierten, hochkomplexen Messapparatur, steigert Brecht die Messgenauigkeit solcher Experimente. Am Beispiel des kleinsten Säugetiers der Welt, der Etruskischen Spitzmaus, strebt Brecht ein ganzheitliches Verständnis des Gehirns an. Wegen seiner winzigen Größe eignet sich das Tier für moderne Mikroskopieverfahren, mit denen die Aktivität jeder einzelnen Nervenzelle im lebenden Tier beobachtet werden kann.

<http://www.nncn.de/nachrichten/eubrecht2008>

## Bernstein Symposium 2008

Vom 8. bis 10. Oktober 2008 fand in München das „4th Bernstein Symposium Computational Neuroscience“ statt, an dem über 200 Wissenschaftler des Bernstein Netzwerks sowie renommierte internationale Gastredner teilnahmen. Um den internationalen Austausch auch zwischen jüngeren Wissenschaftlern zu fördern, nahmen dieses Jahr 20 in einem kompetitiven Verfahren ausgewählte DoktorandInnen und Postocs aus dem Ausland teil. Erstmals dieses Jahr werden alle Zusammenfassungen der Tagungsbeiträge in der Fachzeitschrift „Frontiers in Computational Neuroscience“ publiziert.

Eine weitere Neuheit des diesjährigen Symposiums war die Verleihung von Preisen für die besten Posterpräsentationen. Die



*Gewinner des Poster-Preises beim Bernstein Symposium 2008  
Winners of the poster award at the Bernstein Symposium 2008*

ersten drei Preise mit einer Gesamtsumme von 600 Euro wurden von MED-EL Deutschland GmbH gesponsert und gingen an Bartosz Telenczuk, Philipp Hehrmann und Frank Hesse. MED-EL ist ein weltweit führendes Unternehmen auf dem Spezialgebiet implantierbarer Hörsysteme und seine deutsche Niederlassung Partner des Bernstein Zentrums und der TU München. Buchpreise erhielten darüber hinaus Katharina Anton-Erxleben, Franziska Greifzu und Andreas Neef.

## Personalia

**Laura Busse**, die am BCCN Göttingen und dem Deutschen Primatenzentrum in der Arbeitsgruppe von Stefan Treue promoviert hat, hat den **Förderpreis der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften** erhalten. Mit dem Preis werden hochbegabte Nachwuchswissenschaftlerinnen nach Beendigung ihrer Promotion gefördert. Laura Busse befasst sich mit den neuronalen Grundlagen der Aufmerksamkeit (siehe Seite 6)

<http://www.bbaw.de/bbaw/Akademie/auszeichnungen/preise/foerderpreis>



## MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

**Anja Gundlfinger**, hat den **Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis** des **Forschungsverbundes Berlin e.V.** erhalten. In der Arbeitsgruppe von Dietmar Schmitz (BCCN Berlin) hat Gundlfinger die Moosfaser-Synapse des Hippocampus untersucht. Der Hippocampus ist ein Bereich des Gehirns, der unter anderem für die Gedächtniskonsolidierung sorgt.

[http://www.fv-berlin.de/pm\\_archiv/2008/32-nachwuchspreis.html](http://www.fv-berlin.de/pm_archiv/2008/32-nachwuchspreis.html)

## Ereignisse

Der erste „**G-Node Winter Course in Neural Data Analysis**“ findet vom **26.-30.01.2009 in München** statt. „G-Node“ (German Node) ist der deutsche Knotenpunkt der „International Neuroinformatics Coordinating Facility“ (INCF). Der erste Kurs wird Doktoranden und Post-Docs praktische Erfahrung bei der neuronalen Datenanalyse vermitteln und wird von **Martin Nawrot (BCCN Berlin)** organisiert.

<http://www.g-node.org/courses>

Das „**Interdisziplinäre Kolleg (IK) Gününe am Möhnesee**“ ist ein jährlicher stattfindender, einwöchiger Intensivkurs, der im Jahr 2009 das Thema „Rhythmus und Timing“ zum Schwerpunkt hat. Der Kurs findet vom **6.3.-13.3.2009** statt; führend an der Organisation des Kurses beteiligt ist **Gregor Schöner, Bernstein Gruppe Bochum**.

<http://www.ik2009.de>

Die **Jahrestagung der Society for Neuroscience** ist mit rund 30.000 Teilnehmern das größte Treffen von Neurowissenschaftlern weltweit. Im Jahre 2008 fand sie vom **15. bis 19. November in Washington, D.C.** statt. Vom Bernstein Netzwerk waren zahlreiche Wissenschaftler mit Postern und Vorträgen vertreten. Das Bernstein Netzwerk präsentierte sich auch mit einem Informationsstand, an dem sich die Tagungsteilnehmer über

die Forschung, Studien- und Doktorandenprogramme sowie Stellenausschreibungen informieren konnten.

<http://www.sfn.org/am2008>

## Stellenausschreibungen

Da die vier „Bernstein Foki: Neurotechnologie“ gerade ihre Arbeit aufgenommen haben oder in Kürze aufnehmen werden, stehen derzeit über 70 Stellen im Bereich der Computational Neuroscience im Bernstein Netzwerk zur Verfügung.

<http://www.nncn.de/Aktuelles/Stellenausschreibungen>

## Alumni

... des Bernstein Netzwerks sind eingeladen über die Alumni-Mailingliste mit dem Bernstein Netzwerk in Kontakt bleiben. Die Liste informiert Alumni über:

- neue Ausgaben des Bernstein Newsletter
- Ereignisse und Aktivitäten
- spezielle Alumni-Veranstaltungen
- aktuelle Stellenangebote
- neue Drittmittel-Ausschreibungen

<http://www.nncn.de/alumni>



*Stand auf der Jahrestagung der Society for Neuroscience*

# Impressum

Herausgeber:  
National Bernstein Network Computational Neuroscience  
<http://www.nncn.de>

Text, Redaktion:  
Katrin Weigmann: [mail@k-weigmann.de](mailto:mail@k-weigmann.de), Katrin Brandt (News)

Koordination:  
Simone Cardoso de Oliveira: [info@bcos.uni-freiburg.de](mailto:info@bcos.uni-freiburg.de),  
Dagmar Bergmann-Erb, Maj-Catherine Botheroyd, Florence  
Dancoisne, Margret Franke, Tobias Niemann

Gestaltung:  
newmediamen, Berlin

Layout: Katrin Weigmann

Druck: Elch Graphics, Berlin

Das Bernstein Netzwerk für Computational Neuroscience wird vom  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

*Titelbild: Schematische Darstellung eines Versuchs-  
ablaufs zur visuellen Aufmerksamkeit.*

## Das Bernstein Netzwerk / The Bernstein Network

Bernstein Centers for Computational Neuroscience (BCCN)  
Berlin – Koordinator: Prof. Dr. Michael Brecht  
Freiburg – Koordinator: Prof. Dr. Ad Aertsen  
Göttingen – Koordinator: Prof. Dr. Theo Geisel  
Munich – Koordinator: Prof. Dr. Andreas Herz

Bernstein Focus: Neurotechnology (BFNT)  
Berlin – Koordinator: Prof. Dr. Klaus-Robert Müller  
Frankfurt – Koordinatoren: Prof. Dr. Christoph von der Malsburg,  
Prof. Dr. Jochen Triesch, Prof. Dr. Rudolf Mester  
Freiburg/Tübingen – Koordinator: Prof. Dr. Ulrich Egert  
Göttingen – Koordinator: Prof. Dr. Florentin Wörgötter

Bernstein Groups for Computational Neuroscience (BGCN)  
Bochum – Koordinator: Prof. Dr. Gregor Schöner  
Bremen – Koordinator: Prof. Dr. Klaus Pawelzik  
Heidelberg – Koordinator: Prof. Dr. Gabriel Wittum  
Jena – Koordinator: Prof. Dr. Herbert Witte  
Magdeburg – Koordinator: Prof. Dr. Jochen Braun

Bernstein Collaborations for Computational Neuroscience (BCOL)  
Berlin-Tübingen, Berlin-Erlangen-Nürnberg-Magdeburg, Berlin-  
Gießen-Tübingen, Berlin-Konstanz, Berlin-Aachen, Freiburg-  
Rostock, Freiburg-Tübingen, Göttingen-Jena-Bochum, Göttingen-  
Kassel-Ilmenau, München-Göttingen, München-Stuttgart

Bernstein Award for Computational Neuroscience (BPCN)  
Dr. Matthias Bethge (Tübingen), Dr. Jan Benda (Munich), Dr.  
Susanne Schreiber (Berlin)

Vorsitzender des Bernstein Projektkomitees: Prof. Dr. Ad Aertsen  
Stellvertretender Vorsitzender des Bernstein Projektkomitees: Prof.  
Dr. Theo Geisel

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung