Bernstein Network Computational Neuroscience

Bernstein Newsletter

Aktuelle Publikationen
Ein Schlüssel zur Welt unseres geistigen Auges – Brain Computer Interface – Netzhautimplantat – EEG sagt Lernerfolg voraus – Lichtschalter im Gehirn

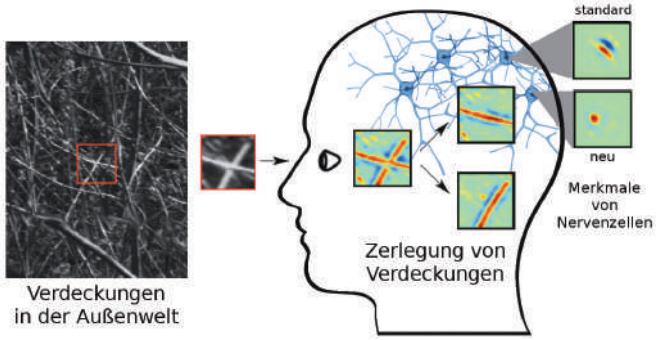
Wissenschaftler im Porträt
Daniel Durstewitz

Mitteilungen und Termine
Personalia – Bernstein Konferenz 2013 – 1. Bernstein Sparks Workshop – Konferenz des BCCN Freiburg – Bernstein Tag 2013 – Brain Awareness Week 2013

06/2013

Ein Schlüssel zur Welt unseres geistigen Auges

Im Jahr 1981 erhielten die Neurowissenschaftler Hubel und Wiesel den Nobelpreis für die Entdeckung von Gehirnzellen, die mit hoher Aktivität auf Objektkanten in Bildern reagieren. Dies zeigte, dass unsere Gehirnaktivität mit Merkmalen wie Kanten in Bildern in Verbindung steht. Später konnte man mit mathematischen Modellen erklären, warum Gehirnzellen auf bestimmte Objektmerkmale mit starkem Feuern reagieren. Diese Modelle beschreiben, wie das Gehirn ein internes Bild generieren kann – allerdings spiegeln sie die tatsächliche Struktur von natürlichen Bildern bisher nur sehr vereinfacht wieder. So ignorieren sie etwa Verdeckungen zwischen Objekten, wie sie in der sichtbaren Welt allgegenwärtig sind. Eine bestimmte Art von Nervenzellen, die man erst seit wenigen Jahren kennt, lässt sich aber nur schwer mit den gängigen vereinfachten Modellen erklären.



Im Alltag sehen wir häufig wie ein Objekt ein anderes verdeckt, wie zum Beispiel hier der Zweig eines Strauches einen anderen (roter Kasten). Das Bild der beiden Objekte gelangt als eine Art Abbild ins Gehirn, in dem spezielle Nervenzellen mit hoher Aktivität auf Bildmerkmale reagieren. Um das Bild zu verstehen, muss das Gehirn es in seine ursprünglichen Komponenten (hier die beiden Zweige) zerlegen. Ein neues mathematisches Model dieser Zerlegung sagt nun, dass es viele Nervenzelle geben muss die auf rundliche Merkmale reagieren um Verdeckungen zu verstehen (Kasten „neu"). Diese Art Zellen wird seit einiger Zeit beobachtet, wurde aber nie mit visuellen Verdeckungen in Verbindung gesetzt.

© Jörg Lücke / Bornschein et al., PLoS Comp Biol (2013)

Forscher des Bernstein Fokus Neurotechnologie Frankfurt, der Goethe-Universität Frankfurt und des Frankfurt Institute for Advanced Studies haben nun gezeigt, dass sich das Verhalten dieser neuen Gehirnzellen besser in neuronalen Modellen beschreiben lässt, wenn weitere Informationen in sie einfließen. In ihrer Studie verglichen sie herkömmliche Modelle mit einem, das Verdeckungen zwischen Objekten berücksichtigt. Dabei zeigte sich: Das neue Beschreibungsmodell sagte im erhöhten Maße neuronale Verhaltensweisen vorher, welche diese spezielle Nervenzellart besitzt. Das Ergebnis gibt auch einen Hinweis auf die Funktion der Neurone. „Es gibt noch andere mögliche Erklärungen warum es solche Zellen in unserem Gehirn gibt", sagt Jörg Lücke, „aber unsere Ergebnisse legen die Kodierung von Verdeckungen als plausibelste Erklärung nahe."

Die beteiligten Forscher glauben, dass die neu gewonnen Erkenntnisse auch die Entwicklung von computergestützten Bild-Analysetechniken entscheidend voranbringen können. „Wir wissen noch sehr wenig darüber, wie unser Gehirn Bilder versteht und interpretiert. Gleichzeitig ist unser Gehirn, und übrigens auch die Gehirne von Tieren, im Verstehen von Bildern heutigen Computerprogrammen weit überlegen", sagt Lücke. Eine Verbesserung des sogenannten Computer-Sehens hätte vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Eine Anwendung mit der sich Lücke derzeit zusammen mit Kollegen beschäftigt ist die Analyse von Mikroskopie-Bildern zur automatischen Krebserkennung.

Bornschein J, Henniges M, Lücke J (2013): Are V1 simple cells optimized for visual occlusions? A comparative study. PLoS Computational Biology 9(6): e1003062.

Ein Schritt näher zum Brain Computer Interface

Hirnstamminfarkte, Querschnittslähmungen oder Amyotrophe Lateralsklerose: Schwere Erkrankungen des zentralen Nervensystems können zur kompletten Hilflosigkeit der Betroffenen führen. Einigen Patienten ist es nicht mehr möglich, auch nur einen Teil ihres Körpers zu kontrollieren, um mit der Umwelt Kontakt aufzunehmen. Um das Leiden dieser Menschen zu lindern, arbeitet die Hirnforschung weltweit seit vielen Jahren an der Entwicklung von sogenannten Brain-Computer Interfaces (BCIs). Diese Systeme sollen die Gedanken von Menschen in Steuersignale für Computer umwandeln. So soll der Patient in die Lage versetzt werden, mit der Familie, den Pflegern und der Umgebung zu kommunizieren. Jetzt ist Wissenschaftlern von der Bernstein Gruppe Bremen und dem Zentrum für Kognitionswissenschaften der Universität Bremen ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum BCI gelungen. In langjährigen Versuchen mit Makaken konnten sie nachweisen, dass sich das Sehsystem eignet, ein zuverlässiges und erstaunlich schnelles Brain-Computer Interface zu konstruieren.

Die aktuelle Forschung verfolgt zwei Ansätze für BCIs: nicht-invasive und invasive Systeme. Nicht-invasive Systeme messen die Aktivität des Gehirns außerhalb des Kopfes. Ihr Nachteil ist, dass der Informationsgehalt der so gemessenen Hirnaktivität sehr begrenzt ist. Invasive Systeme gehen dichter an den Ursprung der elektrischen Signale des Gehirns und sollen damit eine präzisere Messung der Aktivitätsmuster mit höherem Informationsgehalt ermöglichen. In solchen Versuchen werden dabei Elektroden direkt in das Gehirn von Rhesusaffen und Menschen implantiert. Typischerweise werden die Elektroden in den motorischen Kortex eingesetzt. Welche Möglichkeiten bestehen, wenn sich dieser Ansatz nicht eignet?

Eine neue Alternative wurde im Zentrum für Kognitionsforschung der Universität Bremen erarbeitet. Die Wissenschaftler untersuchten, ob sich mit Hilfe von Elektroden, die auf der Oberfläche des Sehkortex eingesetzt wurden, ein dauerhaftes BCI konstruieren lässt. In der Studie wurden Makaken darauf trainiert, ihre visuelle Aufmerksamkeit ohne Bewegung der Augen in ihrem Blickfeld zwischen zwei gezeigten Objekten zu verlagern. Die Gehirn-aktivitäten der Tiere wurden mit implantierten Oberflächenelektroden über viele Jahre und ohne gesundheitlichen Schaden zuverlässig gemessen. Bei der Auswertung der Messdaten stellte sich heraus, dass schon ein kurzer Abschnitt (weniger als eine Sekunde) der gemessenen Signale ausreicht um festzustellen, auf welches der beiden Objekte die Tiere ihre Aufmerksamkeit gerichtet hatten. Damit ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass es grundsätzlich möglich ist, elektrische Signale von visueller Aufmerksamkeit, die an der Oberfläche des Gehirns gemessen wurden, in zuverlässige Steuersignale zu übersetzen.

Text: Universität Bremen (mod.)

Rotermund D, Ernst UA, Mandon S, Taylor K, Smiyukha Y, Kreiter AK, Pawelzik KR (2013): Toward high performance, weakly invasive brain computer interfaces using selective visual attention, Journal of Neuroscience, 33(14): 6001-6011.

Implantat ermöglicht Blinden eine bessere Orientierung

Können sich Blinde bald wieder visuell im Alltag orientieren? Hoffnung macht eine klinische Studie, die von Prof. Dr. Eberhart Zrenner am Bernstein Zentrum Tübingen und dem Department für Augenheilkunde der Universität Tübingen geleitet wurde. Die Mediziner untersuchten neun blinde Patienten mit erblicher Netzhautdegeneration, denen sie vorher den neuen subretinalen elektronischen Seh-Chip „Alpha IMS“ von der Firma Retina Implant AG (Reutlingen) implantiert hatten. Die ersten Ergebnisse wurden jetzt in den Proceedings of the Royal Society veröffentlicht.

Das in der aktuell veröffentlichten Studie getestete Implantat ist derzeit das einzige Netzhautimplantat weltweit mit einer derart hohen Pixeldichte. Mit 1500 Pixeln ermöglicht es ein Gesichtsfeld von 11 bis 15 Sehwinkelgrad und vermittelt Konturen in etwa 9 Graustufen als schwarz-weiß Bild. Im Vergleich mit Ergebnissen aus einer früheren Pilotstudie konnte mit dem neuen Implantat eine noch bessere Sehschärfe erhoben werden. Darüber hinaus ist das neue Gerät das einzige derzeit in klinischen Studien benutzte Implantat, bei dem sich der lichtaufnehmende Teil im Augeninneren befindet, so dass die natürlichen Augenbewegungen am Sehprozess beteiligt sind. Der eigentliche Chip, der die Lichtinformation des Bildes aufnimmt und die Helligkeitsinformation in elektrische Ströme umwandelt, wird unter die Netzhaut implantiert; das dünne Stromversorgungskabel verlässt das Auge durch die Lederhaut und führt zu einer kleinen Spule unter der Haut hinter dem Ohr. Hier wird kabellos Energie aus der Stromversorgung übertragen. Die neue kabellose Stromversorgung erlaubt mehr Bewegungsfreiheit im täglichen Leben, so dass eine größere Anzahl von Patienten durch den Chip Seherfahrungen im Alltag machen konnte. Den Patienten war es möglich, Gegenstände wie Bäume, Möbel, Geschirr und Besteck auf dem Tisch oder Autoscheinwerfer in der Nacht zu erkennen. Manche Patienten konnten auch Gesichtszüge wahrnehmen oder Buchstaben lesen.

© Retina Implant AG, Reutlingen

Ein blinder Patient aktiviert seinen subretinalen Alpha IMS Chip auf der Straße. Das Implantat ermöglicht Gegenstände wie Bäume, Möbel, Geschirr und Besteck auf dem Tisch oder Autoscheinwerfer in der Nacht zu erkennen. Manche Patienten können sogar Gesichtszüge interpretieren oder Buchstaben lesen.

„Diese Untersuchung bietet zusätzliche Hinweise darauf, dass unser subretinales Implantationsverfahren einigen Patienten mit Netzhautdegeneration dabei helfen kann, ihre Sehfunktion wiederzuerlangen – ohne dass hierfür äußerlich erkennbare Geräte erforderlich wären“, so Zrenner.

Text: Universitätsklinikum Tübingen / Retina Implant AG (mod.)

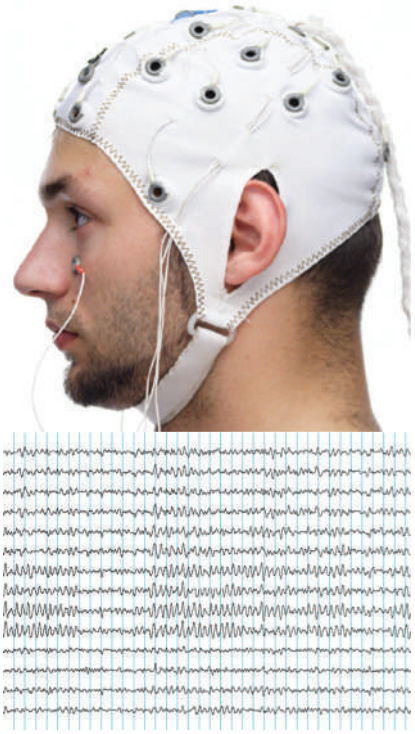
Stingl K et al. (2013): Artificial vision with wirelessly powered subretinal electronic implant Alpha IMS, Proceedings of Royal Society B, 280 (1757): 20130077.

EEG-Aktivität sagt Lernerfolg voraus

Wie gut wir lernen, hängt von genetischen Aspekten, der individuellen Gehirnanatomie und nicht zuletzt der Aufmerksamkeit ab. Warum manche Menschen schlechter lernen als andere hat nun ein Forscherteam aus Berlin, Bochum und Leipzig aufgedeckt. Das Hauptproblem scheint nicht etwa ineffiziente Lernprozesse zu sein, sondern dass das Gehirn die zu lernende Information unzureichend an den entscheidenden Stellen verarbeitet.

In ihrer Studie benutzten die Wissenschaftler ein Verfahren, mit dem bei Menschen Lernprozesse ausgelöst werden, die keine Aufmerksamkeit erfordern. Während des Experiments trainierten die Forscher den Tastsinn der Probanden, indem sie 30 Minuten lang die Haut an der Hand elektrisch stimulierten. Vor und nach diesem passiven Lerntraining testeten sie die sogenannte Zwei-Punkt-Diskriminationsschwelle – ein Maß für die Sensibilität des Tastsinns. Im Durchschnitt verbesserte das passive Training die Diskriminationsschwelle um zwölf Prozent – aber nicht bei jedem der 26 Teilnehmer.

Warum manche Probanden besser lernten als andere, untersuchte das Team mittels EEG Ableitungen. Gute Lerner hatten auf charakteristische Art und Weise eine veränderte Hirnaktivität im EEG, genauer gesagt, in den die Alpha-Wellen. Je höher die Alpha-Aktivität vor dem passiven Training war, desto besser lernten die Leute. Außerdem lernten sie umso einfacher, je mehr die Alpha-Aktivität während des passiven Trainings abnahm. Demzufolge markiert hohe Alpha-Aktivität die Bereitschaft des Gehirns, neu eintreffende Informationen zu verwerten. Umgekehrt deutet eine starke Abnahme während der sensorischen Stimulation darauf hin, dass das Gehirn die Reize besonders effizient verarbeitet. Die Ergebnisse legen also nahe: Wahrnehmungsbasiertes Lernen ist stark davon abhängig, wie zugänglich die sensorische Information ist. Die Alpha-Aktivität als Marker sich ständig verändernder Hirnzustände ist ein Indikator für diese Zugänglichkeit.



© Petra Ritter

Alpha-Wellen im EEG.

„Wie der Alpha-Rhythmus es schafft, das Lernen zu beeinflussen, untersuchen wir mit Computermodellen“, sagt Petra Ritter. „Erst wenn wir die Art der komplexen Informationsverarbeitung des Gehirns verstehen, können wir gezielt in die Prozesse eingreifen, um bei Störungen zu helfen“. „Eine spannende Frage ist nun, in wieweit sich die Alpha-Aktivität mit Biofeedback willentlich beeinflussen lässt“,erklärt Hubert Dinse. „Das könnte enorme Implikationen für die Therapie nach Hirnschädigung oder ganz allgemein für das Verständnis von Lernvorgängen haben.“

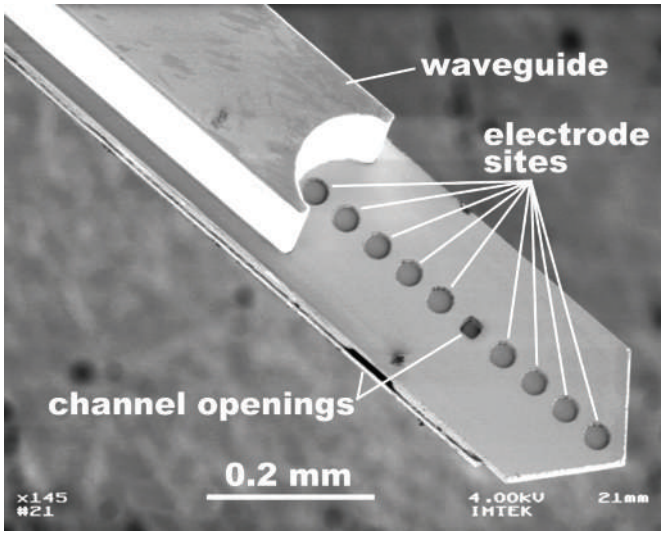
Neue Therapieansätze zu entwickeln ist das Ziel des Bernstein Fokus Projekts „Zustandsabhängigkeiten des Lernens“, welches Ritter koordiniert, wie auch des internationalen „The Virtual Brain“-Projekts, an dem Ritters Team beteiligt ist und des von Dinse geleiteten „Neural Plasticity Lab“ an der Ruhr-Universität Bochum.

Text: Ruhr-Universität Bochum / Charité Universitätsmedizin Berlin (mod.)

Freyer F, Becker R, Dinse HR, Ritter P (2013): State-dependent perceptual learning, Journal of Neuroscience, 33(7): 2900-2907.

Lichtschalter im Gehirn

Einzelne Nervenzellen gezielt ein- und ausschalten: Diese Fähigkeit wünschen sich viele Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler, um besser zu verstehen, wie das Gehirn funktioniert. Birthe Rubehn und ihre Kollegen vom Bernstein Center der Universität Freiburg und dem Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) sowie dem Friedrich Miescher Institute for Bio-medical Research in Basel haben nun ein Mikroimplantat entwickelt, mit dem erstmals punktgenau durch Laserimpulse spezifische Nervenzellen im Gehirn genetisch verändert, mit Lichtreizen gesteuert und gleichzeitig die Aktivität der Zellen gemessen werden kann.



Rasterelektronenmikroskopie einer multimodalen Sondenspitze. Das Bild zeigt neun Platinum Elektrodenkontakte (runde Öffnungen) zur Messung elektrischer Signale, Flüssigkeitskanäle (rechteckige Öffnungen) und einen konkaven Lichtleiter zur optischen Stimulierung.

© IMTEK/University of Freiburg

Dass die Forscher Nervenzellen mithilfe von Licht verschiedener Farbe in ihrer Aktivität hemmen und erregen können, ist einer neuartigen gentechnischen Methode zu verdanken. In der sogenannten Optogenetik werden Gene aus bestimmten Algen in die Erbinformation eines anderen Lebewesens, beispielsweise einer Maus, eingeschleust. Die Gene erzeugen lichtgesteuerte Poren für geladene Teilchen in der Zellmembran. Diese zusätzlichen Durchlässe erlauben den Neurowissenschaftlern, die elektrische Aktivität der Zellen zu steuern. Doch erst technische Hilfsmittel wie das neue Implantat aus Freiburg und Basel machen dieses Prinzip praktisch anwendbar. Sie haben das Gerät, weniger als ein Viertelmillimeter breit und etwa ein Zehntelmillimeter hoch, auf Polymerbasis entwickelt – aus speziellen Kunststoffen, deren Verträglichkeit für den Kontakt mit dem Gehirn belegt ist. Und im Gegensatz zu bisher entwickelten Sonden kann es am selben Ort für die genetische Veränderung nötige Substanzen einspritzen, Licht zur Steuerung der Zellen abgeben und den Effekt an mehreren elektrischen Kontakten messen.

Das neuartige 3-in-1-Gerät ebnet den Weg für völlig neue Studien in der Neurobiologie. Erste Experimente, bei denen der Prototyp in Mäusen eingesetzt wurde, sind erfolgreich verlaufen. Neben der Serienfertigung strebt das Team nun eine zweite Version an, bei der sich der Flüssigkeitskanal für die gentechnischen Substanzen später auflöst und das Implantat dadurch noch kleiner wird.

Text: Gunnar Grah, Bernstein Center Freiburg (mod.)

Rubehn B, Wolff SBE, Tovote P, Lüthi A, Stieglitz T (2013): A polymer-based neural microimplant for optogenetic applications: Design and first in vivo study. Lab Chip, advance article, 13, 579-588.

Daniel Durstewitz

© privat

Samstag Abend, kurz vor Ladenschluss – woher wissen wir, bei welchem Metzger der Stadt wir jetzt noch am ehesten einen Sonntagsbraten bekommen? Und wie können wir uns die Einkaufsliste mit den Beilagen merken, die wir kurz davor im Supermarkt besorgt haben? Arbeitsgedächtnis, Entscheiden, Lernen von impliziten Regeln und Antizipation von Ereignissen als höhere Verhaltensleistungen gehören zum Forschungsgebiet von Daniel Durstewitz. Er untersucht, wie diese Verhaltensweisen neuronal realisiert sind, und was passiert, wenn diese Prozesse im Krankheitsfall gestört sind. Seit Mai 2010 ist Durstewitz Koordinator des neuen Bernstein Zentrums Heidelberg-Mannheim.

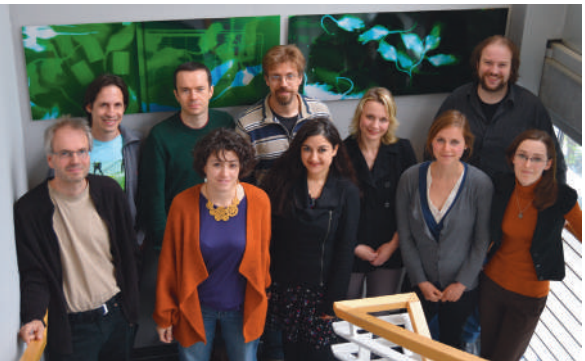
Als gebürtiger Niedersachse studierte Durstewitz zunächst Psychologie und später zusätzlich Informatik an der Technischen Universität Berlin. Während seiner Promotion unter Onur Güntürkün an der Ruhr-Universität Bochum kam er näher mit der Neurobiologie in Kontakt. Bei seinen Untersuchungen über den präfrontalen Cortex führte er neben der biophysikalischen Modellbildung von präfrontalen Neuronen und Netzwerken auch selber Verhaltensexperimente an Tauben und neuroanatomische Studien durch. Seit dieser Zeit interessiert ihn vor allem die Brücke zwischen den verschiedenen mikro-und makroskopischen Ebenen des Nervensystems. Welchen Einfluss haben etwa bestimmte Ionenkanäle auf das Feuerverhalten von Neuronen in gewissen Netzwerkkontexten? Welche Auswirkungen haben die veränderten Antwortfunktionen einzelner Nervenzellen wiederum auf die Dynamik des gesamten neuronalen Netzwerkes? Und wie führt letztendlich die Aktivität dieser Netzwerke zum beobachtbaren Verhalten? Die Verbindung zwischen den verschiedenen Beschreibungsebenen – Molekül, Zelle, Netzwerk, Verhalten – zu analysieren ist das primäre Ziel von Durstewitz' Forschung. „Meiner Meinung nach muss man die strukturellen und biophysikalischen Voraussetzungen neuronaler Dynamiken verstehen, um die Brücke zwischen materiellen Prozessen im Gehirn und Verhalten schlagen zu können", so der Wissenschaftler.

Mit dem Doktorhut in der Tasche zog es Daniel Durstewitz für zwei Jahre ans Computational Neurobiology Lab des Salk Institute for Biological Studies in La Jolla, USA. „Die explorative Spielfreude in der amerikanischen Wissenschaft und die enorme Wichtigkeit einer interdisziplinären, nicht-hierarchischen und offenen Diskussionskultur für die Generierung neuer Ideen haben meine eigenen Einstellungen stark geprägt", sagt Durstewitz. Hier vertiefte der Neurowissenschaftler sein Wissen in der theoretischen Erforschung neuronaler Vorgänge mittels dynamischer Systeme und erlernte elektrophysiologische Techniken. Anfang des Jahrtausends kehrte er nach Bochum zurück, wo er die Emmy-Noether Nachwuchsgruppe „Computationale Neurowissenschaften" leitete, bis er 2005 einem Ruf an die Universität Plymouth in England folgte.

Seit 2008 ist Durstewitz nun am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit (ZI) in Mannheim angesiedelt, wo er mit seiner Arbeitsgruppe die Computational Neuroscience vor Ort etablierte. Eines seiner Hauptarbeitsbereiche ist die mathematische Modellbildung von Neuronen und neuronalen Netzwerken, wie dem präfrontalen Cortex und Hippocampus, die mit höheren Verhaltensleistungen in Verbindung stehen. Hatten Durstewitz in der Vergangenheit vor allem die grundlagenbasierte Erforschung solcher Verhaltensleistungen interessiert, so rückten mit dem Arbeitsumfeld am ZI auch medizinische Aspekte in den Vordergrund. Für seine Projekte innerhalb des Bernstein Zentrums untersucht der 46-jährige Neurowissenschaftler Dysfunktionen des präfrontalen Cortex und Hippocampus, wie sie zum Beispiel bei der Schizophrenie oder Depression vorliegen.

Ein großer Forschungsbereich umfasst dabei die Analyse der molekularen und genetischen Bedingungen kognitiver Dysfunktionen bei diesen Krankheiten. In Computermodellen simuliert die Gruppe um Durstewitz, welche Auswirkungen bestimmte Risikogene auf neuronale Dynamiken haben. Das Gen CACNA1C kodiert beispielsweise für eine Untereinheit eines spannungsgesteuerten Calciumkanals. Verschiedene Genvarianten gehen mit verschiedenartigen Leitfähigkeiten dieses Kanals einher und bergen damit ein unterschiedlich hohes Schizophrenie-Risiko. Mithilfe statistischer Datenanalyse aus dem Blickwinkel der nicht-linearen Dynamik und des maschinellen Lernens versucht Durstewitz zudem, aus experimentellen Messungen Dynamiken von Netzwerken zu rekonstruieren, und so im Detail zu analysieren, welche Folgen verschiedene Calciumkanalvarianten zum Beispiel auf neuronale Oszillationen im präfrontalen Cortex haben.

Ein weiterer Forschungsbereich ist die Untersuchung pharmakologischer Eingriffsmöglichkeiten anhand realistischer Computermodelle von pathologisch veränderten Netzwerkzuständen wie sie bei der Schizophrenie oder Depression vorkommen. Diese Untersuchungen basieren auf einer Fülle von Daten, die anhand von in vivo-, in vitro- und anatomischen Studien gewonnen werden und laufend experimentell validiert werden. Anhand der so konstruierten neuronalen Modelle untersucht die Gruppe um Durstewitz, welche pharmakologisch adressierbaren Parametereinstellungen geändert werden können, um den Zustand eines entsprechenden gesunden Netzwerks wieder herzustellen. In einem gewissen Sinne versucht Durstewitz die Krankheit im simulierten mathematischen Modell zu therapieren. Dieser neue Forschungsansatz wird auch „in silico-Neuropharmakologie“ genannt, weil der Entdeckungsprozess letztlich an Siliziumchip-basierten Computern stattfindet. Für die Zukunft plant Durstewitz, die pharmakologischen Cocktails, die sich aus seinen Simulationen ergeben haben, im Kontext von Kooperationen innerhalb des Bernstein-Zentrums zu testen.



Daniel Durstewitz Arbeitsgruppe.
© privat

Ein letzter Bereich, den der Forscher innerhalb seiner Bernstein Projekte untersuchen will, ist, mithilfe von fMRI und EEG Daten die physiologischen Voraussetzungen zu identifizieren, die zu veränderten Netzwerkverhalten im Krankheitszustand führen. Dabei hofft er neue Biomarker zu finden, welche bereits möglichst noch vor dem vollen Ausbruch der Krankheit zugrundeliegende Störungen anzeigen. „Das Ziel ist, möglichst frühzeitig subtile pathologische Veränderungen zu erkennen, um präventiv auf den Krankheitsverlauf mittels Medikamenten oder Verhaltenstherapien einwirken zu können.“

Als Koordinator des Bernstein Zentrums Heidelberg-Mannheim gefällt ihm besonders das Zusammenführen der verschiedenen Projektergebnisse in einem gemeinsamen theoretischen Rahmen, aber auch die Zusammenarbeit mit den Studenten und die Konzeption eines für sein Fachgebiet spezifischen Lehrprogramms. Seit 2011 hat Daniel Durstewitz die Heisenberg-Professur für Theoretische Neurowissenschaften am ZI übernommen. Bei soviel Verantwortung bleibt dem Vater zweier Kinder nicht mehr viel Zeit, um selber aktive „Laborarbeit“ zu betreiben. Bei seiner Forschung steht ihm seine Arbeitsgruppe zur Seite, in der die Hälfte theoretische Physiker sind und die andere Hälfte aus Elektroingenieuren, Biomathematikern und Physiologen besteht. Ganz ohne eigene Forschungstätigkeit kann Durstewitz, der Wissenschaft als sein Hobby bezeichnet, jedoch nicht leben: „Abends nach 20 Uhr setze ich mich an den Schreibtisch und analysiere selber Daten oder arbeite an methodischen Entwicklungen.“

9. Bernstein Konferenz findet in Tübingen statt

Die diesjährige Bernstein Konferenz wird vom BCCN Tübingen unter der Leitung von Matthias Bethge organisiert und findet vom 25.-27. September in Tübingen statt. Erstmalig wird vor der Konferenz am 24. und 25. September eine Workshopserie zu aktuellen Themen veranstaltet.

Zu Beginn der Konferenz wird wie auch in den letzten Jahren der Bernstein Preis feierlich übergeben. Während einer Pressekonferenz vor der Preisverleihung können sich Journalisten über den Preisträger sowie dessen Forschung informieren.

Im Rahmen des „NeuroVision Film Contest“ können dieses Jahr zum dritten Mal schon im Vorfeld der Konferenz Kurzfilme zur Visualisierung der Neurowissenschaften eingereicht werden. Die Sieger werden während der Konferenz ermittelt und zusammen mit den Preisträgern der vierten Ausgabe des Brains for Brains Awards, der vom Bernstein Computational Neuroscience e.V. vergeben wird, bekanntgegeben. Ein abendlicher „Science Slam“ bietet auch der allgemeinen Öffentlichkeit die Möglichkeit, Neues aus der Hirnforschung zu erfahren.
www.bernstein-conference.de

Eröffnungsvortrag im „Duett“
Tony Movshon Eero Simoncelli

Physiology of Vision
Anitha Pasupathy
Pieter Roelfsema
Martin Usrey

Decision Making
Carlos Brody
Alla Karpova
Adam Kepecs

Bernstein Conference 2013

Computational Vision
Pietro Perona
Ruth Rosenholz
Antonio Torralba

Cortical Dynamics and Circuits
David Fitzpatrick
Alfonso Renart
Nathalie Rochefort

Personalia

© Axel Griesch

Ernst Bamberg (BFNT Göttingen, MPI für Biophysik Frankfurt) wurde zusammen mit fünf weiteren führenden Wissenschaftlern für die gemeinsame Entwicklung der „Optogenetik“ mit dem diesjährigen „Brain Prize“ der Grete Lundbeck European Brain Research Prize Foundation geehrt. Die dänische Auszeichnung ist die mit einer Million Euro weltweit höchstdotierte Auszeichnung in der Hirnforschung und wurde dieses Jahr zum dritten Mal vergeben.
www.nncn.de/nachrichten/ernstbambergbrainprize/

© Univ.Tübingen

Eberhart Zrenner (BCCN und Universität Tübingen) erhielt den Hector Wissenschaftspreis 2012 für seine herausragenden Leistungen bei der Erforschung der Ursachen erblicher Netzhautdegenerationen, der okulären Toxikologie, der klinischen Elektrophysiologie sowie bei der Entwicklung subretinaler elektronischer Netzhautimplantate zur Wiederherstellung von Sehleistungen bei Blinden. Der Preis ist mit 150.000 Euro dotiert und wird von der Hector Stiftung II für besondere Dienste im Bereich der medizinischen Forschung verliehen.
www.nncn.de/nachrichten/hectorfellow/

1. Bernstein Sparks Workshop in Delmenhorst abgehalten

Vom 6. - 10. März 2013 fand der erste Bernstein Sparks Workshop zum Thema „Towards Long-Term Cortical Neuro-Interfaces“ am Hanse-Wissenschaftskolleg (HWK) in Delmenhorst statt. Bei dem Workshop trafen sich ca. 50 national und international renommierte Wissenschaftler, Postdocs, Doktoranden und Firmenvertreter, um den neuesten Stand und aktuelle Herausforderungen bei der Entwicklung von kortikalen Neuroimplantaten als Gehirn-Computer Schnittstellen und von Neuroprothesen in Vorträgen, Posterdemonstrationen und einer Diskussionsrunde aus der Sicht verschiedener Disziplinen zu beleuchten. Die Themen reichten von den neurowissenschaftlichen Grundlagen über neue technologische Entwicklungen aus Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik, Telemetrie und Elektrodentechnologie bis hin zu ersten medizinischen Anwendungen.

Begrüßung durch Klaus Pawelzik (BFNL Sequenzlernen, BGCN und Universität Bremen)

© Bernstein Koordinationsstelle

Die lokalen Organisatoren des Workshops waren Klaus Pawelzik (BFNL Sequenzlernen, BGCN und Universität Bremen), Andreas Kreiter (BGCN und Universität Bremen), Steffen Paul, Walter Lang, David Rotermund und Agnes Janssen (Universität Bremen). Unterstützt wurden sie von Simone Cardoso de Oliveira, Kerstin Schwarzwälder (BCOS), Dorothe Poggel und Marion Daniel (HWK).

Bernstein Sparks Workshops bilden ein Forum für den intensiven Dialog zwischen weltweit führenden Experten zu aktuellen Forschungsthemen, in denen sich neue wissenschaftliche Entwicklungen abzeichnen. Sie sollen helfen, wissenschaftliche Schlüsselprozesse zu „zünden“ und damit Durchbrüche in der Forschung bzw. der Erschließung neuer Anwendungsgebiete zu befördern.

www.nncn.de/nachrichten/sparksworkshop/

Konferenz des BCCN Freiburg

Das Bernstein Center Freiburg (BCF) richtete vom 18. bis 20. März 2013 eine Konferenz zum Thema „Dynamik neuronaler Systeme“ aus, an der über 120 eingeladene Gäste teilnahmen. Stefan Rotter, Direktor des BCF, war für das wissenschaftliche Programm verantwortlich. Nach einem kurzen Rückblick durch Ad Aertsen, Koordinator des Bernstein Zentrums für Computational Neuroscience Freiburg (BCCN Freiburg), über die Geschichte und Errungenschaften des Freiburger Zentrums, stellten eingeladene Sprecher, insbesondere derzeitige und ehemalige Nachwuchswissenschaftler des BCF, in Vorträgen und während einer Postersitzung ihre aktuellen Forschungsergebnisse vor. In Pausen, während des Konferenz-Essens, sowie im Rahmen einer informellen Zusammenkunft stand ausreichend Zeit zur Verfügung, aktuelle wissenschaftliche Fragen zu diskutieren und mit ehemaligen Kollegen Kontakt aufzunehmen.

www.nncn.de/nachrichten/bccnfreiburgconference/

Stefan Rotter, Direktor des BCF (links) und Ad Aertsen, Koordinator des BCCN Freiburg (rechts)

© Thomas Kunz/BCF und Universität Freiburg

Bernstein Tag 2013

Um der herausragenden Rolle der Hirnforschung für zukünftige europäische Forschungsstrategien Rechnung zu tragen, hat die Europäische Kommission den Mai 2013 zum „European Month of the Brain“ erklärt. In einer Vielzahl von Veranstaltungen und Aktivitäten sollte das Bewusstsein über bisher erlangte Fortschritte und aktuelle Herausforderungen der Hirnforschung erhöht werden. Das Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience beteiligte sich an der Aktion mit dem „Bernstein Tag“ am 6. Mai 2013. An diesem Tag organisierten Mitglieder des Netzwerks an über ganz Deutschland verteilten Standorten Veranstaltungen rund um das Thema Gehirn. Hier sehen Sie sich eine Übersicht über alle organisierten Veranstaltungen.

www.nncn.de/nachrichten/bernsteindaybrainnews/

Bernstein Kooperation in Aachen

Vortrag: Schalllokalisation
Sprecher: Prof. Hermann

Vortrag: Synaptische Transmission
Sprecher: Prof. Hermann, Dr. Wirth

Bernstein Zentrum Berlin

Programmier-Tutorial: Models of higher brain functions
Veranstalter: Dr. Sprekeler

Bernstein Fokus Lernen in Berlin, Projekt: Gedächnis und Entscheidungsfindung

Vortrag mit Diskussion: Understanding the neuronal basis of honeybee learning and memory formation–Doctoral students of the joint project are talking about their research
Veranstalter: Prof. Eisenhardt

Bernstein Fokus Lernen in Berlin, Projekt: Zustandsabhängigkeit des Lernens

Video-Veröffentlichung: The virtual brain project
Veranstalter: Dr. Ritter

Bernstein Gruppe, Bernstein Preis Udo Ernst und Bernstein Fokus Lernen in Bremen

Vortragsreihe: Vom Gehirn zum Chip - Perspektiven der Neurowissenschaften in Bremen
Sprecher: verschiedene Bernstein Mitglieder

Deutsch-US Amerikanische Kooperation in Düsseldorf

Mini-Symposium: Bernstein Tag des Gehirns 2013
Sprecher: verschiedene Bernstein Mitglieder

Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften Frankfurt

Vortrag: Der ferngesteuerte Wurm - Optogenetische Methoden revolutionieren die Neurowissenschaften
Sprecher: Prof. Gottschalk

Bernstein Zentrum Freiburg

Vortrag und Konzert: ‘Science Jam Nr. 1‘
Sprecher: Prof. Bach
Jazz Trio: Wolfgang Fernow, Felix Borel, Schroeder

Bernstein Zentrum / Bernstein Fokus Neurotechnologie in Göttingen

Filmvorführung: Inception (Christopher Nolan, 2010)
Veranstalter: Prof. Wolf

Bernstein Zentrum Heidelberg-Mannheim

Schulvorträge
Sprecher: verschiedene Bernstein Mitglieder

Bernstein Facility Simulations- und Datenbanktechnologie in Jülich

Vortrag mit Live-Stream: The Bernstein Facility Simulation and Data Base Technology –breaking the complexity barrier
Sprecher: Prof. Morrison

Vortrag mit Live-Stream: Japan-German Collaboration in the Bernstein Network –neuronal correlates of active vision
Sprecher: Dr. Ito

Bernstein Fokus Lernen und Bernstein Kooperation in Konstanz

Vortrag und Workshop: Hirnforschung bei Insekten - was wir von Bienen über unser Gehirn lernen können
Sprecher: Dr. Szyszka
Veranstalter: Dr. Szyszka, Prof. Galizia, Dr. Kleineidam

Deutsch US-Amerikanische Kooperation in Lübeck

Filmvorführung: Am seidenen Faden (Katarina Peters, 2004)
Veranstalter: Dr. Eggers, Prof. Marshall, Prof. Martinetz

Bernstein Gruppe in Magdeburg

Vortrag: Rauschen im Gehirn
Sprecher: Prof. Braun

Bernstein Zentrum München

Vortrag: Behavioral and theoretical studies concerning the processing of interaural temporal disparities conveyed by high-frequency, complex stimuli
Sprecher: Prof. Trahiotis
Einführung: Prof. Herz, Prof. Behrend

Filmvorführung: Blow Up (Michelangelo Antonioni, 1966)
Einführung: Dinu Patirniche

Bernstein Zentrum Tübingen

Vortrag: Hirn und Selbstveränderung - verträgt sich das?
Sprecher: Prof. Birbaumer

Bernstein Veranstaltungen während der Brain Awareness Week 2013

Die Brain Awareness Week ist eine globale Veranstaltung mit dem Ziel, das Bewusstsein über die Fortschritte und Leistungen der Hirnforschung in der Öffentlichkeit zu stärken. Jeden März organisieren Universitäten, Krankenhäuser, Behörden, Patientengruppen usw. weltweit kreative und innovative Aktivitäten, um Kindern und Erwachsenen das Thema Gehirn und die Gehirnforschung näher zu bringen, und sie dafür zu begeistern. Unterstützt von der „Dana Alliance for Brain Initiatives“ und der „European Dana Alliance for the Brain“ und vielen lokalen Initiativen fand die 18. Brain Awareness Week vom 11. bis 17. März 2013 statt.

Auch Bernstein Mitglieder beteiligten sich aktiv an der Brain Awareness Week 2013. So wurden in Berlin unter Mitwirkung des Bernstein Zentrums Vorträge, Workshops, Lesungen, Diskussionen, Filmvorführungen mit anschließenden Expert-engesprächen und Ausstellungen organisiert. Wissenschaftler des Bernstein Fokus Neurotechnologie und des Bernstein Zentrums Göttingen nahmen am Göttinger „Tag der Sinne“ teil, an dem Interessenten Demonstrationen und Experimente zu Hören, Sehen, Riechen, Schmecken und den Hautsinnen geboten wurden. In Heidelberg beteiligten sich Forscher des Bernstein Zentrums Heidelberg-Mannheim an einer Lehrerfortbildung der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft (NWG) über „Optische Techniken in der Hirnforschung“.

www.nncn.de/termine/baw2013/
www.dana.org/brainweek/

Termine

Termin	Titel	Organisation	URL
3-4. Aug. 2013, Bejing, China	Workshop: “Intelligence Science“	R. A. Koene, X. Tang, J-D Zucker, U. Ernst (BPCN 2010, BGCN Bremen) als Mitglied des Programmkomitees	www.nncn.de/termine/intelligencescience
25-29. Aug. 2013, Bremen	European Conference on Visual Perception	U. Ernst (BPCN 2010, BGCN Bremen), C. Grimsen, D. Wegener, A. Janssen	www.nncn.de/termine/ecvp2013
27-29. Aug. 2013, Stockholm, Sweden	6th INCF Congress on Neuroinformatics	International Neuroinformatics Coordinating Facility (INCF)	www.neuroinformatics2013.org
1-6. Sept. 2013, Zürich, Switzerland	G-Node Summer School: Advanced Scientific Programming in Python	N. Chiapolini, Z. Jedrzejewscy-Szmek (G-Node), T. Zito (BCCN Berlin, G-Node)	www.python.g-node.org/wiki
24-27. Sept. 2013, Tübingen	Bernstein Conference 2013 Workshops: Sept. 24-25, 2013 Main Conference: Sept. 25-27, 2013	M. Bethge (BPCN 2006, BCCN Tübingen), J. Macke, J. Lam, F. Wichmann (alle drei BCCN Tübingen)	www.bernstein-conference.de
6-11. Okt. 2013, Freiburg	BCF/NWG Course: Analysis and Models in Neurophysiology	S. Rotter, U. Egert, A. Aertsen, J. Kirsch (alle Bernstein Center Freiburg), S. Grün (BCCN Berlin, D-J Collaboration)	www.bcf.uni-freiburg.de/events/conferences-workshops/20131006-nwgcourse

Das Bernstein Netzwerk

Sprecher des Bernstein Projektkomitees: Andreas Herz

Das Nationale Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience (NNCN) ist eine Förderinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Es wurde im Jahr 2004 vom BMBF mit dem Ziel gegründet, die Kapazitäten im Bereich der neuen Forschungsdisziplin Computational Neuroscience zu bündeln, zu vernetzen und weiterzuentwickeln und besteht heute aus über 200 Arbeitsgruppen. Das Netzwerk ist benannt nach dem deutschen Physiologen Julius Bernstein (1835-1917).

Impressum

Herausgeber:
Koordinationsstelle des
National Bernstein Network Computational Neuroscience
www.nncn.de, info@bcos.uni-freiburg.de

Text, Layout:
Mareike Kardinal, Kerstin Schwarzwälder (Mitteilungen und Termine, außer „Bernstein Tag 2013“)

Redaktionelle Unterstützung:
Koordinationsassistenten im Bernstein Netzwerk

Gestaltung: newmediamen, Berlin

Druck: Elch Graphics, Berlin

Titelbild:

© Mareike Kardinal, Bernstein Coordination Site

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung