

Bernstein Centers for Computational Neuroscience

BCCN Newsletter

Add

Subtract



Aktuelle Publikationen

Zwei Menschen - ein Gedanke – Absichten entschlüsseln – Schlafphasen bei Epilepsie-Vorhersage



Wissenschaftler im Porträt

Christian Leibold



Meldungen und Mitteilungen

INCF – Masterstudiengang in Berlin – Bevorstehende Ereignisse – Personalien

Zwei Menschen – ein Gedanke

Von der Dynamik zur Struktur neuronaler Netzwerke

Wenn das Gehirn Sinneseindrücke aufnimmt, rechnet oder sich erinnert, verarbeitet es Informationen, die es in Folgen neuronaler Impulse in verschiedenen Nervenzellen verschlüsselt. Dabei kommt es auf die genaue Dynamik des räumlich verteilten Musters neuronaler Aktivität an. Welche Dynamik ein neuronales Netzwerk im Gehirn hervorbringen kann – welche „Gedanken“ es produzieren kann – hängt bis zu einem gewissen Grad von seiner Struktur ab. Dennoch können zwei verschiedene Netzwerke, z.B. die Gehirne zweier Menschen, die gleiche Dynamik hervorbringen – es gibt jeweils unterschiedliche Strukturen, die die gleiche Funktionalität zeigen können. Dies gilt auch für weit einfachere Netzwerke als das menschliche Gehirn. Raoul-Martin Memmesheimer und Marc Timme, Wissenschaftler am BCCN Göttingen, haben eine mathematische Methode entwickelt, mit der sich alle Netzwerkstrukturen beschreiben lassen, die eine beliebig gewählte Dynamik hervorbringen.

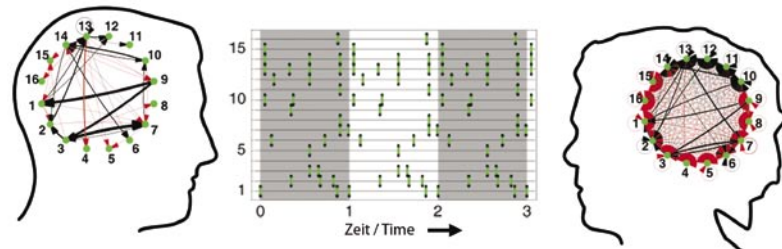
Dies gleicht einer mathematischen Jonglage mit vielen Unbekannten. Schon bei einem Netzwerk von nur 1000 Neuronen gibt es eine Millionen mögliche Kontakte zwischen Neuronenpaaren, von denen jeder in Stärke und Reaktionszeit variieren kann. Die schier unvorstellbar große Zahl aller möglichen Netzwerke für eine bestimmte Dynamik lässt sich als komplexe

Figur in einem multidimensionalen Raum darstellen, in der jeder Punkt auf der Oberfläche die Daten für eine Netzwerklösung angibt. Diese Figur haben Memmesheimer und Timme nun mathematisch beschrieben. Damit stellen sie ein Werkzeug zur Verfügung, das es Wissenschaftlern in Zukunft ermöglicht, gezielt den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion neuronaler Netzwerke zu untersuchen.

Um die Anwendbarkeit ihres Modells zu überprüfen, berechneten die Wissenschaftler diejenigen möglichen Netzwerke, die eine bestimmte, zufällig gewählte Dynamik hervorbringen können und gleichzeitig möglichst einfach strukturiert sind. Zum Beispiel sollte die Zahl der Verknüpfungen und die Stärke der Synapsen minimal sein. „Übertragen auf ein reales Netzwerk könnte man so zum Beispiel analysieren, welche strukturellen Optimierungsprinzipien in der Evolution wirken“, so Timmes wissenschaftlicher Ausblick. Die Dynamik von einigen sehr einfachen Netzwerken, die immer wiederkehrende Aktivitätsmuster zeigen, um zum Beispiel den Gang von Insekten zu steuern, kennt man schon recht gut. Sind solche Netzwerke durch den evolutiven Druck möglichst sparsam gebaut, oder hätte es theoretisch noch andere Netzwerke gegeben, die mit einer einfacheren Struktur die gleiche Dynamik hervorbringen können? Welche anderen Netzwerke erfüllen bestimmte funktionelle und strukturelle Bedingungen? Mit den mathematischen Analysemethoden von Memmesheimer und Timme rückt die Beantwortung solcher Fragen näher.

Quellen: Memmesheimer, R.-M. & Timme, M. (2006). Designing the Dynamics of Spiking Neural Networks. *Physical Review Letters* 97 (18), 188101
 Memmesheimer, R.-M. & Timme, M. (2006). Designing complex networks. *Physica D: Nonlinear Phenomena* 224 (1-2), 182-201

Unterschiedliche neuronale Netzwerke können das gleiche Aktivitätsmuster hervorbringen - hier am Beispiel eines Netzwerks aus 16 Neuronen. Auch die Gehirne zweier Menschen unterscheiden sich in den genauen Strukturen und können dennoch ähnliche Dynamik haben und gleiche Funktionen zeigen.





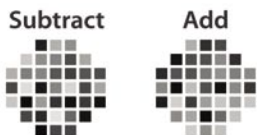
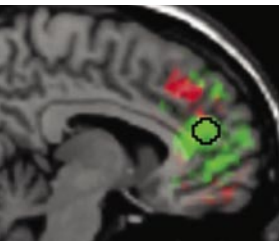
Geheime Absichten sichtbar machen

Wissenschaftler lesen Intentionen im menschlichen Gehirn

Jeden Tag nehmen wir uns Dinge vor – dem Freund ein Buch zurückzugeben oder einen Termin nicht zu vergessen. Wie und wo das Gehirn solche Entscheidungen speichert, untersuchten Wissenschaftler um John-Dylan Haynes vom BCCN Berlin, damals noch am MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften. Mit Hilfe der Magnetresonanztomographie und hoch entwickelten Analysemethoden ist es ihnen erstmals gelungen, die Absichten von Probanden im Rahmen eines klar definierten Versuchsaufbaus aus ihrer Hirnaktivität zu ermitteln.

Die Wissenschaftler ließen Probanden zwischen zwei möglichen Entscheidungen wählen: sie sollten sich vornehmen, bei der nächsten Rechenaufgabe zwei Zahlen zu addieren oder zu subtrahieren. Noch bevor zwei Zahlen auf dem Bildschirm erschienen und die Probanden zu rechnen begannen, konnten die Forscher mit 70-prozentiger Genauigkeit aus der Gehirnaktivität der Probanden ihr Vorhaben ablesen. Mit diesem Versuchsaufbau gingen die Wissenschaftler sicher, dass sie ausschließlich die Intention der Probanden ablesen und nicht die Rechnung selbst oder zum Beispiel die Vorbereitung der Handbewegung zur

Lösungsauswahl. „Man hat bisher angenommen, dass frei gewählte Vorhaben im mittleren Teil, Instruktionen hingegen eher im seitlichen Teil des präfrontalen Kortex gespeichert werden. Diese Annahme konnten wir mit unseren Versuchen bestätigen“, erklärt Haynes.



Grün markierte Bereiche: verborgene Absichten, bevor sie ausgeführt werden. Rot markierte Bereiche: Absichten, die in die Tat umgesetzt werden. Das feinkörnige Aktivierungsmuster unterscheidet sich je nach Intention.

Die Arbeit von Haynes und seinen Kollegen geht aber weit über die Bestätigung vorhandener Kenntnisse hinaus. Um das bisher Unsichtbare sichtbar zu machen, nutzten die Wissenschaftler eine neue Methode namens „Multivariate Mustererkennung“. Anders als bei herkömmlichen Techniken werden hier Messungen aus sehr vielen Gehirnbereichen kombiniert. Dass das so gut funktioniert, hat einen Grund. „Die Experimente zeigen, dass Intentionen nicht in einzelnen Nervenzellen gespeichert werden, sondern in einem räumlich verteilten Muster neuronaler Aktivität“, so Haynes. Darüber hinaus zeigten sich regionale Unterschiede in der genauen Funktion des präfrontalen Kortex. Weiter vorne gelegene Bereiche kodieren die Intention bis zur Ausführung der Aufgabe, weiter seitlich gelegene Bereiche werden aktiv, sobald die Probanden beginnen zu rechnen. „Handlungen, die in einem Bereich des Gehirns als Absicht gespeichert werden, müssen also in einen anderen Bereich des Gehirns kopiert werden, um ausgeführt zu werden“, sagt Haynes.

Die Ergebnisse lassen auf eine Verbesserung klinischer und technischer Anwendungen hoffen. Schon heute gibt es erste Ansätze, mit computergestützten Prothesen oder Brain-Computer-Interfaces schwerstgelähmten Patienten das Leben zu erleichtern. Sie konzentrieren sich aber vornehmlich auf die Entschlüsselung von Bewegungen, die das Gehirn des Patienten plant, der Patient aber nicht mehr ausführen kann. Allein durch die Kraft ihrer Gedanken können Patienten so zum Beispiel einen Computercursor auf dem Bildschirm bewegen. Die Forschungsarbeiten der Wissenschaftler um Haynes eröffnen nun die Perspektive, zukünftig auch abstraktere Intentionen der Patienten – „den blauen Ordner öffnen“ oder „Email beantworten“ – in solche Anwendungen mit einzubeziehen.

Quelle: Haynes, J.-D., Sakai, K., Rees, G., Gilbert, S., Frith, C. & Passingham, D. (2007). Reading hidden intentions in the human brain. *Current Biology* 17, 323–328.



Schlafphasen bei der Vorhersage epileptischer Anfälle

Der Schlaf-Wach-Rhythmus ist ein wesentlicher Faktor bei der Vorhersage epileptischer Anfälle

Epilepsie ist eine weit verbreitete neurologische Erkrankung. Die Patienten leiden unter plötzlichen Anfällen, die durch die gleichzeitige Entladung einer großen Anzahl von Nervenzellen im Gehirn ausgelöst werden. Jeder Anfall trifft sie wie aus heiterem Himmel – wenn sich ein Gewitter neuronaler Aktivität im Gehirn zusammenbraut, bekommen sie davon nichts mit. Zwar gibt es Ansätze, mittels mathematischer Analyse von Elektroenzephalogrammen (EEGs) charakteristische Veränderungen der Hirnaktivität zu identifizieren, die einem Anfall vorausgehen – für die klinische Anwendung sind diese aber noch nicht anwendbar. Ein gutes Vorhersagemodell sollte sehr sensitiv sein, das heißt möglichst vor jedem Anfall warnen, damit sich der Patient auf das System verlassen kann. Mit der Sensitivität steigt allerdings auch meist die Zahl der Falschvorhersagen von Anfällen, die nicht eintreten. Andreas Schulze-Bonhage, Wissenschaftler am Neurozentrum des Freiburger Universitätsklinikums, hat nun gemeinsam mit Björn Schelter, Jens Timmer und weiteren Wissenschaftlern des Freiburger Zentrums für Datenanalyse und Modellbildung herausgefunden, dass die Zahl solcher Falschvorhersagen um fast die Hälfte reduziert werden kann, wenn der Vorhersagealgorithmus den Schlaf-Wach-Rhythmus des Patienten berücksichtigt.

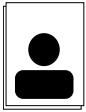
Kurze Zeit vor einem Anfall verändert sich die Hirnaktivität von Patienten hinsichtlich bestimmter Merkmale. Ein Verfahren zu Vorhersage epileptischer Anfälle, der so genannte „Dynamik

Similarity Index“, vergleicht die Hirnaktivität eines Patienten in einem gegebenen Zeitfenster mit den entsprechenden Daten aus einem Referenzintervall, dem kein Anfall folgte. Am Beispiel der EEG-Daten einer Gruppe von Patienten untersuchten Schulze-Bonhage, Timmer und ihre Kollegen, wie gut epileptische Anfälle mit diesem Verfahren prognostiziert werden können.

Wie die Wissenschaftler feststellten, traten Falschvorhersagen vor allem nachts auf, wenn die Patienten schliefen. Diese unregelmäßige Verteilung über einen 24-Stunden Zeitraum, so konnten sie zeigen, hängt mit der Wahl des Referenzintervalls zusammen. Klassischer Weise nutzt der „Dynamik Similarity Index“ als Referenzintervall einen Zeitraum, in dem der Patient wach war. Veränderten die Wissenschaftler das Referenzintervall so, dass es auch eine Schlafphase umfasste, konnte die Zahl der Falschvorhersagen um bis zu 50% reduziert werden. Die Sensitivität des Verfahrens nahm dabei unwesentlich ab – die Zahl der korrekt vorhergesagten Anfälle reduzierte sich mit dem neu definierten Referenzintervall um 16-26%.

Die Daten zeigen, dass der Tagesrhythmus bei Technologien zur Vorhersage epileptischer Anfälle ein wesentlicher Faktor ist. Die Berücksichtigung der unterschiedlichen Gehirnaktivität im Schlaf und im Wachzustand kann daher wesentlich dazu beitragen, die Vorhersagen epileptischer Anfälle so weit zu verbessern, dass sie klinisch nutzbar gemacht werden können.

Quelle: Schelter, B., Winterhalder, M., Maiwald, T., Brandt, A., Schad, A., Timmer, J. & Schulze-Bonhage, A. (2006). Do false predictions of seizures depend on the state of vigilance? A report from two seizure-prediction methods and proposed remedies. *Epilepsia* 47(12):2058-70.



Christian Leibold

Von der Synapse zum Gedächtnis

Den Bernstein-Zentren für Computational Neuroscience bleibt Christian Leibold treu, er wechselt lediglich von Berlin nach München, wo er in der Abteilung Neurobiologie der Ludwig-Maximilians-Universität, die von Benedikt Grothe geleitet wird, eine Professur antritt. Der Wechsel nach München ist für Leibold eine Rückkehr in vertraute Gefilde. Hier hat er studiert und unter der Leitung von Leo van Hemmen promoviert.

Leibolds Forschungsarbeit ist vielfältig. Seine verschiedenen Projekte haben aber einen gemeinsamen Nenner: er befasst sich mit der Rolle zellulärer Veränderungen einzelner neuronaler Kontakte im Kontext des gesamten Gehirns. Bei jeder Aktivität des Gehirns werden Informationen in Form von kurzen, elektrischen Impulsen von Zelle zu Zelle weitergegeben – man sagt, die Nervenzellen „feuern“. Wenn eine Zelle A ihre nachgeschaltete Zelle B anregt, A also kurz vor B feuert, verstärkt sich der Kontakt zwischen A und B, die Synapse. Es wird angenommen, dass dieser Vorgang, synaptische Plastizität genannt, die zelluläre Grundlage des Lernens ist. Auf diese Weise werden in den Synapsen Informationen gespeichert. Wie aber lässt sich diese zelluläre Erkenntnis auf Lernvorgänge im Gehirn übertragen? Was für einen Einfluss hat synaptische Plastizität auf die Gesamtfunktion des Gehirns?

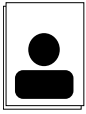
Mit diesem Thema befasst sich Leibold schon seit seiner Doktorarbeit. Angefangen hat es damals mit der Frage, wie Tiere ein Richtungshören entwickeln. In den ersten Lebenstagen kann ein Tier Geräusche noch nicht orten. Diese Fähigkeit muss erst durch die Selbstorganisation des Nervensystems entwickelt

werden und basiert auch auf synaptischer Plastizität. Kommt ein Geräusch von rechts, erreicht es das rechte Ohr vor dem linken. Die Ermittlung dieses minimalen Zeitunterschiedes ist ein wichtiger Mechanismus, den viele Tiere – und auch wir Menschen – nutzen, um Geräusche zu orten. Diese Messung von Zeitunterschieden im Bereich weniger Mikrosekunden ist wohl einer der präzisesten Mechanismen, den das Gehirn je hervorgebracht hat. Die Frage, welche genauen Lernregeln der Entwicklung des Richtungshörens zu Grunde liegen, gehört seit Leibolds Promotion zu seinen Forschungsinteressen und wird jetzt wieder mehr zu einem Schwerpunkt seiner Arbeit werden – „schon allein durch die Umgebung“, wie er sagt, „in der Abteilung von Benedikt Grothe befasst sich fast jeder mit dem Thema räumliches Hören“. Die meisten Wissenschaftler dort arbeiten experimentell, Leibold als Theoretiker stellt hier eine wertvolle Erweiterung dar.

Nach wie vor ist es ein Rätsel, wie neuronale Signale die winzige Zeitdifferenz, die ein von der Seite kommendes Geräusch ein Ohr früher als das andere erreicht, überhaupt auflösen können. Bei Säugetieren zum Beispiel weiß man zwar, dass hemmende neuronale Verknüpfungen hier eine wesentliche Rolle spielen – allerdings ist die zeitliche Auflösung dieser inhibitorischen Synapsen um Größenordnungen zu langsam. „Die Idee, die ich verfolge, ist, dass nicht nur die zeitliche Präzision der Inhibition, sondern auch die Amplitude ihres synaptischen Stroms genau eingestellt werden muss, damit sich ein Richtungs- ▶



Foto: Ludwig-Maximilians-Universität München



WISSENSCHAFTLER IM PORTRÄT

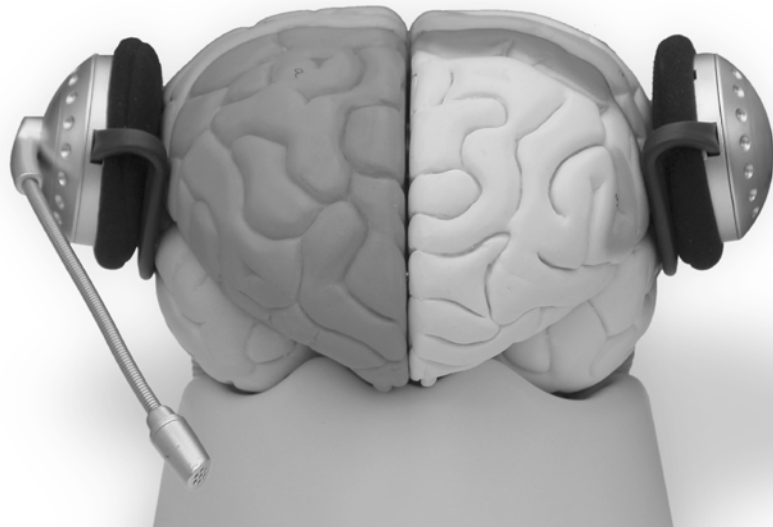
► hören entwickeln kann“, sagt Leibold. Wie eine solche Anpassung im Laufe der Entwicklung entsteht, ist dann die nächste Frage, der er sich widmen möchte.

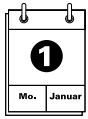
Das Interesse an der Rolle der Synapse im Kontext des Gehirns beschränkt sich bei Leibold aber nicht auf die Entwicklung des Richtungshörens. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit, dem er in Berlin gemeinsam mit Richard Kempster nachgegangen ist, ist die Frage, wie durch synaptische Plastizität Erinnerungen gespeichert werden. Wenn wir etwas lernen, verändert sich auf zellulärer Ebene die Stärke einiger Synapsen. Wie aber wird die Information, die in den Synapsen gespeichert wurde, wieder ausgelesen?

Informationen werden im Gehirn in der Dynamik neuronaler Netzwerke verschlüsselt. Neurone feuern in einem definierten räumlich-zeitlichen Muster, jede Veränderung einer Synapse hat einen Einfluss auf die Dynamik des Netzwerks. Die gelernte Information, die in der Synapse gespeichert ist, wird durch solche Veränderungen in der Netzwerkdynamik ausgelesen. „Unser Hauptinteresse liegt darin, das Zusammenspiel zwischen der Netzwerkdynamik und dem Gedächtnis auslesen zu verstehen“, sagt Leibold. Wie genau muss ein Netzwerk gestaltet sein, damit es lernen kann? Wie verändern bestimmte Eigenschaften, wie die Zahl oder die Stärke der Verbindungen, oder auch die Fähigkeit einzelner Synapsen zur Veränderung, die Speicherkapazität des Netzwerks oder die Präzision der Informationswiedergabe?

Den Einfluss synaptischer Plastizität auf die Dynamik und damit auf das Auslesen von Informationen untersucht Leibold am

Beispiel des Orientierungssinns der Ratte. Wenn die Ratte durch ihren Käfig läuft, geben so genannte „Orts-Zellen“ in ihrem Gehirn an, wo sie sich gerade befindet. Jeder Orts-Zelle ist ein bestimmtes Gebiet zugeordnet, sobald die Ratte dieses Gebiet betritt, wird sie aktiv. Aus der Kombination verschiedener Orts-Zellen kann das Gehirn den genauen Standort der Ratte berechnen. Jedoch nicht nur der Ort wird durch die neuronale Aktivität des Netzwerks repräsentiert, sondern auch, wie lange die Ortszellen schon aktiv sind, wird in jedem Augenblick im Gehirn durch präzises Timing neuronaler Aktivität kodiert. So wird die Bewegung der Ratte der letzten paar Sekunden komprimiert abgespeichert. Wie es zu einem solchen zeitlichen Kode kommt und welche Rolle dabei die Veränderung an Synapsen spielt, haben Leibold und Kempster gemeinsam mit ihren Berliner Kollegen untersucht – ein Forschungsgebiet, das Leibold auch in Zukunft weiter verfolgen wird. Damit schlagen die Wissenschaftler eine Brücke zwischen dem zellulären „Gedächtnis“, das sich in der Veränderung einer Synapse manifestiert, und dem Kurzzeitgedächtnis im Kontext des gesamten Gehirns.





Masterstudiengang Computational Neuroscience in Berlin

Im Herbst 2006 wurde der Masterstudiengang Computational Neuroscience in Berlin eröffnet. Acht Studierende aus Deutschland, Indien, Israel und Pakistan haben inzwischen das erste von vier Semestern absolviert. Auf welches Angebot sind sie dabei gestoßen?

Der Studiengang wird gemeinsam von der Technischen Universität Berlin, der Humboldt Universität zu Berlin und der Charité Universitätsmedizin Berlin getragen und wurde von Klaus Obermayer (TU), Laurenz Wiskott (HU) und Mitgliedern des Berliner Bernstein Zentrums aufgebaut. Ziel ist es, Studierende im Spannungsfeld von experimentellen und theoretischen Neurowissenschaften umfassend auszubilden. Der englischsprachige Studiengang wendet sich an deutsche und internationale Studierende u.a. aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften, der Informatik und der Medizin. Im ersten Studienjahr werden sie auf einen einheitlichen Wissensstand gebracht. Im zweiten Jahr liegt der Schwerpunkt auf wissenschaftlichem Arbeiten in den Laboren und Arbeitsgruppen des Bernstein Zentrums. Dazu gehören neben der HU, TU und Charité auch die Freie Universität Berlin, das Max-Delbrück Zentrum für Molekulare Medizin, das Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik sowie das Wissenschaftskolleg Berlin.

In Berlin profitieren die jungen Neurowissenschaftler von einem vielseitigen Lehrangebot: neben dem schon länger etablierten Master- und PhD-Programm „Medical Neuroscience“ startet in diesem Jahr auch die Graduiertenschule „Berlin School of Mind and Brain“. Die „Berlin Mathematical School“ hat zeitgleich

mit dem Masterstudiengang ihre Veranstaltungen aufgenommen. Auch auf Seite der Lehrenden herrscht große Aufbruchstimmung: so tragen die drei neuberufenen Bernstein-Professoren Michael Brecht, John-Dylan Haynes und Felix Wichmann maßgeblich zur Lehre des Masterprogramms bei.

Bis zum 15. März können sich interessierte Studierende noch bewerben, um im Herbst den Masterstudiengang um einen zweiten Jahrgang zu erweitern oder das neu beginnende PhD Programm mit Leben zu füllen.

DP

Weitere Informationen: <http://www.bccn-berlin.de/teaching>
Daniela Pelz, daniela.pelz@bccn-berlin.de

International Neuroinformatics Coordinating Facility (INCF)

Das Wissen im Bereich der Neurowissenschaften wächst mit atemberaubender Geschwindigkeit: zehntausende von Wissenschaftlern weltweit liefern neue Daten, die jedoch oft nicht adäquat archiviert und miteinander in Bezug gesetzt werden können. Gleichzeitig wenden sich die Neurowissenschaften immer komplexeren Fragen zu. Um zu verstehen, wie das Gehirn funktioniert, wie es Informationen kodiert, Erinnerungen speichert und Gedanken hervorbringt, werden durch die „Computational Neuroscience“ immer kompliziertere Algorithmen zur Analyse experimenteller Daten und aufwändige computergestützte Modelle geschaffen. Ziel der International Neuroinformatics Coordinating Facility (INCF) ist es, einerseits das vorhandene experimentelle Wissen zu bündeln und andererseits Ansätze zur Datenanalyse und Modellierung weiterzuentwickeln und beides Wissenschaftlern frei zugänglich zu machen. ▶



MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

► Die INCF wurde vom Global Science Forum der OECD initiiert. Mit Unterstützung der Wissenschaftsministerien der beteiligten Länder soll die Organisation die Gebiete Neuroinformatics und Computational Neuroscience international vorantreiben. In verschiedenen nationalen Knotenpunkten werden dazu Daten organisiert, technisches Know-how geschaffen und dann international verknüpft. Als deutscher Knotenpunkt dient eine nationale Neuroinformatik-Plattform, die im Jahre 2004 etabliert wurde. Geleitet wird die Plattform von Andreas Herz, Humboldt Universität und BCCN Berlin. Wissenschaftlicher Koordinator ist Raphael Ritz. Eine formale Überführung der Plattform in das INCF wird im Laufe des Jahres 2007 stattfinden. Das Pilotprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt.

Weitere Informationen: <http://incf.org>
<http://www.neuroinf.de>

Bevorstehende Ereignisse / Personalia

Eröffnung des BCCN Göttingen

Am 28. März, einen Tag vor der großen Göttinger Neurobiologentagung, wird das Göttinger Bernstein-Zentrum feierlich eröffnet. In den ersten zwei Jahren seines Bestehens hat das BCCN Göttingen vorhandene Arbeitsgruppen durch einen neuen Lehrstuhl und drei Nachwuchsgruppen ergänzt. Nun besitzt es die besten Voraussetzungen, das Fach Computational Neuroscience entscheidend voranzutreiben, um in den nächsten Jahren auch innovative Anwendungen auf dem Gebiet der Robotik und der Neuroprothetik zu realisieren. Mit einem Blick in die Zukunft soll dies nun gefeiert werden. Die Eröffnung wird von internationaler Prominenz aus Wissenschaft und Politik begleitet. In einem Festvortrag wird Barry J. Richmond vom National Institute of Mental

Health einen Einblick in die Struktur und Präzision neuronaler Signalverarbeitung geben.

Weitere Informationen: [Tobias Niemann, contact@bccn-goettingen.de](mailto:contact@bccn-goettingen.de)

Eröffnung des BCCN-Gebäudes in Berlin und Antrittsvorlesungen

Am 7. und 8. Mai wird das neue Gebäude des BCCN Berlin eingeweiht. Dieses Ereignis wird mit den Antrittsvorlesungen der kürzlich berufenen Bernstein Professoren Michael Brecht, John-Dylan Haynes und Felix Wichmann sowie der Antrittsvorlesung von Laurenz Wiskott verbunden.

Weitere Informationen:

[Margret Franke, margret.franke@bccn-berlin.de](mailto:margret.franke@bccn-berlin.de)

Berliner Colloquium

Am 9. Mai, direkt nach der Eröffnung des BCCN-Gebäudes, findet das „Berliner Colloquium“ der Daimler-Benz Stiftung zum Thema „Gedankenforscher – was unser Gehirn über unsere Gedanken verrät“ statt. Das Colloquium wird von Gabriel Curio und John-Dylan Haynes, Wissenschaftler am BCCN Berlin, organisiert.

Weitere Informationen: <http://www.daimler-benz-stiftung.de/home/events/berlin/de/start.html>

George Gerstein zu Gast am BCCN Freiburg

George Gerstein, Emeritus der University of Pennsylvania (Philadelphia, USA), besuchte das BCCN Freiburg in einem 3-monatigen Gastaufenthalt, der durch das Gastwissenschaftler-Programm dieses Zentrums ermöglicht wurde. Während des Besuchs wurde eine neue Methode für die Detektion von synfire chain-Aktivität entwickelt, die neue Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit diesem Pionier der Computational Neuroscience eröffnet.

Detailliertere Berichte über diesen und andere Gastaufenthalte am BCCN Freiburg: <http://www.bccn.uni-freiburg.de/news/mobil>

Koordinatoren der Bernstein Zentren

Prof. Dr. Ad Aertsen
Albert-Ludwigs-University Freiburg
Institute for Biology III
Schänzlestraße 1
D – 79104 Freiburg
Email: aertsen@biologie.uni-freiburg.de
URL: www.bccn-freiburg.de

Prof. Dr. Ulrich Büttner
Ludwig-Maximilians-University Munich
Department of Neurology
Marchionistraße 15
D – 81377 Munich
Email: ubuettner@nefo.med.uni-muenchen.de
URL: www.bccn-muenchen.de

Prof. Dr. Theo Geisel
Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization
Bunsenstraße 10
D – 37073 Göttingen
Email: geisel@ds.mpg.de
URL: www.bccn-goettingen.de

Prof. Dr. Andreas V. M. Herz
Humboldt-University Berlin
Department of Biology
Invalidenstraße 43
D – 10115 Berlin
Email: a.herz@biologie.hu-berlin.de
URL: www.bccn-berlin.de

Titelbild: John-Dylan Haynes untersucht, wie das Gehirn verborgene Absichten speichert. Das feinkörnige Aktivierungsmuster unterscheidet sich je nach Intention.

Impressum

Herausgeber:
Bernstein Centers for Computational Neuroscience
Berlin – Freiburg – Göttingen – Munich
<http://www.bernstein-centers.de>

Text, Redaktion:
Katrin Weigmann, mail@k-weigmann.de

Koordination:
Tobias Niemann, Simone Cardoso de Oliveira,
Margret Franke, Isolde von Bülow

Gestaltung / Layout:
newmediamen, Berlin / Katrin Weigmann

Druck: Elch Graphics, Berlin

Die Bernstein Centers for Computational Neuroscience werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und sind ein zentrales Element des „Nationalen Netzwerks Computational Neuroscience“. Die Fördermaßnahme soll die Bündelung wissenschaftlicher Kompetenz am Standort Deutschland ermöglichen sowie klinische und technologische Anwendungen theoretischer Ergebnisse im Bereich der Neurowissenschaften vorantreiben.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung