Bernstein Network
Computational Neuroscience

Bernstein Newsletter

2019 / 2

Forschungsnews
Research news

Schlaglicht
Spotlight
OpenScope

Wissenschaftler im Gespräch
Meet the scientist
Jens Kremkow

Events und Personalia
Events and personalia

In dieser Ausgabe
In this issue

Impressum/ Imprint

Herausgeber / Published by:
Dr. Alexandra Stein
Bernstein Koordinationsstelle (BCOS)
Eine Außenstelle des Forschungszentrums Jülich
an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Bernstein Coordination Site (BCOS)
Branch Office of Forschungszentrum Jülich
at the University of Freiburg
Forschungszentrum Jülich GmbH
D-52425 Jülich
www.bernstein-network.de
bernstein.network@fz-juelich.de

Chefredaktion/ Editor in chief
Nikola Schwarzer

Redaktion englische Texte/ English texts edited by
Claudia Duppé

Gestaltung/ Layout
Nikola Schwarzer

Druck/ Print
Elch Graphics, Berlin

Fotohinweise/ Photo credits
Grafiken inkl. Cover Bild/ *Grafics and cover image:*
modifiziert nach lizenzfreien Bildern/ Grafiken
modified after licence free Images/ grafics
Portrait auf Seite 19/ *Portrait on page 19*
Jens Kremkow - © Bernstein Center Freiburg
Portraits auf Seiten 22-23/ *Portraits on pages 22-23*
Alexander Ecker - © privat
Anja Dorrn - © Andrea Hansen
Fred Hamker - © privat
Fred Wolf - © BCCN Göttingen
Alexander Gail - © Kevin Windolph/Deutsches Primatenzentrum GmbH
Tuan Pham - © J. Haas
Markus Diesmann - © Forschungszentrum Jülich GmbH

Forschungsnews
Research news 4

Schlaglicht
Spotlight

OpenScope – Das Allen Institute öffnet das Allen Brain Observatory für WissenschaftlerInnen auf der ganzen Welt
OpenScope – Allen Institute opens the Allen Brain Observatory to scientists around the world 16

Wissenschaftler im Gespräch
Meet the scientist

Jens Kremkow über OpenScope und die zukünftige Art des Forschens
Jens Kremkow talks about OpenScope and the future way of research 18

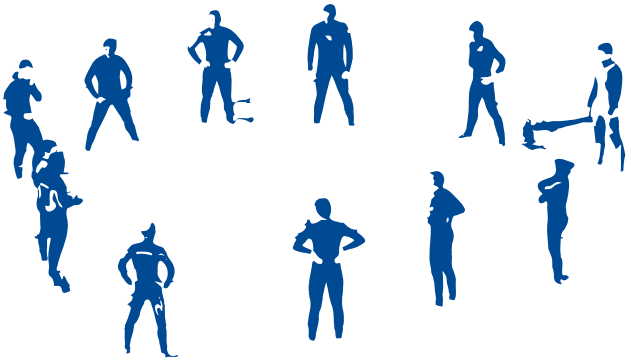
Events und Personalia
Events and personalia

Bernstein Conference 2019 in Berlin 20

Personalia 22

Nervenzellen als Teamplayer

Wer ein unverwackeltes Foto machen will, muss die Kamera still halten. Ähnlich geht es unserem Sehsystem. Daher überwacht das Gehirn ständig die Bewegung der Blickrichtung, um gegebenenfalls mit Bewegungen der Augen gegenzusteuern. Nervenzellen werden aktiv, wenn sich das Bild im Auge in eine bestimmte Richtung verschiebt und agieren so als Auslöser gegensteuernder Augenbewegungen. Norma Kühn und Tim Gollisch von der Klinik für Augenheilkunde an der Universitätsmedizin Göttingen konnten zeigen, wie diese Nervenzellen die Bewegung der Umgebung widerspiegeln. Dabei stellten die WissenschaftlerInnen fest, dass die Zellen im Verbund agieren müssen. Als echte Teamplayer leiten sie nicht nur Informationen über die Bewegung weiter, sondern liefern auch ein Korrektursignal für ihre Nachbarzellen. „Nicht die Signale einzelner Zellen zeigen an, in welche Richtung eine Bewegung stattgefunden hat. Entscheidend dafür ist vielmehr die Differenz der Signale zweier benachbarter Zellen“, so Norma Kühn. Langfristig könnten diese Erkenntnisse in die Entwicklung von Sehprothesen einfließen.



Im Geäst der Nervenzellen

Damit Menschen fühlen, lernen und handeln können, müssen alle Informationen, die sie über ihre Umwelt erhalten, in Nervensignale übersetzt und im Gehirn verarbeitet werden. So empfängt und verrechnet jede Nervenzelle der Großhirnrinde die Signale Tausender anderer Neuronen. „Um die Funktion des Gehirns zu verstehen, ist es essenziell aufzuklären, wie Nervenzellen operieren“, sagt Stefan Häusler aus der Arbeitsgruppe von Andreas Herz am Bernstein Zentrum for Computational Neuroscience München. Zusammen mit ihm und Florian Eberhardt, einem Doktoranden an der Ludwig-Maximilians-Universität München, hat Häusler ein neues Analysewerkzeug entwickelt, um die Berechnungen einzelner Neuronen zu charakterisieren. Die Ergebnisse der drei Wissenschaftler deuten darauf hin, dass die Signalverarbeitung einer Zelle stark davon abhängt, an welcher Stelle der synaptische Input erfolgt. „Im nächsten Schritt wollen wir unseren Ansatz in Experimente integrieren, um die dendritischen Berechnungen realer, biologischer Neuronen zu enthüllen. Das wird unser Verständnis von Hirndynamik und -berechnung systematisch verbessern”, so Eberhardt.

Eberhardt F, Herz AVM, Häusler S (2019). Tuft dendrites of pyramidal neurons operate as feedback-modulated functional subunits. PLoS Computational Biology. doi: 10.1371/journal.pcbi.1006757

Ausführliche Forschungsnews/
Long versions of research news:
bernstein-network.de

Nerve cells as team players

To avoid blurred photographs, the camera must be kept still. The same applies to our visual system. The brain constantly monitors the movement of the viewing direction in order to counteract with eye movements if necessary. Nerve cells are activated when the image that falls onto the eye shifts in a certain direction. Their signals thus act as triggers for counteracting eye movements. Norma Kühn and Tim Gollisch from the Department of Ophthalmology at the University Medical Center Göttingen could show how these nerve cells represent the movement of the environment through their activity. The researchers found that the cells must act as a team. In the manner of real team players, they not only pass on information about the movement they perceive, but also supply a correction signal for neighboring cells. “It is not the signals of individual cells that indicate the direction in which a movement has taken place. It is rather the difference between the signals of two neighboring cells which is decisive,” says Norma Kühn. In the long term, these findings could be incorporated into the development of visual prostheses.

Kühn NK, Gollisch T (2019). Activity correlations between direction-selective retinal ganglion cells synergistically enhance motion decoding from complex visual scenes. Neuron. doi: 10.1016/j.neuron.2019.01.003

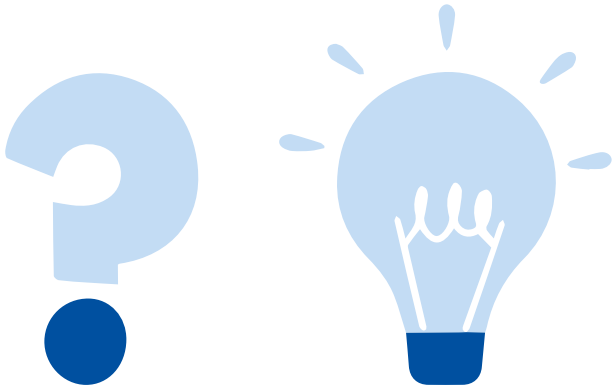
Opening the black box of dendritic computing

We humans can feel, learn and perform purposeful acts because the sensory information we receive from the environment is translated into nerve impulses, which are then processed in the brain. To accomplish this task, a single nerve cell in the cerebral cortex, to take only one example, receives and processes signals from thousands of other neurons. “To understand brain function, it is absolutely vital to study how nerve cells integrate these inputs,” says Stefan Häusler from the group of Andreas Herz at the Bernstein Center for Computational Neuroscience Munich. Together with him and Florian Eberhardt, a PhD student at LMU Munich, Häusler developed a new analysis tool to characterize the computations carried out by individual neurons. The results suggest, that their signal processing crucially depends at which part of the cell the synaptic input is delivered. “In a next step, we want to combine our analytical approach with experiments to unveil the dendritic calculations made by real, biological neurons. That will enable us to systematically improve our understanding of the dynamics of informational processing in the brain,” says Eberhardt.

Wie intelligent ist Künstliche Intelligenz?

Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Maschinellen Lernens scheinen der menschlichen Leistungsfähigkeit gleichgestellt oder gar überlegen. Das Problem: Meist bleibt verborgen, wie KI-Systeme zu ihren Entscheidungen kommen. ForscherInnen der Technischen Universität Berlin (TU Berlin), des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts (HHI) und der Singapore University of Technology and Design sind dem nachgegangen und haben bestehende KI-Systeme analysiert. Sie nutzten dafür eine von der TU Berlin und dem HHI neu entwickelte Technologie, die sogenannte „Layer-wise Relevance Propagation“ (LRP). Diese macht sichtbar, auf Grund welcher Kriterien KI-Systeme Entscheidungen treffen. Die Weiterentwicklung der LRP-Technologie, die “Spectral Relevance Analysis” (SpRAy), identifiziert und quantifiziert ein breites Spektrum erlernter Entscheidungsverhalten. So wird es möglich, auch in sehr großen Datensätzen unerwünschte Entscheidungen zu erkennen. “Es ist Zeit, [KI-Strategien] systematisch zu überprüfen, damit sichere KI-Systeme entwickelt werden können. Unsere automatisierte Technik steht allen WissenschaftlerInnen zur Verfügung“, so Klaus-Robert Müller. „Wir sehen unsere Arbeit als einen wichtigen ersten Schritt, KI-Systeme in Zukunft robuster, erklärbar und sicher zu machen – die wesentliche Voraussetzung für den Einsatz von KI.”

Lapuschkin S, Wäldchen S, Binder A, Montavon G, Samek W, Müller K-R (2019). Unmasking Clever Hans predictors and assessing what machines really learn. Nature Communications. doi: 10.1038/s41467-019-08987-4



Muster der Erinnerung

Nervenzellen im Hippocampus und im medialen entorhinalen Cortex (MEC) sind entscheidend für das Gedächtnis und die räumliche Orientierung. Die Mechanismen, die der Speicherung, Konsolidierung und dem Abruf von Informationen zugrunde liegen, sind bisher allerdings nur unvollständig verstanden. WissenschaftlerInnen der Ludwig-Maximilians-Universität München um Christian Leibold haben nun gezeigt, dass bestimmte Aktivierungssequenzen von Nervenzellen im Hippocampus, von denen man annimmt, dass sie mit der Gedächtnisbildung zusammenhängen, unabhängig vom Verhalten bereits vorhanden sind. Dafür untersuchten die WissenschaftlerInnen die entsprechenden Aktivierungssequenzen in Ratten – vor, während und nachdem diese erstmalig eine fremde Umgebung erkundeten – und stellten fest, dass schon vorhandene Muster während des Erkundens hochreguliert und in der anschließenden Ruhephase verstärkt wurden. Bei der Regulierung der Aktivierungssequenzen spielt der entorhinale Cortex, eine zentrale Eingangsstruktur im Hippocampus, eine wichtige Rolle. Ist er defekt, werden die Aktivitätsmuster zwar noch hochreguliert, aber in geringerem Ausmaß. Aus ihren Ergebnissen schließen die WissenschaftlerInnen, dass neue Inhalte im Gehirn in bereits vorhandene Aktivitätsmuster gespeichert werden. „Es gibt keinen leeren Speicherplatz im Gehirn, sondern es ist immer schon eine Struktur vorhanden. Auf diese gegebene Struktur wird sensorisch etwas Neues eingespeichert“, so Leibold.

How intelligent is Artificial Intelligence?

The performance of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning algorithms appears to be equal or even superior to that of humans. The issue however: until now, scientists have had very little understanding of how AI systems make their decisions. Researchers from Technische Universität Berlin (TU Berlin), Fraunhofer Heinrich Hertz Institute (HHI), and Singapore University of Technology and Design (SUTD) have tackled this question and analyzed current AI systems. They used a novel technology (the so-called layer-wise relevance propagation, LRP) developed by TU Berlin and the HHI which allows to visualize the criteria AI systems use when making decisions. Spectral Relevance Analysis (SpRAy), an extension of the LRP technology, identifies and quantifies a wide spectrum of learned decision-making behavior and therefore allows to identify undesired decision making, even in very large datasets. “We now need to systematically examine the situation so as to develop safe AI systems. Our automated technology is open source and available to all scientists”, says Klaus-Robert Müller. “We see our work as a first important step of many towards making AI systems more robust, explainable and secure in the future. This is an essential prerequisite for general use of AI.”

Primed for memory formation

Nerve cells located in the hippocampus and the neighboring medial entorhinal cortex (MEC) are crucial for the formation of memories, and in particular for spatial orientation and navigation. However, the mechanisms that underlie the storage, consolidation and recall of information remain poorly understood. Researchers at LMU Munich led by Christian Leibold have now shown that certain nerve-cell activation sequences in the hippocampus which had been suggested to be involved in the consolidation of memories, are already present, independent of behavior. The scientists investigated the activation sequences of rats before, during and after the animals explored an unfamiliar environment. They found that during the exploration phase these patterns got enhanced and that the enhancement continued during the subsequent resting period. The MEC, which is a central source of neuronal input to the hippocampus, plays an important role in the enhancement of activation sequences. After inducing lesions in the MEC, enhancement was still observed, but it was less pronounced. The authors infer from their findings that, in the course of learning and memory formation, new experiences are encoded in pre-existing patterns of neuronal activity. “There is no unused storage capacity in the brain. Structured activity is present always and everywhere, and new sensory experiences are imprinted on these already established structures,” Leibold concludes.

Chenani A, Sabariego M, Schlesiger MI, Leutgeb JK, Leutgeb S, Leibold C (2019). Hippocampal CA1 replay becomes less prominent but more rigid without inputs from medial entorhinal cortex. Nature Communications. doi: 10.1038/s41467-019-09280-0

Mit der Informationsflut sinkt die Aufmerksamkeitsspanne der Gesellschaft

Was gestern noch in aller Munde war, ist heute schon vergessen. Die Zeitspanne, in der die Gesellschaft ihre Aufmerksamkeit einem einzelnen Thema widmet, wird immer kürzer. Bisher fehlten jedoch empirische Daten, um die These einer „sozialen Beschleunigung“ zu untermauern. Ein internationales Forscherteam hat nun anhand von Büchern, Kinokartenverkäufen, wissenschaftlichen Publikationen, Twitter, Google Trends, Reddit und Wikipedia analysiert, wie lange ein Thema, ein Hashtag oder auch ein bestimmter Film besonders beliebt waren. „Unsere Daten zeigen, dass die Dauer, in der die Öffentlichkeit Interesse an einzelnen Themen zeigt, immer kürzer wird. Gleichzeitig springt das Interesse immer schneller von einem Thema zum nächsten“, sagt Philipp Lorenz-Spreen, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. „Die Verteilung der maximalen Aufmerksamkeit der Themen und Inhalte bleibt unverändert, jedoch werden diese immer dichter gepackt und konkurrieren um unsere begrenzte Aufmerksamkeit“, sagt Philipp Hövel, University College Cork und, ebenso wie Philipp Lorenz-Spreen, Alumnus des BCCN Berlin. Sune Lehmann, Technical University of Denmark, ergänzt: „Während die Studie zeigt, dass die Aufmerksamkeitsspanne der Gesellschaft als Ganzes sinkt, gilt es nun den Einfluss der Informationsflut auf jeden Einzelnen genauer zu untersuchen.“

Lorenz-Spreen P, Mønsted B, Hövel P, Lehmann S (2019). Accelerating dynamics of collective attention. Nature Communications. doi:10.1038/s41467-019-09311-w

Eine Art selektive Wahrnehmung

Einen Großteil der Information, die der Mensch über seine Umgebung erhält, liefert der Sehsinn. Dafür speisen in der Retina rund 130 Millionen lichtempfindliche Zellen ihre Signale in ein komplexes Netzwerk von Nervenzellen ein. Wie das Gehirn es schafft, aus dieser Menge an optischen Signalen wichtige Informationen zu extrahieren, ist bis heute nicht vollständig geklärt. In einer engen Kollaboration untersuchten Laura Busse von der Ludwig-Maximilians-Universität München und Thomas Euler und Philipp Berens (beide Eberhard Karls Universität Tübingen) die Signalverarbeitung der Maus und analysierten die Reaktion von Retina- als auch von Thalamuszellen auf visuelle Stimuli. Auf Basis ihrer Messungen entwickelten die WissenschaftlerInnen ein computerbasiertes Modell, das Rückschlüsse darauf zulässt, welche und wie viele Zellen jeweils an der Zellantwort aus dem Thalamus beteiligt sind. Die ForscherInnen konnten zeigen, dass schon in der ersten neuronalen Schaltstation zwischen Retina und Großhirn eine Verarbeitung und Gewichtung der Signale stattfindet. Der Thalamus sei „nicht nur eine passive Verbindungsstelle zwischen der Netzhaut und dem Gehirn, sondern es finden auch dort schon Neuberechnungen statt“, so Busse.

Abundance of information narrows our collective attention span

On everyone's lips yesterday, already forgotten today – our collective attention span is narrowing further and further but there has been a lack of empirical data supporting claims of a "social acceleration". A team of European scientists has gathered data on books, movie ticket sales, Twitter, Google Trends, Reddit and Wikipedia to analyze how long a topic, a hashtag or a certain film was particularly popular. "Our data show that our attention for one topic exhausts faster and faster. Our urge for 'newness' causes us to collectively switch between topics more rapidly," says Philipp Lorenz-Spreen, Max Planck Institute for Human Development. "Interestingly, the distribution of maximum attention that cultural items receive remains unchanged, but the items have become more densely packed and compete for our limited attention," says Philipp Hövel, University College Cork, and, like Philipp Lorenz-Spreen, alumnus of BCCN Berlin. "However, the study does not address attention span on the level of the individual person," adds Sune Lehmann, Technical University of Denmark. "Our data only supports the claim that our collective attention span is narrowing. Therefore, as a next step, it would be interesting to look into how this affects individuals."

Signals on the scales

Most of the information the human brain receives from the environment is collected by the visual system. Signals from the retina's approximately 130 million light-sensitive cells are fed into and processed by a complex network of nerve cells in the brain. How the brain manages to extract important information from this amount of optical signals is still not fully understood. In a close collaboration involving Laura Busse from LMU Munich, and Thomas Euler and Philipp Berens (both University of Tübingen) the researchers investigated how both retinal and thalamic cells of the mouse respond to visual stimuli. Based on their measurements, the scientists constructed a computer model allowing them to deduce which, and how many of these cells contribute to the response of the thalamus. The researchers have succeeded in demonstrating that incoming signals from the retina are subjected to selective processing and weighting at the first neuronal waystation in the functional pathway that connects the retina to the visual cortex. "At all events, the thalamus is not simply a passive relay station between the retina and the brain. It also serves as a signal processing site," says Busse.

Rosón MR, Bauer Y, Kotkat AH, Berens P, Euler T, Busse L (2019). Mouse dLGN receives functional input from a diverse population of retinal ganglion cells with limited convergence. Neuron. doi: 10.1016/j.neuron.2019.01.040

Schlaf macht den Hippocampus frei für neue Gedächtnisinhalte

Zwei Regionen unseres Gehirns werden zur Speicherung von Gedächtnisinhalten verwendet: der Hippocampus und die Großhirnrinde. Während ersterer vor allem kurzfristig zur Aufnahme neuer Informationen benötigt wird, kann letztere große Informationsmengen für lange Zeit speichern. Lea Himmer, Monika Schönauer und Steffen Gais vom Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie der Eberhard Karls Universität Tübingen haben gemeinsam mit ihrem Team untersucht, wie sich die Gehirnbereiche die Aufgaben bei der Verfestigung von neu Gelerntem teilen und welche Rolle Schlaf dabei spielt. Das Forschungsteam wies mithilfe bildgebender Verfahren nach, dass in der Großhirnrinde durch wiederholtes Üben schon innerhalb kurzer Zeit neue Gedächtnisspuren aufgebaut werden können. Allerdings sind diese nur dann allein ausreichend, wenn auf das Lernen eine Schlafphase folgt – anderenfalls muss das Gehirn zum Verarbeiten der neuen Gedächtnisinhalte zusätzlich auf den Hippocampus zurückgreifen. Erkenntnisse darüber, unter welchen Bedingungen Informationen direkt in der Großhirnrinde gespeichert werden, könnte langfristig zur Entwicklung von neuen Lernstrategien bei bestimmten Gedächtnisstörungen beitragen.

Himmer L, Schönauer M, Heib DPJ, Schabus M, Gais S (2019). Rehearsal initiates systems memory consolidation, sleep makes it last. Science Advances. doi:10.1126/sciadv.aav1695

Wie künstliches Hören durch Licht natürlicher werden könnte

WissenschaftlerInnen um Tobias Moser, Direktor des Instituts für Auditorische Neurowissenschaften an der Universitätsmedizin Göttingen sowie Leiter der Forschungsgruppe Auditorische Neurowissenschaften und Optogenetik am Deutschen Primatenzentrum – Leibniz-Institut für Primatenforschung, haben das Auflösungsvermögen für Tonhöhen beim natürlichen sowie beim künstlichen Hören bestimmt. Im Tiermodell verglichen sie die optogenetische Anregung des Hörnervs mit elektrischer Anregung (wie bei einem Cochlea-Implantat) sowie mit natürlichem Hören. Durch Ableitungen aus dem Mittelhirn gewannen die WissenschaftlerInnen Daten über das Auflösungsvermögen von Tonhöhen bei akustischem, optischem und elektrischem Hören und kamen zu dem Ergebnis, dass die künstliche Anregung der Hörbahn mittels Licht eine wesentlich höhere spektrale Auflösung als die Anregung mittels Strom ermöglicht. Bis zu mäßiger Aktivierung des Mittelhirns sogar so gut wie beim natürlichen Hören. Diese neuen Erkenntnisse lassen die Forscher hoffen, dass es mit künftigen optischen Cochlea-Implantaten gelingen könnte, die Wahrnehmung von Sprache und Musik von Schwerhörigen zu verbessern.

Sleep frees up the hippocampus for new memories

Two regions of our brain are central for storing memories: the hippocampus and the neocortex. While the hippocampus is primarily responsible for acquiring new information, the neocortex is able to store large amounts of information for a long time. Lea Himmer, Monika Schönauer and Steffen Gais of the Institute of Medical Psychology at the University of Tübingen and their team investigated how these brain areas interact during the consolidation of new memories and which role sleep plays in that process. They used functional neuroimaging to show that repeated rehearsal can lead to a rapid establishment of memory traces in the neocortex. However, these traces are only sufficient to support memory if sleep follows learning – otherwise, the brain still needs to call on the hippocampus to process the memories. Further investigation of the conditions under which information can be directly stored in the cerebral cortex could help to develop new learning strategies for certain types of memory disorder in the future.

Hearing the light: how artificial hearing could become more natural

Scientists led by Tobias Moser, head of the Institute for Auditory Neuroscience at the University Medical Center Göttingen and the Auditory Neuroscience and Optogenetics Laboratory at the German Primate Center – Leibniz Institute for Primate Research, have characterized the spectral resolution of natural and artificial hearing. In an animal model, they compared optogenetic excitation of the auditory nerve with acoustic hearing and with clinically used electrical stimulation of the auditory nerve to compare the spectral resolution of acoustic, optical and electrical hearing. The results demonstrate that the artificial excitation of the auditory pathway by light allows a much higher spectral resolution than the excitation by electric current. Up to modest levels of activity in the midbrain, the spectral resolution was even as good as that of acoustic hearing. These results spur hope that future optical cochlear implants will improve the ability of hearing impaired to hear more naturally, improve speech understanding in noise and music perception.

Dieter A, Duque-Afonso CJ, Rankovic V, Jeschke M, Moser T (2019): Near physiological spectral selectivity of cochlear optogenetics. Nature Communications. doi: 10.1038/s41467-019-09980-7

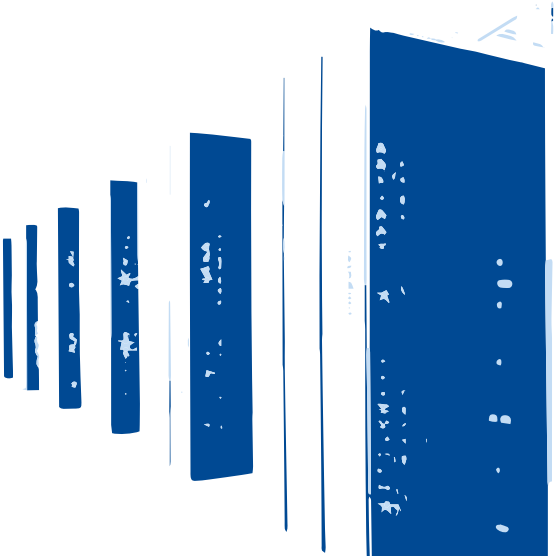
Warum die Hirnforschung Simulationsmethoden braucht

Die Simulation großskaliger neuronaler Netze ist ein Kernthema des europäischen Human Brain Project (HBP). In dem Artikel „The scientific case for brain simulation“ begründen WissenschaftlerInnen des HBP, warum Simulationen in den Neurowissenschaften notwendig sind, um eine Brücke zwischen der neuronalen und der Systemebene des Gehirns zu schlagen und sich der überwältigenden Komplexität des Gehirns zu nähern. Die AutorInnen betonen die Notwendigkeit frei zugänglicher und verlässlicher Simulations-Software, mit denen eine Vielzahl potentieller Modelle des Gehirns auf verschiedenen biologischen Detailebenen simuliert und konkrete Vorhersagen getroffen werden können, sowie auf den Modellen anderer Wissenschaftler aufgebaut werden kann. Eine zentrale Anlaufstelle für derartige Gehirnsimulationen – entscheidende Verbindungen zwischen Modellen und experimentellen Daten – bietet die Simulationsplattform des HBP. Sie ist Teil der HBP Forschungsinfrastruktur für Hirnforschung und der neurowissenschaftlichen Community offen zugänglich. Die Simulations Codes der Plattform werden kontinuierlich verbessert und haben die Entwicklung von rechnergestützten Modellen auf verschiedenen Ebenen vorangetrieben – von einzelnen Neuronen bis hin zu großen, hirnweiten Netzwerken.

Einevoll GT, Destexhe A, Diesmann M, Grün S, Jirsa V, de Kamps M, Migliore M, Ness TV, Plesser HE, Schürmann F (2019). The scientific case for brain simulations. Neuron. doi: 10.1016/j.neuron.2019.03.027

Versteckte Dynamik in neuronalen Netzwerken entdeckt

Bislang gingen HirnforscherInnen auf Grund theoretischer Überlegungen davon aus, dass neuronale Netzwerke im Gehirn Informationen besonders gut verarbeiten können, wenn sie sich nahe eines kritischen Punkts befinden – typisch sind beispielsweise Hirnsignale, bei denen in kürzester Zeit lawinenartig große Bereiche des Netzwerks gleichzeitig aktiv werden. Doch in experimentellen Untersuchungen der Hirnaktivität fanden sich viel weniger Anzeichen für solche kritischen Zustände, als eigentlich zu erwarten gewesen wäre. WissenschaftlerInnen des Forschungszentrums Jülich und der RWTH Aachen wiesen unter der Leitung von Moritz Helias nach, dass sich neuronale Netzwerke in einem zweiten, bislang unbekannten kritischen Modus befinden können, dessen versteckte Dynamik sich mit den gängigen Messverfahren kaum erfassen lässt. Die gefundene, neuartige Kritikalität erlaubt es dem Netzwerk, Signale in einer Vielzahl von Kombinationen aus aktivierten Neuronen zu repräsentieren und damit, so vermuten die ForscherInnen, Information effizient parallel zu verarbeiten.



The scientific case for brain simulations

The simulation of large-scale networks of neurons is a core topic of the European Human Brain Project (HBP). In the new perspective article „The scientific case for brain simulation“ scientists from the HBP argue why such simulations are indispensable for bridging the scales between the neuron and system levels in the brain and for approaching the staggering complexity of the brain. The authors describe the need for open and reliable general-purpose simulation engines that can run a multitude of different candidate models of the brain at different levels of biological detail, make precise predictions about these models, and can be used to build on the work of others. The central access point for such simulation codes – crucial links between data generated by experimentalists and models – is the HBP Brain Simulation Platform, a part of the project's research infrastructure for brain science that is openly accessible to the neuroscience community. The simulation codes of the platform are continuously improved and have driven the construction of computational models and simulations at various scales, from single neurons, to large-scale brain-wide networks.

Hidden dynamics detected in neuronal networks

Based on theoretical considerations, brain researchers had assumed that neuronal networks in the brain can process information particularly well when they are close to a critical point – a typical case are brain signals, which simultaneously activate large areas of a network in an avalanche-like fashion within a very short time. However, experimental investigations of brain activity revealed much fewer indicators for such critical states than expected. Scientists from the Forschungszentrum Jülich and RWTH Aachen University headed by Moritz Helias have proposed a possible explanation. They showed that neuronal networks can assume a second, previously unknown critical mode whose hidden dynamics are almost impossible to measure with conventional methods. This newly discovered criticality permits the network to represent signals in numerous combinations of activated neurons and therefore – according to the researchers – to efficiently process information in parallel.

Dahmen D, Grün S, Diesmann M, Helias M. (2019). Second type of criticality in the brain uncovers rich multiple-neuron dynamics. Proceedings of the National Academy of Sciences. doi: 10.1073/pnas.1818972116

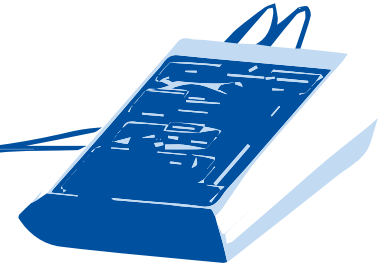
Simulation der Wirkung von transkranieller Hirnstimulation

Die langanhaltenden Nachwirkungen der nicht-invasiven transkraniellen Gleichstromstimulation (tDCS) versprechen eine Linderung der Symptome schwerer Krankheiten wie Depression oder chronischem Schmerz. In einer neuen Studie unter der Leitung von Stefan Rotter schlagen ForscherInnen des Bernstein Center Freiburg vor, dass die in Experimenten beobachteten langanhaltenden Nachwirkungen die Folge einer veränderten Struktur der Netzwerke im Gehirn sein könnten. Das Modell der WissenschaftlerInnen basiert auf der Idee, dass Gleichstromstimulation Wachstum, Abbau oder Umverteilung synaptischer Kopplungen zwischen stimulierten und nicht stimulierten Neuronen auslöst, was schließlich zu einem Umbau der Netzwerke sowie zu der Bildung von Neuronenverbänden führt. Ein verbessertes Verständnis der zellulären und systemischen Mechanismen, die der tDCS zugrunde liegen, ist wichtig, um das Vertrauen von ÄrztInnen und PatientInnen in diese Methode zu stärken und die breite Anwendbarkeit der Methode in der klinischen Praxis zu verbessern.

Lu H, Gallinaro J, Rotter S (2019). Network remodeling induced by transcranial brain stimulation: A computational model of tDCS-triggered cell assembly formation. Network Neuroscience. doi.org/10.1162/netn_a_00097

Wie das Colliculus superior uns hilft, eine Nadel einzufädeln

Wir sehen nur rund ein bis zwei Prozent unserer Umwelt wirklich scharf – und zwar den Ausschnitt, der auf die Sehgrube (Fovea centralis) der Netzhaut fällt. Um knifflige Handlungen auszuführen, wie etwa einen Faden durch ein Nadelöhr zu ziehen, müssen unsere Augen daher viele kleine und sehr präzise Bewegungen ausführen, die die Position des „fovealen“ Bildes ständig optimieren. Nur so können wir den ganzen Vorgang hochaufgelöst sehen – und vermeiden, dass wir uns in den Finger stechen. Doch wie steuert unser Gehirn diese winzigen Bewegungen? Dieser Frage sind NeurowissenschaftlerInnen um Ziad Hafed am Hertie-Institut für klinische Hirnforschung und der Eberhard Karls Universität Tübingen in Zusammenarbeit mit Klaus-Peter Hoffmann und Claudia Distler von der Ruhr-Universität Bochum nachgegangen. Hafed und sein Team maßen die Aktivität von Nervenzellen im Colliculus superior des Gehirns von Rhesusaffen, während diese auf hochaufgelöste Bilder reagierten. Die WissenschaftlerInnen kamen zu dem Ergebnis, dass der Colliculus superior im Hirnstamm für präzise Augenbewegungen bei der hochauflösenden visuellen Analyse die Hauptrolle spielt.



Simulating the effect of transcranial brain stimulation

The long-lasting aftereffects of non-invasive transcranial direct current stimulation (tDCS) promise to alleviate symptoms of severe diseases like major depressive disorder or chronic pain. In a new modeling study headed by Stefan Rotter, researchers from the Bernstein Center Freiburg suggest that the long-lasting aftereffects observed in experiments may be a consequence of changes in the structure of brain networks. They propose a model that is based on the idea that direct current stimulation triggers either growth, or decay, or just a rearrangement of synaptic couplings among stimulated and unstimulated neurons, eventually leading to network remodeling and cell assembly formation. Better understanding of the cellular and systemic mechanisms underlying tDCS is crucial to increase the confidence of doctors and patients into the method, and to improve the broad applicability of the method in clinical practice.

How the superior colliculus helps us to thread a needle

We only see about one to two percent of our environment really sharp, through the image section that falls into the visual pit (Fovea centralis) of our retina. In order to perform tricky actions, such as threading a needle, we have to make very accurate tiny eye movements that continuously optimize the position of the “foveal” image during the actions. This is the only way we can see the whole process in high resolution – and avoid piercing our finger. But how does our brain guide these tiny movements? Neuroscientists led by Ziad Hafed at the Hertie Institute for Clinical Brain Research and the University of Tübingen have investigated this question in collaboration with Klaus-Peter Hoffmann and Claudia Distler from Ruhr University Bochum. Hafed and his team measured the activity of nerve cells in the superior colliculus while monkeys reacted to high-resolution images. They found that the superior colliculus in the brainstem plays a leading role in high-resolution visual analysis for small and precise eye movements.

Chen CY, Hoffmann KP, Distler C, Hafed Z. (2019). The foveal visual representation of the primate superior culliculus, Current Biology. doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.040

OpenScope

Das Allen Institute öffnet das Allen Brain Observatory für WissenschaftlerInnen auf der ganzen Welt

Im Jahr 2016 veröffentlichte das Allen Institute for Brain Science, eine Abteilung des Allen Institute, eine Datenbank mit neuronalen Reizantworten von mehr als 65 000 Zellen des visuellen Cortex von Mäusen, die mit Hilfe einer Reihe von standardisierten visuellen Stimuli gesammelt wurden. Die dazu verwendete Forschungsinfrastruktur wurde derart konzipiert, dass sie sowohl hohen experimentellen Durchsatz als auch hochgradig standardisierte Bedingungen gewährleistet. Die Datensätze sind, zusammen mit verschiedenen wissenschaftlichen Tools, auf der Plattform brain-map.org frei zugänglich. Inspiriert vom Erfolg von Observatorien in der Astronomie, nannte das Allen Institute dieses „Observatory of the Mind" das Allen Brain Observatory.

In diesem Sinne startete das Allen Institute im Juli 2018 OpenScope; ein Projekt, das externen WissenschaftlerInnen erlaubt, eigene experimentelle Fragestellungen für die Forschungsplattform vorzuschlagen. Dadurch werden wissenschaftliche Kooperationen in einem völlig neuen Maßstab möglich. Das Allen Institute for Brain Science greift damit auf, was schon seit Jahren in anderen Forschungsdisziplinen, wie beispielsweise der Astronomie, erfolgreich praktiziert wird und in den letzten Jahren zu einem signifikanten Wissenszuwachs auf diesen Gebieten geführt hat.

OpenScope ermöglicht neue Fragestellungen

„Basierend auf den öffentlich zugänglichen Daten des ‚Observatory of the Mind' werden bereits weltweit Promotionen und Publikationen verfasst. In manchen Fällen sind die verfügbaren Daten jedoch nicht ausreichend auf individuelle Fragestellungen zugeschnitten – weiterführende oder vertiefende Messungen durchführen zu lassen, war bisher nicht möglich. Mit OpenScope eröffnet sich nun die Möglichkeit, gezielt jene Daten zu bekommen, die zur Beantwortung der eigenen Fragestellungen nötig sind", so Jens Kremkow, Nachwuchsgruppenleiter an der Charité – Universitätsmedizin Berlin und bis Juni 2019 Mitglied des Allen Institute for Brain Science 2016 Next Generation Leader Council (siehe „Wissenschaftler im Gespräch", S. 18).

Ein Jahr nach dem offiziellen Start des Projektes, blickt OpenScope auf ein erfolgreiches Jahr zurück: die ersten drei Projekte rund um die Funktionsweise des visuellen Systems nähern sich dem Abschluss, drei neue Projekte haben in diesem Sommer begonnen. Idealerweise dient dieses Konzept als Blaupause und regt Institute anderer Fachbereiche an, ihre eigene Infrastruktur für ähnliche Projekte zur Verfügung zu stellen.

Das Allen Institute for Brain Science

Das Allen Institute for Brain Science ist eine Abteilung des Allen Institute (alleninstitute.org), einer unabhängigen, 501(c)(3) gemeinnützigen, medizinischen Forschungsorganisation. Ziel der Einrichtung ist es, das Verständnis über die Funktionsweise des menschlichen Gehirns, in Gesundheit wie in Krankheit, voranzubringen. Mit Hilfe eines breiten wissenschaftlichen Ansatzes und einer Kombination aus Experimenten, Computersimulationen und Theorie, generiert das Allen Institute wertvolle, öffentlich zugängliche Ressourcen, die von WissenschaftlerInnen und Organisationen auf der ganzen Welt genutzt werden und treibt technologische wie analytische Entwicklungen voran. Das Allen Institute wurde 2003 mit einer Anschubförderung des im Jahre 2018 verstorbenen Gründers und Philanthropen Paul G. Allen ins Leben gerufen und wird durch eine Vielzahl von Regierungs-, Stiftungs- und Privatmitteln unterstützt. Die Daten und Werkzeuge des Allen Institute for Brain Science sind unter brain-map.org öffentlich zugänglich.

OpenScope

Allen Institute opens the Allen Brain Observatory to scientists around the world

In 2016, the Allen Institute for Brain Science, a division of the Allen Institute, released a database for neuronal responses from more than 65,000 cells in the mouse visual cortex. The datasets were collected using a battery of standardized visual stimuli in a research infrastructure that was designed and built to sustain highest experimental throughput as well as highly standardized conditions. Together with different scientific tools, the datasets are publicly accessible on brain-map.org. Inspired by the success of observatories in astronomy, the Allen Institute named this "Observatory of the Mind" the Allen Brain Observatory.

Along this line, the Allen Institute launched OpenScope in July 2018, a project that allows external scientists to propose their own experiments for the research platform at the Allen Institute and thereby facilitates scientific collaborations on a new scale. The Allen Institute for Brain Science is thus taking up what has already been successful in other research disciplines, such as astronomy, where similar approaches led to a significant increase in knowledge in recent years.

ALLEN INSTITUTE *for* BRAIN SCIENCE

The Allen Institute for Brain Science

The Allen Institute for Brain Science is a division of the Allen Institute (alleninstitute.org), an independent, 501(c)(3) nonprofit medical research organization, and is dedicated to accelerating the understanding of how the human brain works in health and disease. Using a big science approach, the Allen Institute generates useful public resources used by researchers and organizations around the globe, drives technological and analytical advances, and discovers fundamental brain properties through integration of experiments, modeling and theory. Launched in 2003 with a seed contribution from founder and philanthropist, the late Paul G. Allen, the Allen Institute is supported by a diversity of government, foundation and private funds to enable its projects. The Allen Institute for Brain Science's data and tools are publicly available online at brain-map.org.

OpenScope facilitates new research projects

"Worldwide, publications and PhD theses are written with data published by the 'Observatory of the Mind.' However, in some cases, the available data is not tailored precisely enough to the requirements of the individual research question. In the past, it was not possible to carry out additional in-depth measurements. OpenScope now provides the opportunity for scientists to obtain the data needed for answering their particular question," says Jens Kremkow, who runs a junior research group at the Charité - Universitätsmedizin Berlin. He was a member of the Allen Institute for Brain Science's Next Generation Leaders Council until June 2019 (see "Meet the scientist", p. 19).

One year after the official launch of the project, OpenScope looks back on a successful year: the first three projects related to the visual system are nearly finished, and three new projects were recently announced. Ideally, this concept will serve as a blueprint for institutes of other disciplines to make their infrastructure available for similar projects.

Wissenschaftler im Gespräch

Jens Kremkow über OpenScope und die zukünftige Art des Forschens

Herr Kremkow, Sie sind Mitglied des Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Berlin, Nachwuchsgruppenleiter an der Charité – Universitätsmedizin Berlin und leiten das Integrative Visual Neuroscience Lab. Welche Bedeutung hat das Projekt OpenScope des Allen Institute for Brain Science für Sie?

In meiner Forschung befasse ich mich mit dem visuellen System. Dafür arbeite ich mit einer Kombination aus experimentellen Vorgehensweisen und computergestützten Simulationen, denn schon zu Beginn meiner Karriere habe ich erlebt, wie unbefriedigend es sein kann, wenn man Modelle entwickelt, die später nicht experimentell getestet werden – eine allgemeine Herausforderung im Bereich der Computational Neuroscience. Das Projekt OpenScope bietet nun Wissenschaftlern wie mir die Möglichkeit, wissenschaftliche Anträge rund um den visuellen Cortex einzureichen. Bei Annahme des Antrags werden in Zusammenarbeit mit dem OpenScope Team des Allen Instituts for Brain Science hochqualitative, experimentelle Daten generiert.

Anfang des Jahres wurde Ihr Antrag zum Thema „Surround suppression and the neuronal code" akzeptiert. Wie kam es dazu?

Langfristig sollen WissenschaftlerInnen auf der ganzen Welt Ihre Forschungsprojekte bei OpenScope einreichen können. Bisher befindet sich OpenScope jedoch noch in einer Pilotphase, in der sich zunächst einmal nur ForscherInnen aus dem Umfeld des Allen Institute bewerben können. Im Jahr 2016 bin ich als wissenschaftlicher Berater in den Kreis der Next Generation Leader des Allen Institute for Brain Science aufgenommen worden.

Dadurch habe ich nicht nur die Möglichkeit bekommen, hinter die Kulissen des Instituts zu blicken und viele interessante Kontakte zu anderen ForscherInnen zu knüpfen, sondern konnte auch zusammen mit Lucy Palmer (The Florey Institute of Neuroscience and Mental Health, Melbourne), Richard Naud (University of Ottawa), Dan Millman and Saskia de Vries (beide Allen Institute for Brain Science, Seattle) einen Antrag einreichen. Ich freue mich sagen zu können, dass die dazugehörigen Versuche kürzlich in die erste Phase gestartet sind.

Wie denken Sie, wird das Konzept von OpenScope zukünftig die Art des Forschens verändern?

Ich finde das Konzept von OpenScope extrem spannend. Daten dieses Umfangs und dieser Qualität für die Öffentlichkeit frei zugänglich zu machen, eröffnet der wissenschaftlichen Welt viele Chancen – ganz besonders auch WissenschaftlerInnen in Ländern, in denen es keine starke Forschungsinfrastruktur gibt und/ oder denen die Mittel und das Equipment für derart umfangreiche Experimente fehlen. Auf diese Weise können Talente gefördert werden, die sonst unbemerkt blieben. Aber auch der zeitliche Aspekt spielt eine Rolle. OpenScope hat Zugriff auf die etablierte und standardisierte Infrastruktur des Allen Institute. Daraus ergibt sich nicht nur eine hohe Qualität und gute Reproduzierbarkeit – die Daten stehen auch sehr schnell zur Verfügung.

Während kleinere Labore für die Sammlung vergleichbarer Daten Jahre brauchen, können sie mit OpenScope innerhalb weniger Monate zur Verfügung stehen. Dadurch werden Fragestellungen möglich, die normalerweise außer Reichweite lägen. Ich betrachte das Allen Institute hier als Pionier in einer offenen und interdisziplinären Wissenschaftswelt.

OpenScope birgt viel Potenzial und ich bin gespannt, welche Auswirkungen es auf unsere zukünftige Forschungsarbeit hat – auf die Art und Weise, wie wir zusammenarbeiten, und wie mein Fachgebiet, die Computational Neuroscience, davon weltweit profitieren wird.

Meet the scientist

Jens Kremkow talks about OpenScope and the future way of research

Mr. Kremkow, you are member of the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Berlin, junior group leader at the Charité - Universitätsmedizin Berlin and you are running the Integrative Visual Neuroscience Lab. What does the OpenScope project of the Allen Institute for Brain Science mean to you in this regard?

My research focuses on the visual system. I work with a combination of experimental procedures and computer-aided simulations. Ever since the beginning of my career, I experienced how unsatisfactory it can be to develop models, which are not tested experimentally. I think this is a general challenge for researchers in the field of computational neuroscience. OpenScope now offers scientists like me the opportunity to submit scientific proposals that are related to the visual cortex. If the proposal is selected, high-quality experimental data will be generated in cooperation with the OpenScope team at the Allen Institute for Brain Science.

At the beginning of the year your proposal on "Surround suppression and the neuronal code" was accepted. How did that come about?

In the long run, scientists all around the world shall be able to submit their proposals to OpenScope. Right now, OpenScope is still in a pilot phase, during which only researchers affiliated with the Allen Institute can apply with their research projects. In 2016, I was invited to become an Allen Institute Next Generation Leader, an early-career scientific advisor for the Allen Institute for Brain Science. This position provided me with the opportunity to look behind the scenes of the Institute and to get in touch with many interesting colleagues.

In this role, I was also able to submit a proposal together with Lucy Palmer (The Florey Institute of Neuroscience and Mental Health, Melbourne), Richard Naud (University of Ottawa), Dan Millman and Saskia de Vries (both Allen Institute for Brain Science, Seattle). I am happy to say that the corresponding experiments have recently entered the first phase.

How do you think the concept of OpenScope will change the future way of research?

To me, the concept of OpenScope is extremely exciting. Free, open and public access to data of this extent and quality provides the world of science with many opportunities – especially scientists in countries with a weaker research infrastructure and/or with little resources and equipment for such extensive experiments. In this way, talents can be promoted that would otherwise remain unnoticed. Time is also a key issue. OpenScope can access the established and standardized research infrastructure of the Allen Institute. The generated data does not only show high quality and reproducibility, it is also available very quickly.

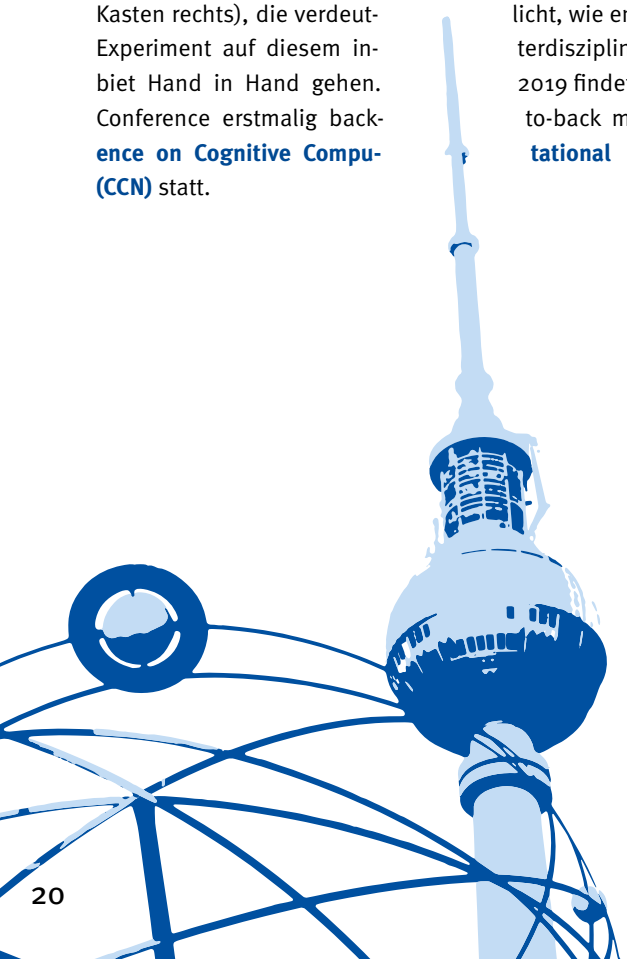
Jens Kremkow

While it takes years for smaller laboratories to collect comparable data, with OpenScope it takes only a few months. This facilitates research projects that would otherwise be out of reach. I consider the Allen Institute a pioneer in an interdisciplinary and open access science world.

OpenScope bears a lot of potential and I am curious to see which impact it will have on the way we conduct research in the future, on the way we collaborate and how my field, computational neuroscience, will benefit from this on a global scale.

Bernstein Conference 2019 in Berlin

Anlässlich der jährlichen Bernstein Conference lädt das Bernstein Netzwerk die internationale Fachcommunity der Computational Neuroscience zu einem viertägigen wissenschaftlichen Austausch ein. Im Vorfeld bieten **Satellite Workshops** eine Plattform, um in kleineren Gruppen intensiv über aktuelle Forschungsfragen und neue wissenschaftliche Ansätze zu diskutieren. Für die **Main Conference** konnte eine Auswahl an international renommierten HauptrednerInnen gewonnen werden (siehe Kasten rechts), die verdeutlicht, wie eng Theorie und Experiment auf diesem interdisziplinären Fachgebiet Hand in Hand gehen. 2019 findet die Bernstein Conference erstmalig back-to-back mit der **Conference on Cognitive Computational Neuroscience (CCN)** statt.



Desweiteren wird der **Brains for Brains Young Researcher Award** des Bernstein Netzwerks verliehen. Er zeichnet junge ForscherInnen aus, die eine Karriere in Computational Neuroscience anstreben und sich schon zu Beginn ihrer Karriere durch überdurchschnittliche Leistungen hervorgetan haben. Der Preis geht in diesem Jahr an Tuam Pham von der University of Chicago. Pham simulierte während seines Studiums kleine Netzwerke von Neuronen und möchte sich in seiner Doktorarbeit mit den rechnerischen Eigenschaften von Netzwerken biophysikalischer Neuronen befassen.

Der öffentliche Abendvortrag **„Künstliche Intelligenz – Kopie oder Karikatur“** von Florian Röhrbein lädt auch nichtwissenschaftliches Publikum dazu ein, sich an der aktuellen Debatte um Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen zu beteiligen. Röhrbein ausgewiesener Robotik Experte und Leiter „Intelligent Systems“ der Alfred Kärcher SE & CO. KG. Ein ausführliches Interview mit Florian Röhrbein findet sich im aktuellen **Bernstein Feature** „*In* der Zukunft denken – Thinking *in* the future“.

Die Vertreterin der Studierenden und Promovierenden (Laura Bella Naumann, BCCN Berlin) sowie die Vertreterin der Postdocs (Katharina Wilmes, Imperial College London) im Bernstein Netzwerk organisieren zusätzliche **Peer-Events**, die NachwuchswissenschaftlerInnen die Möglichkeit bieten, sich jenseits der Konferenz stärker zu vernetzen und auszutauschen.

Gastgeber der diesjährigen Bernstein Conference sowie Conference Chair ist Henning Sprekeler (Technische Universität Berlin). Die Vorstandsvorsitzende des Bernstein Netzwerks Susanne Schreiber (Humboldt Universität zu Berlin) und Elad Schneidman (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel) sind für das wissenschaftliche Programm verantwortlich. Die technische Organisation der Konferenz übernimmt die Bernsteinstein Koordinationsstelle.

Bernstein Conference 2019 in Berlin

Each year, the Bernstein Network invites the international computational neuroscience community to the annual Bernstein Conference for four days of intensive scientific exchange. Prior to the conference, **Satellite Workshops** offer a platform for in-depth discussions of current research issues and novel scientific approaches in smaller groups. The selection of internationally renowned keynote speakers at the **Main Conference** (see box below) illustrates how closely theory and experiment go hand in hand in this interdisciplinary research field. In 2019, the Bernstein Conference will take place back-to-back with the **Conference on Cognitive Computational Neuroscience (CCN)** for the first time.

Geladene SprecherInnen/ *Invited speakers*

Dora Angelaki	Baylor College of Medicine, Houston, USA
Matthias Bethge	University of Tübingen, Germany
Matthew Botvinick	DeepMind and University College London, UK
Nicolas Brunel	Duke University, Durham, USA
Claudia Clopath	Imperial College London, UK
Hopi Hoekstra	Harvard University, Cambridge, USA
Gilles Laurent	Max Planck Institute for Brain Research, Frankfurt a. M., Germany
Eve Marder	Brandeis University, Waltham, USA
Haim Sompolinsky	The Hebrew University of Jerusalem, Israel, and Harvard University, Cambridge, USA
Gašper Tkačik	Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg, Austria
Nachum Ulanovsky	Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Furthermore, the **Brains for Brains Young Researcher Award** will be presented. With this award, the Bernstein Network honors young scientists who pursue a career in computational neuroscience and excel with outstanding scientific performance at a very early stage of their careers. This year's awardee is Tuan Pham from the University of Chicago, USA, who, as an undergraduate, simulated small networks of neurons. In his doctoral research, Pham seeks to combine computational approaches and experiments to investigate the computational properties of networks of biophysical neurons.

The public evening lecture **"Künstliche Intelligenz – Kopie oder Karikatur"** by Florian Röhrbein invites a non-scientific audience to participate in the current debate on Artificial Intelligence and Machine Learning. Röhrbein is a renowned robotics expert and head of "Intelligent Systems" at Alfred Kärcher SE & CO. KG. A detailed interview with Florian Röhrbein can be found in the current **Bernstein Feature** „*In* der Zukunft denken – Thinking *in* the future". The lecture will be held in German.

The representative of students and PhD candidates in the Bernstein Network (Laura Bella Naumann, BCCN Berlin) and the representative of the postdocs (Katharina Wilmes, Imperial College London) organize additional **peer events**, which provide opportunities to young scientists for networking and exchanging ideas beyond the conference.

Henning Sprekeler (Technische Universität Berlin) is this years' conference host and conference chair. Susanne Schreiber (Humboldt Universität zu Berlin), chairwoman of the Bernstein Network, and Elad Schneidman (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel) are responsible for the scientific program. The Bernstein Coordination Site is responsible for the technical organization.

Personalia

Alexander Ecker

Alexander Ecker (Eberhard Karls Universität Tübingen), hat einen Ruf an die Georg-August-Universität Göttingen angenommen. Im Oktober 2019 tritt er eine W3-Professur für Data Science an und wird im Zuge dessen Mitglied des Bernstein Center Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen sowie des Campus Instituts Data Science.

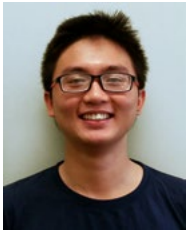
Anja Dorrn ist seit Juli 2019 Wissenschaftskoordinatorin der Bernstein Koordinationsstelle (BCOS) und bereichert in ihrer Position als Projektleitung für die Organisation der Bernstein Konferenz das Team der BCOS mit Sitz in Freiburg. Durch ihre vorherigen Tätigkeiten am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin und der Charité – Universitätsmedizin Berlin ergaben sich für die Neurowissenschaftlerin schon zu Beginn ihrer Karriere immer wieder Berührungspunkte zum Bernstein Netzwerk.

Fred Hamker

Fred Hamker (Technische Universität Chemnitz) kooperiert im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts „Maschinelles Lernen zur Prognose von Prozessparametern und Bauteilqualität in der automobilen Karosserieproduktion“ (ML@Karoprod) mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Dresden sowie der Scale GmbH. Ziel der Kooperation ist die Entwicklung eines Modells auf der Basis von Maschinellem Lernen, das zur Beschleunigung des Planungs- und Serienanlaufs bei der Karosseriefertigung beitragen soll. Die Gesamtförderung beträgt rund 1,2 Millionen Euro, davon entfallen rund 257 000 auf die TU Chemnitz.

Fred Wolf (Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation Göttingen/BCCN Göttingen) ist zusammen mit Michael Wibral (Georg-August-Universität Göttingen) Koordinator des Projektes „Deep Learning Methoden für Assoziationsstudien der transkriptomischen und systemischen Dynamik in morphogenetisch aktiven Geweben” am BCCN Göttingen. Das Projekt wird im Rahmen der Initiative „Big Data in den Lebenswissenschaften der Zukunft“ des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWK) und der VolkswagenStiftung mit einer Summe von knapp einer Million Euro über drei Jahre gefördert.

Auch das von **Alexander Gail** (Deutsches Primatenzentrum – Leibniz-Institut für Primatenforschung (DPZ), BCCN Göttingen) koordinierte Göttinger Forschungsprojekt „Deep Movement Diagnostics“ für die Entwicklung dreidimensionaler Rekonstruktionen von Bewegungsmustern enthält eine Förderung aus der Initiative „Big Data in den Lebenswissenschaften der Zukunft“: Rund 1,2 Millionen Euro werden dem Projekt über einen Zeitraum von drei Jahren zur Verfügung gestellt. Mit im Forschungsteam sind unter anderem die Bernstein Mitglieder Florentin Wörgötter (BCCN Göttingen) sowie Hansjörg Scherberger (DPZ).


Tuan Pham

Tuan Pham (University of Chicago, USA) erhält den diesjährigen Brains for Brains Young Researcher Award, der im Rahmen der Bernstein Conference 2019 in Berlin verliehen wird. Mit dem Nachwuchspreis zeichnet das Bernstein Netzwerk junge ForscherInnen aus, die eine Karriere in der Computational Neuroscience anstreben und sich bereits vor Beginn einer Promotion durch überdurchschnittliche Leistungen in Form von wissenschaftlichen Publikationen hervorgetan haben.

Markus Diesmann (Forschungszentrum Jülich) ist als einer von sechs weiteren WissenschaftlerInnen als ordentliches Mitglied in die Akademie der Wissenschaften und der Literatur | Mainz aufgenommen worden. Die Akademie ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung und Gelehrtengesellschaft, die die Pflege der Wissenschaften und der Literatur sowie die Bewahrung und Förderung der Kultur zum Ziel hat. Darüber hinaus hat sie sich der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Digitalisierung von Forschungsdaten und -ergebnissen und der Förderung von internationalen Kooperationen verschrieben.

Personalia

Alexander Ecker (University of Tübingen), has accepted a call for a full professorship for Data Science at the University of Goettingen. He will start his new position in October 2019 and will then become a member of the Bernstein Center Computational Neuroscience (BCCN Göttingen) and the Campus Institute Data Science.

In July 2019, **Anja Dorrn** started as scientific coordinator in the Bernstein Coordination Site (BCOS). In her position as project leader for the organization of the Bernstein Conference, she joins the team of the BCOS located in Freiburg. In her previous positions at the Max Delbrück Center for Molecular Medicine and the Charité – Universitätsmedizin Berlin, she was in touch with the Bernstein Network time and again since the beginning of her neuroscientific career.

Anja Dorrn

Fred Hamker (Professor for Artificial Intelligence, Chemnitz University of Technology) participates in the new research project "Machine Learning for the Prognosis of Process Parameters and Component Quality in Automotive Body Manufacturing" (ML@Karoprod), which is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Partners are the Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology IWU in Dresden as well as the Scale GmbH. Together, they work on accelerating the initial planning and serial setup in car body manufacturing. Chemnitz University of Technology will receive € 257,000 of the total funding of about € 1.2 millions.

Together with Michael Wibral (University of Goettingen), **Fred Wolf** (Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization Göttingen/ BCCN Göttingen) coordinates the project "Deep Learning Methods for Association Studies of Transcriptomic and Systemic Dynamics in Morphogenetically Active Tissues" at BCCN Göttingen. As part of the funding line "Big Data in the Life Sciences of the Future" of the Lower Saxony Ministry of Science and Culture (MWK) and the VolkswagenStiftung, the project is funded with about one million Euros for a period of three years.

Fred Wolf

The research project "Deep Movement Diagnostics", which focusses on the development of three-dimensional reconstructions of movement patterns and is coordinated by **Alexander Gail** (German Primate Center - Leibniz Institute for Primate Research (DPZ), BCCN Göttingen), also receives funding from the "Big Data in the Life Sciences of the Future" funding line: € 1.2 million will be provided for a period of three years. Amongst the research team are the Bernstein members Florentin Wörgötter (BCCN Göttingen) and Hansjörg Scherberger (DPZ).

Alexander Gail

Tuan Pham (University of Chicago, USA) was selected for this year's Brains for Brains Young Researcher Award of the Bernstein Network Computational Neuroscience and will be awarded at the Bernstein Conference 2019 in Berlin. With the Brains for Brains Award, the Bernstein Network honors young scientists who pursue a career in computational neuroscience and whose publication portfolio reveals outstanding merit before beginning with a PhD thesis.

Markus Diesmann (Forschungszentrum Jülich) has been selected as a full member of the the Academy of Sciences and Literature | Mainz together with six other scientists. The Academy is a non-university research institution and scholarly society with the goal to both cultivate the sciences and literature and preserve and promote culture. In addition, it is dedicated to promoting young researchers, digitizing research data and findings, and promoting international cooperation.

Markus Diesmann

Das Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience
The Bernstein Network Computational Neuroscience

Das Bernstein Netzwerk ist ein Forschungsverbund im Bereich der Computational Neuroscience; dieses Gebiet verbindet experimentelle neurowissenschaftliche Ansätze mit theoretischen Modellen und Computersimulationen. Das Netzwerk geht auf eine Förderinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zurück und wurde 2004 mit dem Ziel gegründet, Kapazitäten im Bereich der Computational Neuroscience weiterzuentwickeln und den Transfer von theoretischen Erkenntnissen hin zu klinischen und technischen Anwendungen voranzubringen. Das Netzwerk ist nach dem deutschen Physiologen und Biophysiker Julius Bernstein (1839-1917) benannt und bestand nach zehnjähriger Förderung durch das BMBF aus mehr als 200 Arbeitsgruppen. Heute ist der gemeinnützige Verein Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience e.V. international anerkannt und zählt zahlreiche internationale WissenschafterInnen zu seinen Mitgliedern.

The Bernstein Network is a research network in the field of computational neuroscience; this field brings together experimental approaches in neurobiology with theoretical models and computer simulations. The network started in 2004 with a funding initiative of the Federal Ministry for Education and Research to promote the transfer of theoretical insight into clinical and technical applications. It is named after the German physiologist and biophysicist Julius Bernstein (1839-1917). After 10 years of funding by the Federal Ministry, the Bernstein Network had over 200 research groups. Today, many international scienists are members of the non-profit association Bernstein Network Computational Neuroscience, which is internationally well established.

www.bernstein-network.de

BCOS ist eine Außenstelle des:

JÜLICH Forschungszentrum