



Bernstein Network
Computational Neuroscience

Bernstein Newsletter

2018 / 1

Forschungsnews/ Research news

Starke Magnetwellen machen Gehirn offen für Neues -
Bereit für Exascale - Die innere Uhr der Musik

*Enhancing brain plasticity through strong magnetic
waves - Ready for exascale - The inner clock in music*

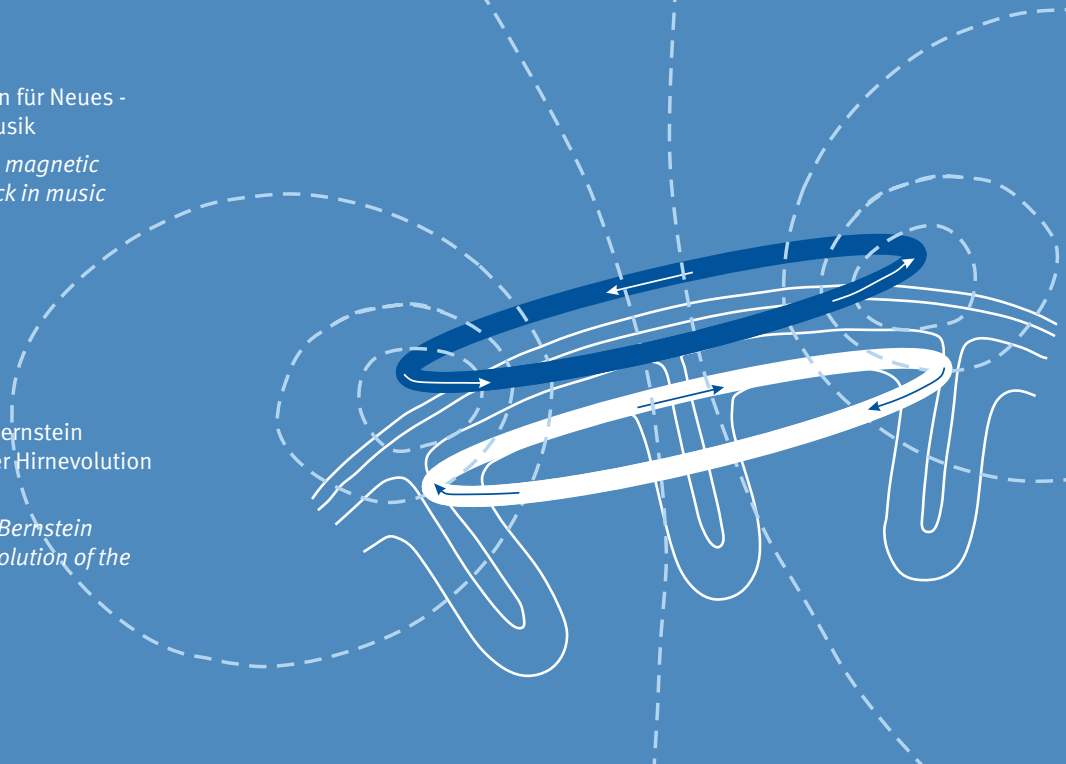
Wissenschaftlerin im Gespräch/ Meet the scientist

Sonja Grün

Meldungen und Events/ News and events

Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen - Bernstein
Konferenz 2018 in Berlin - Auf der Spur der Hirnevolution
- Netzwerknews - Personalia

*Bernstein Conference 2017 in Göttingen - Bernstein
Conference 2018 in Berlin - Tracing the evolution of the
brain - Network news - Personalia*



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

Text:

Dr. Claudia Duppé (cd)
Dr. Nikola Schwarzer (njs)

Layout:

Dr. Nikola Schwarzer

Bildrechte:

Alle Bilder Seiten 14-15/ All pictures on pages 14-15:
© Duppé, Bernstein Network
Bilder auf Seiten 10, 13/ Pictures on pages 10, 13: © Thomas Wachtler
Portraits auf Seiten 22-23/ Portraits on pages 22-23
Martin Rolfs - © Kopf und Kragen
Susanne Schreiber - © Matthias Heyde
Jakob Macke - © HU Berlin
Anna Levina - © Friedhelm Albrecht
Julijana Gjorgjieva - © Astrid Eckert / TUM
Robert Gütig - © Jan Ficner/ MPI EM
Philipp Berens - © Albrecht/ Uni Tübingen
Marlene Bartos - © Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Marion Silies - © Klein und Neumann
Janina Radny - © Duppé, Bernstein Network

Titelbild: modifiziert nach Bild S. 5/ *modified after image p. 5*

In dieser Ausgabe

In this issue

Forschungsnews

Research news

Starke Magnetwellen machen Gehirn offen für Neues <i>Enhancing brain plasticity through strong magnetic waves</i>	4
Bereit für Exascale <i>Ready for exascale</i>	6
Die innere Uhr der Musik <i>The inner clock in music</i>	8

Wissenschaftlerin im Gespräch

Meet the scientist

Sonja Grün spricht über den Advanced Neural Data Analysis Course ANDA <i>Sonja Grün talks about the Advanced Neural Data Analysis Course ANDA</i>	10
--	----

Meldungen und Events

News and events

Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen <i>Bernstein Conference 2017 in Göttingen</i>	14
Moving on - Bernstein Konferenz 2018 in Berlin <i>Moving on - Bernstein Conference 2018 in Berlin</i>	16
Auf der Spur der Hirnevolution <i>Tracing the evolution of the brain</i>	18
Netzwerknews <i>Network news</i>	20
Personalia	22

Starke Magnetwellen machen Gehirn offen für Neues

Egal ob wir Musik hören, einen Gegenstand anfassen oder die Umgebung erkunden, unser Gehirn erzeugt unsere Sinnesindrücke in Form komplexer Aktivitätsmuster. Dabei werden auf frühen Verarbeitungsstufen bestimmte Charakteristiken dieser Sinnesindrücke in Form sogenannter kortikaler Karten abgebildet. Sehen wir uns beispielsweise ein Haus an, werden dessen Umrisse und Kanten nach verschiedenen Orientierungen sortiert und an benachbarten Orten in der Sehrinde des Gehirns abgebildet. Kortikale Karten sind jedoch nicht starr festgelegt, sondern plastisch, d.h. sie können durch Lernvorgänge umorganisiert, Teilbereiche verkleinert oder vergrößert werden, um neuronale Verarbeitungsprozesse adaptiv und effizient zu regulieren.

Gehirnbereiche können gezielt gehemmt oder aktiviert werden

Neben Sehen, Fühlen und Hören können auch nicht-sensorische externe Stimulationsreize wie beispielsweise die transkranielle Magnetstimulation (TMS) einen Einfluss auf kortikale Karten haben. Bei dieser nichtinvasiven schmerzfreien Methode wird eine Magnetspule über dem Kopf positioniert. Starke Magnetwellen wirken dann auf bestimmte Gehirnbereiche, wodurch diese gezielt gehemmt oder aktiviert werden können. Das ermöglicht eine Reorganisation der Verbindungen zwischen Nervenzellen und kann für verschiedene Therapien von Nutzen sein – so wird TMS unter anderem zur Behandlung verschiedener Erkrankungen des Gehirns wie Depressionen, Epilepsie, Amblyopie (Schwachsichtigkeit) oder nach Schlaganfällen eingesetzt.

Was während einer TMS auf der Ebene zellulärer Netzwerke abläuft, ist jedoch schwer zu untersuchen; das starke Magnetfeld überlagert die Signale anderer Methoden, mit denen ForscherInnen die Wirkung der TMS aufklären könnten. Messverfahren mit hoher zeitlicher Auflösung wie das EEG werden beispielsweise durch den Magnetspuls gestört.

Nervenzellen antworten nach Stimulation variabler

ForscherInnen um Dirk Jancke vom Optical Imaging Lab der Ruhr-Universität Bochum konnten nun mit Hilfe spannungsabhängiger Farbstoffe zeigen, wie starke Magnetfelder auf die Verschaltung von Nervenzellen wirken. Für die Studie verwendeten die ForscherInnen hochfrequente TMS und verglichen, wie die Neuronen vor und nach der Stimulation auf Bildreize reagierten. Das Ergebnis: Nach der Magnetstimulation antworteten sie variabler. „Man könnte sagen, die Nervenzellen waren nach der TMS-Behandlung für eine Weile unentschlossener und damit offen für neue Aufgaben“, veranschaulicht Dirk Jancke. „Die Behandlung öffnet so ein Zeitfenster für plastische Veränderungen.“

Die ForscherInnen untersuchten zudem die Auswirkungen eines passiven visuellen Trainings im Anschluss an die Behandlung. Eine nur 20-minütige Stimulation mit Bildreizen einer bestimmten Kantenorientierung führte dazu, dass sich jene Gehirnbereiche vergrößerten, deren Zellen bevorzugt auf die präsentierte Kantenorientierung reagierten. „Die Karte in der Sehrinde hat sich innerhalb kurzer Zeit dem neuen Informationsgehalt der visuellen Stimulation angepasst“, erklärt Jancke. „Das gezielte Anstoßen von sensorischen oder motorischen Lernvorgängen nach Anwendung von TMS könnte daher ein möglicher Ansatz für therapeutische Maßnahmen und auch für bestimmte Formen sensomotorischen Trainings sein.“

Modifiziert nach Pressemitteilung der Ruhr Universität Bochum, RUB

Vladislav Kozyrev, Robert Staadt, Ulf Eysel, Dirk Jancke: TMS-induced neuronal plasticity enables targeted remodeling of visual cortical maps. *PNAS*, 2018, DOI: 10.1073/pnas.1802798115

*Optische Bildgebung
TMS-induzierter Plastizität*

*Optical imaging of
TMS-enhanced cortical
plasticity*

Enhancing brain plasticity through strong magnetic waves

Our perception is based on the brain's complex activation patterns triggered through all sorts of sensory input, no matter if we listen to music, touch an object or explore our surroundings. At early stages of cortical processing, specific stimulus characteristics are topographically arranged within so-called feature maps. When we are looking at a house, for instance, its outline and edges are encoded according to different orientations and represented at adjacent locations in the visual cortex of the brain. Yet, these maps are not fixed, but alterable; they can be reorganized by learning, during which the encoding areas can be reduced or enlarged in order to regulate the processing of sensory input flexibly and efficiently.

Brain areas can specifically be inhibited or activated

However, cortical maps are not only shaped by sensory input (e.g. optical, auditory or tactile), but can also be influenced by non-sensory external stimulation, as for instance through transcranial magnetic stimulation (TMS). In this non-invasive and painless method, a magnetic coil is being positioned above the head and the brain area in question can be activated or inhibited through magnetic waves. This facilitates the reorganization of neural connections and can be put to therapeutic use – currently, TMS is being used as a treatment for a number of neurological diseases such as depres-

sion, epilepsy, amblyopia („lazy eye” syndrome) or after a stroke.

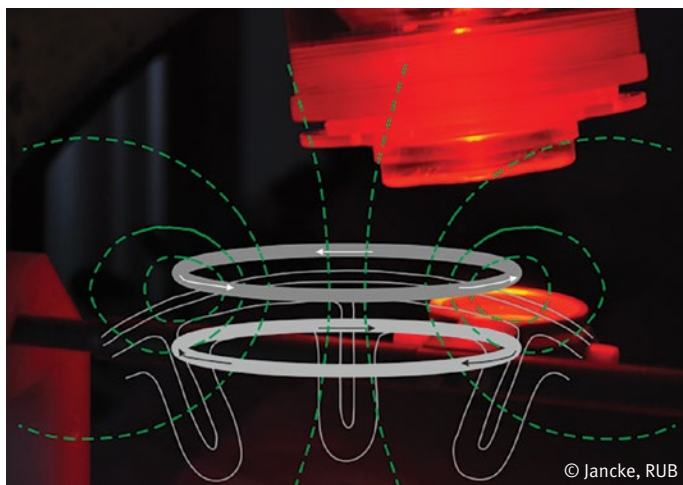
Yet, investigating the neuronal effects of TMS on the level of neuronal circuits remains challenging. The strong magnetic fields superimpose the signals of other methods suitable to reveal the effects of TMS. For instance, the magnetic pulse interferes with electrophysiological monitoring techniques, such as EEG.

Neurons respond more variably after magnetic stimulation

Dirk Jancke's team from the Optical Imaging Lab at Ruhr University Bochum showed how strong magnetic fields affect the functional interconnectivity of neurons using voltage-dependent dyes. The researchers employed high frequency TMS and compared how neurons reacted to visual stimuli before and after the procedure. The result: After the magnetic stimulation the neurons responded more variably. „You could say that after the TMS the neurons were somewhat undecided and hence, potentially open to new tasks”, explains Dirk Jancke. „Therefore, we reasoned that the treatment provides us with a time window during which neurons can change their functional preference.”

The researchers also investigated the impact of a passive visual training after TMS treatment. A 20 minute exposure to visual stimuli containing a certain edge orientation led to the enlargement of those brain regions whose cells revealed a strong preference for the presented edge orientation. „Thus, the map in the visual cortex quickly adapted to the new information content of visual stimulation,” explains Jancke. „The selective triggering of perceptual sensory or motor learning after application of TMS, could therefore be a possible approach for therapeutic measures as well as for certain kinds of sensorimotor training.”

Modified after press release from Ruhr University Bochum, RUB



Bereit für Exascale

ForscherInnen entwickeln Algorithmus für Gehirn-Simulationen auf Superrechnern der nächsten Generation

Das menschliche Gehirn ist ein Organ von ungeheurer Komplexität. Selbst mithilfe der schnellsten Superrechner ist es bis jetzt unmöglich, den Austausch von Gehirnsignalen in einem Netzwerk dieser Größe zu simulieren. „Seit 2014 sind wir in der Lage, mit unserer Software Netzwerke bestehend aus ungefähr einem Prozent aller Neuronen des menschlichen Gehirns zu simulieren“, erklärt Markus Diesmann vom Forschungszentrum Jülich. Die nächste Generation von Supercomputern, die sogenannte Exascale-Klasse, wird die Leistungsfähigkeit heutiger Supercomputer um das zehn- bis hundertfache übertreffen. Zum ersten Mal wird WissenschaftlerInnen die Rechenleistung zur Verfügung stehen, um neuronale Netzwerke in der Größenordnung des menschlichen Gehirns zu simulieren.

Scheinbar eine Sackgasse

Bislang nutzten die ForscherInnen für die Simulationen die frei verfügbare Software NEST. Der Simulationscode, dessen erste Versionen bereits Mitte der 1990er Jahre entwickelt wurden, ist heute der am weitesten verbreitete Code für die Simulation großer Netzwerke von Neuronen, deren Wechselwirkung über Aktionspotentiale vermittelt wird. In 2001 wurde die NEST Initiative mit dem Ziel gegründet, aktuelle Versionen des Codes frei herauszugeben und die zugrundeliegende Technologie in wissenschaftlichen Zeitschriften zu veröffentlichen. Das Verhalten jedes Neurons im Netzwerk wird von der Software durch eine Handvoll mathematischer Gleichungen repräsentiert. Bei der Erweiterung des Codes für immer leistungsstärkere Maschinen steckten die Experten um Markus Diesmann vor ein paar Jahren trotz aller Erfolge in einer Sackgasse.

Supercomputer bestehen aus hunderttausend vernetzten Einzelrechnern, die auch als Rechenknoten bezeichnet werden. „Während der Simulation der Nervenzell-Aktivität beherbergt jeder Rechenknoten Zehntausende von virtuellen Nervenzellen. Obwohl jedes dieser virtuellen Neuronen nur mit einem kleinen Teil aller

Neuronen im gesamten Netzwerk verbunden ist, sendet bislang jedes dieser simulierten Neuronen seine Signale an alle Rechenknoten“, erklärt Susanne Kunkel, zu der Zeit am KTH Royal Institute of Technology in Stockholm. „Auf welchen Knoten die Zielneuronen liegen, mit denen die Neuronen verbunden sind, ist der Software nicht bekannt. Daher muss jeder Rechenknoten entscheiden, ob ein eintreffendes Signal für ihn relevant ist oder nicht.“

Durchbruch durch neuen Algorithmus

Für vergleichsweise kleine Simulationen ist ein solches Kommunikationsschema optimal. Doch für Simulationen auf Exascale-Systemen ist diese Software kaum geeignet. Den Durchbruch brachte ein neuer Algorithmus: Vor dem Start der eigentlichen Simulation verständigen sich die Rechenknoten zunächst darüber, welche Knoten später miteinander Informationen über die Aktivität der Neuronen austauschen. Jeder Rechenknoten erhält anschließend nur noch die Informationen, die auch für ihn bestimmt sind und der speicherzehrende Test auf die Relevanz der empfangenen Signale entfällt. Dadurch ist der Speicherverbrauch der individuellen Rechenknoten unabhängig von der Größe des Gesamtnetzwerks.

Gekürzte Fassung der Pressemitteilung des Forschungszentrums Jülich

Jakob Jordan, Tammo Ippen, Moritz Helias, Itaru Kitayama, Mitsuhiro Sato, Jun Igarashi, Markus Diesmann and Susanne Kunkel: Extremely Scalable Spiking Neuronal Network Simulation Code: From Laptops to Exascale Computers. *Front. Neuroinform.*, 16 February 2018, DOI: 10.3389/fninf.2018.00002

Supercomputer JUQUEEN, Teil des Jülich Supercomputing Centre JSC

Supercomputer JUQUEEN, part of the Jülich Supercomputing Centre JSC

Ready for exascale

Researchers find algorithm for large-scale brain simulations on next-generation supercomputers

The human brain is an organ of incredible complexity. Even with the help of the most powerful supercomputers available, it is currently impossible to simulate the exchange of neuronal signals in networks of this size. „Since 2014, our software can simulate about one percent of the neurons in the human brain with all their connections”, says Markus Diesmann, Forschungszentrum Jülich. The next generation of supercomputers, the so-called exascale class, will exceed the performance of today’s high-end supercomputers by a factor of ten to a hundred. For the first time, scientists will have the computing power available to simulate neuronal networks on the scale of the human brain.

Seemingly a dead end

The team around Markus Diesmann is working with the simulation software NEST. The simulation code, which originated in the mid 1990s, is the most widely used code for large-scale spiking neuronal networks. In 2001, the NEST Initiative was formed with the goal to produce open source releases of the code and to publish the

underlying simulation technology in scientific journals. With NEST, the behavior of each neuron in the network is represented by a handful of mathematical equations. While this simulation technology enabled researchers to study large neuronal networks, it also seemed to represent a dead end on the way to exascale technology.

Supercomputers are composed of about a hundred thousand small computers, called nodes. „During the simulation of nerve cell activity, each node contains tens of thousands of virtual nerve cells. Although each of these virtual neurons is only connected to a small part of all neurons in the entire network, each of these simulated neurons sends its signals to all compute nodes.” explains Susanne Kunkel, at that time based at KTH Royal Institute of Technology, Stockholm. „The software does not know on which nodes the target neurons are located. Therefore, each node must decide whether or not an incoming signal is relevant.”

Breakthrough by new algorithm

The current algorithm for network creation is efficient for small scale simulations because all nodes construct their particular part of the network at the same time. However, sending all electric pulses to all nodes is not suitable for simulations on exascale systems. The breakthrough was achieved through a new algorithm: at the beginning of the simulation, the new technology allows the nodes to exchange information about who needs to send neuronal activity data to whom. Once this knowledge is available, the exchange of neuronal activity data between nodes can be organized such that a node only receives the information it requires. Memory-consuming tests on the relevance of the received signals are therefore no longer necessary. As a result, the memory consumption of the individual compute nodes is now independent of the total network size.

[Abbreviation of press release of Forschungszentrum Jülich](#)



Die innere Uhr der Musik

Team um Theo Geisel and Viola Priesemann findet universelle Gesetzmäßigkeiten menschlicher Musikperformance

MusikerInnen geben Rhythmen nicht mit der Genauigkeit einer Maschine wieder. Kleine Schwankungen machen einen Teil der menschlichen Musikperformance aus und geben der Musik das gewisse Etwas. Ohne diese sogenannten Mikroabweichungen vom perfekten Rhythmus wirkt Musik auf uns oft künstlich und ausdruckslos. Um ihren Zauber besser verstehen zu können, ergründen Göttinger ForscherInnen vom Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation (MPIDS) und dem Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen die Geheimnisse der Musik mit Methoden der statistischen Physik und der sogenannten Chaos-Theorie.

WissenschaftlerInnen um Viola Priesemann und Theo Geisel haben dafür mehr als einhundert Originalaufnahmen von Jazz-, Rock- und Pop-Stücken analysiert, die zumeist ohne Metronom von den Bands aufgenommen wurden. „Wir haben aus den Aufnahmen die Folge der Schläge des Schlagzeugbeckens extrahiert, welche die rhythmische Grundlage des Stücks bilden, und die Abstände zwischen zwei aufeinander folgenden Schlägen auf die tausendstel Sekunde genau gemessen, um kleinste Rhythmusabweichungen innerhalb einer Musikaufnahme quantifizieren zu können“, erläutert Viola Priesemann. Die Auswertung der gewonnenen Zeitreihen hat erstaunliche Einsichten in die komplexe Musikperformance der Bands ermöglicht.

Metronom im Kopf

In den Musikstücken konnten Langzeitkorrelationen der Schwankungen nachgewiesen werden, die grundsätzlich von zwei sich überlagernden Prozessen gesteuert werden: Zum einen von einer inneren Uhr, die uns im Kopf den Zeitrahmen vorgibt, und zum anderen von einem motorischen Prozess, der unsere Fähigkeit, einen Ton oder Schlag zum gewünschten Zeitpunkt auszuführen, kontrolliert. Erstmalig zeigten die WissenschaftlerInnen des MPIDS, dass diese beiden Prozesse innerhalb eines Musikstücks auf unterschiedlichen Zeitskalen auftreten. Betrachtet man die ersten

Beckenschläge eines Stücks, so werden die rhythmischen Variationen hauptsächlich durch den motorischen Prozess bestimmt. Auf langen Zeitskalen, also z.B. beim Vergleich der Schwankungen zwischen den ersten und den letzten beiden Beckenschlägen, dominiert der durch die innere Uhr gesteuerte Prozess. „Wird der Takt eines Musikstücks jedoch durch ein Metronom vorgegeben, so übernimmt dieses die Rolle der inneren Uhr und die Genauigkeit des gespielten Rhythmus wird allein durch den motorischen Prozess gesteuert“, sagt Mathias Sogorski. Das Zusammenspiel dieser beiden Prozesse scheint eine charakteristische Gesetzmäßigkeit zu sein, die ganz unabhängig vom Genre unsere „freie“ Musikkwieder-gabe beeinflusst.

Musikgenres unter der Lupe

Beim Vergleich der untersuchten Genres stellten die ForscherInnen außerdem fest, dass Jazz-Stücke im Unterschied zu Rock- und Pop-Songs, auf kurzen Zeitskalen deutlich höhere rhythmische Variationen aufweisen. Die WissenschaftlerInnen vermuten, dass Jazzmusiker stärker dazu tendieren, einem Musikstück durch die Mikroabweichungen vom Rhythmus eine persönliche Note zu verleihen, während man sich bei Pop und Rock weniger rhythmische Freiheiten nimmt. Auf langen Zeitskalen, auf denen die innere Uhr den Zeitrahmen vorgibt, verschwindet der Genreunterschied.

[Gekürzte Fassung der Pressemitteilung des MPIDS](#)



The inner clock in music

Team around Theo Geisel and Viola Priesemann found universal laws of human music performance

Musicians do not perform rhythms with the precision of a machine, small fluctuations are part of human musical performances and give the music that certain something. Without the so-called micro-deviations from a perfect rhythm, we mostly perceive music as artificial and expressionless. In order to explore these secrets of music, researchers from the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization (MPIDS) and the Bernstein Center for Computational Neurosciences (BCCN) Göttingen are using methods of statistical physics and the so-called chaos theory.

Scientists around Viola Priesemann and Theo Geisel have analyzed more than one hundred original recordings of jazz, rock and pop songs, most of which were recorded without using a metronome. Viola Priesemann explains: „From the recordings, we extracted the sequence of cymbal beats, which form the rhythmic basis of these pieces of music, and we measured the time intervals between two consecutive beats precisely to a thousandth of a second precision, in order to be able to quantify the smallest rhythm deviations within a musical recording.“ The evaluation of the time series obtained in this way provided amazing insights into the complex musical performance of the bands.

A metronome in our brain

It turned out that the long-term correlations of fluctuations in these musical pieces are generally controlled by two overlapping processes: on the one hand by an internal clock providing an inner

time frame in our brains and on the other hand by a motor process controlling our ability to perform a sound or a beat at the desired moment of time. The MPIDS scientists showed that these two processes dominate on different time scales within a single piece of music. If one looks at the first cymbal beats, the rhythmic variations on this time scale are mainly depending on the motor process. On long time scales, e.g. comparing the fluctuations between the first two and the last two cymbal beats, the internal clock process dominates. On long time scales, rhythmic precision is determined by this internal clock. „If the timing of a musical piece is given by a metronome, however, it takes the role of the internal clock and the precision of the rhythm is solely controlled by the motor process“, says Mathias Sogorski. The interplay between these two processes seems to be a characteristic feature that influences our freehanded music reproduction regardless of the genre.

Musical styles under the microscope

Comparing the different styles the researchers found that in contrast to rock and pop songs, the jazz pieces reveal a higher rhythmic variation on short time scales. This significant difference may be explained by the fact that jazz musicians tend to use micro-deviations from a given rhythm to give their musical performance a personal touch, whereas pop and rock performers do not utilize rhythmic freedom to such an extent. On long time scales, when our internal clock sets the time frame, the genre difference disappears.

Abbreviation of press release of MPIDS

Mathias Sogorski, Theo Geisel and Viola Priesemann: Correlated micro-timing deviations in jazz and rock music. Plos ONE, 24 January 2018, DOI: 10.1371/journal.pone.0186361

*Pink Fluid, die Jazzband
des MPIDS*

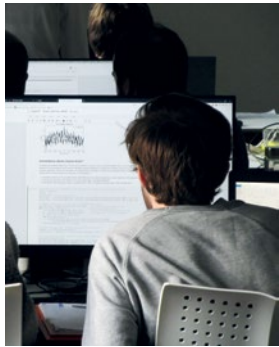
*Pink Fluid, the jazz band of
the MPIDS*

Wissenschaftlerin im Gespräch

Sonja Grün, Vizedirektorin des INM-6 am Forschungszentrum Jülich, spricht über den Advanced Neural Data Analysis Course ANDA

Guten Tag Frau Grün! Danke, dass Sie sich die Zeit nehmen über den Advanced Neural Data Analysis Course, kurz ANDA, zu sprechen. Welche Voraussetzungen muss man erfüllen, um teilnehmen zu können und was nimmt man am Ende mit?

Ein gutes mathematisches Grundwissen und -verständnis ist Voraussetzung. Idealerweise kommen die Teilnehmenden aus den Neurowissenschaften oder der Computational Neuroscience. Programmierkenntnisse in Matlab, Python oder C sind notwendig. In jedem Fall ist es von Vorteil, wenn die Interessierten schon eine Fragestellung im Kopf haben, die sie gerne datenanalytisch angehen wollen. Die Credits für den Kurs können auf das Studium angerechnet werden. Inhaltlich bietet er einen Fundus an Analysemethoden für neurowissenschaftliche Daten. Die Teilnehmenden lernen Tools kennen, in denen Analysemethoden schon implementiert sind, damit sie leichter im Alltag genutzt werden können. Sie lernen, die Randbedingungen für den Einsatz der



Impressionen vom ANDA Kurs 2018/ Impressions of the ANDA course 2018

Methoden zu berücksichtigen, Daten genauer anzuschauen und die geeignete Methode für die Aufgabe auszuwählen.

Hier sprechen sie die praxisorientierten Phasen im Kurs an?

Ja. Der Kurs dauert knapp drei Wochen und ist in zwei Teile eingeteilt. Der erste Teil besteht aus Vorlesungen und Übungen. Im zweiten Teil bilden sich Gruppen, die mit verschiedenen Datensätzen konfrontiert werden. Die Herausforderung besteht darin herauszufinden, welche Datensätze echt und welche simuliert sind. Hier werden wir durch Tutoren aus verschiedenen Standorten unterstützt, für die das ebenfalls einen hohen Arbeitsaufwand bedeutet. Ohne sie wäre der Aufwand nicht zu stemmen.

Einen dreiwöchigen Kurs jenseits der universitären Lehrverpflichtung anzubieten, ist durchaus etwas Besonderes. Wie kam es dazu?

Meines Erachtens wird Data Analytics immer noch unterschätzt. Ich habe schon während meiner Zeit in Freiburg Einführungskurse hierzu angeboten. Dabei hat sich schnell gezeigt, dass die wirklich komplexen Analyseverfahren so nicht vermittelbar sind. Es war mir aber gerade im Hinblick auf Digitalisierung und reproduzierbare Datenanalyse wichtig, ein Format für die Lehre zu finden, denn die Herkunft der Daten, gerade die Datenerhebung bei Experimenten, sind wesentlich komplexer geworden – die Datensätze speisen sich aus mehreren Quellen, gerade in verhaltensbiologischen Experimenten mit Tieren.

Wo sehen Sie denn die größte Herausforderung im ANDA Kurs?

Die Teilnehmenden kommen aus ganz verschiedenen Bereichen, einerseits mit Vorbildung in Informatik, Computer Science oder Physik. Auf der anderen Seite haben wir Teilnehmende mit einer eher experimentellen Ausbildung. Deshalb ist das Ziel im ersten Teil auch die Hintergründe zu lehren. Ergänzt wird dies durch abendliche Vorträge, die die Brücke zwischen experimentellen Daten und datenanalytischen Herangehensweisen anhand von Beispielen thematisieren. Der Vorteil dieses ersten Teils ist ja auch, dass die Vortragenden aus aller Welt die ganze Zeit dabei und ansprechbar sind und sich so ein fachlicher Dialog entwickeln kann.

Sie haben gerade die enormen Datenmengen angesprochen. Heute gibt es ja neue Möglichkeiten auch hinsichtlich der Infrastruktur, gerade im Hinblick auf Supercomputing, für das gerade das Forschungszentrum Jülich bekannt ist. Wie sehr ist so etwas ein Thema?

Im Kurs ist ein ganzer Tag dem Datenmanagement großer Datenmengen gewidmet. Hier bringt sich insbesondere Thomas Wachtler von G-Node ein, dessen Team kontinuierlich Methoden zur Meta-

Meet the scientist

Sonja Grün, vice-director of INM-6 at Forschungszentrum Jülich talks about the Advanced Neural Data Analysis Course ANDA

Hello Ms Grün! Thank you for taking the time to talk about the Advanced Neural Data Analysis Course (ANDA). Which requirements apply and what do the participants take home in the end?

A good basic knowledge and understanding of mathematics is an essential requirement. Ideally, the participants study neurosciences or computational neuroscience. We ask for programming skills in Matlab, Python or C. In any case, it is an advantage if people come with specific questions they would like to approach in terms of data analysis.

Course credits can be counted to the students' regular study programs. ANDA offers a pool of data analysis methods in neurosciences. Participants get to know tools in which analysis methods are already implemented so that they can be used more easily in day-to-day lab routines. They also learn to assess the determining factors for the use of these methods, to look at data more closely and to eventually select the appropriate method for the task.

Here you address the more practical phases of the course?

Yes. The course lasts about three weeks and is divided into two parts. The first part consists of lectures and exercises. In the second part, the students work in groups and have to tackle different data sets. The challenge is to find out which data sets are real and which are simulated. This practical part requires competent tutors. We are grateful for the support of tutors from different locations, who put in a high workload of their own. Without their efforts, the course would not be possible.

Offering a three-week course beyond university teaching is quite special. What is the story behind it?

In my opinion, data analytics is still a neglected field. In my early days as a lecturer in Freiburg, I already offered introductory courses on this topic. It quickly turned out that the really complex analytical procedures could not be taught in this way. Yet, I continued searching for a suitable format for teaching, especially

with regard to digitization and reproducible data analysis because the data, in particular experimental data, became much more complex – the data sets comprise many sources, especially when it comes to experiments with animals performing behavioral tasks.

Where do you see the greatest challenge of the ANDA course?

The participants come from very diverse fields. Some have a background in informatics, computer science or physics. Others have a more experimental background. Therefore, the first part of the course deals with a lot of basics and scientific background. It is enhanced by evening lectures focusing on the bridge between experimental data and data-analytical approaches by discussing examples. Another advantage of the first part of the course is the presence of international speakers who are approachable beyond lecture times, which greatly facilitates the development of a professional dialogue.

You have just mentioned the enormous amount of data. Today, there are new possibilities with regard to infrastructure, especially with supercomputing, for which the Forschungszentrum Jülich is well-known. How much of an issue is this?

Our course dedicates a whole day to the management of large amounts of data. Thomas Wachtler is particularly involved here as the researchers of G-Node are continuously developing methods for metadata acquisition and processing. At Jülich, we develop the data analysis tool Elephant and work towards reproducible work-



Sonja Grün, Vizedirektorin des INM-6/
Vice director of INM-6

datenerfassung und Speicherung der Daten weiterentwickelt. Wir in Jülich entwickeln das Datenanalyse Tool Elephant und sind sehr stark daran interessiert, reproduzierbare Workflows zu entwickeln. Wir nutzen die Tools von Thomas Wachtler und seinem Team und arbeiten intensiv zusammen. Außerdem bringen wir dieses Wissen in das Human Brain Projekt ein, in dem zentral offen zugängliche Workflows entwickelt werden, die den Zugriff auf Plattformen wie Supercomputing, Modellierung oder Data Analytics erlauben. Natürlich vermitteln wir dann auch die Tools zur parallelisierten Datenanalyse auf Supercomputern. Kurzum, ANDA bietet ein großes Paket an Möglichkeiten.

Sie erwähnten gerade Thomas Wachtler, der die Bernstein Facility for Data Management, G-Node, in München leitet. Er ist Co-organisator des ANDA Workshops. Wie kann man sich die Organisation für Sie als Koordinatoren vorstellen?

Wir arbeiten schon jetzt wieder auf den nächsten Kurs hin. Wir haben eine wöchentliche Skype- oder Videokonferenz, in der wir besprechen, was im Hinblick auf Vortragende und den Veranstaltungsort des Kurses zu tun ist. Gerade das Wohnen und Lernen am gleichen Ort in der Abgeschiedenheit des idyllischen Klosters Overbach gibt dem Kurs seinen besonderen Charakter. Die Finanzierung ist ein großer Faktor und natürlich die Gewinnung der internationalen Sprecher, die in ihren Kalendern dafür Zeit einräumen müssen. Die Logistik und letzte Vorbereitungen halten in der Endphase eines solchen Kurses ganze Arbeitsgruppen in Atem.

Martin Nawrot aus Köln ist ebenso einer der Co-Organisatoren. Gemeinsam müssen Sie als Dreierteam inhaltlich sehr viel vorbereiten, denn gerade die internationalen Vortragenden sind, wie Sie schon sagten, ein großer Erfolgsfaktor des Kurses.

Ja. Ergänzen möchte ich noch, dass wir mit Yifat Prut von der Hebrew University in Jerusalem noch eine vierte Organisatorin gewinnen konnten. Sie kennt ANDA als Keynote Sprecherin und war immer sehr engagiert dabei. Die Auswahl der Sprecher orientiert sich an der Methode, die sie entwickelt haben oder weiterentwickeln. Letztes Jahr konnten wir Byron Yu (Carnegie Mellon University, Pittsburgh) gewinnen. Moshe Abeles (Hebrew University, Jerusalem) war die letzten beiden Jahre immer mit dabei. Dieses Jahr hatten wir auch Jonathan Victor aus den USA und Christian Machens aus Portugal dabei. Inhaltlich sind dies die besten Leute der Welt in diesem Bereich.



Welchen Effekt hat das auf die Studierenden? Können Sie uns einen kleinen Einblick in das Stimmungsbild des Kurses geben?

Gerade am Anfang des Kurses fragen wir immer nach der Motivation. Oft kommen die Teilnehmenden mit sehr konkreten Anliegen im Gepäck. Aufgrund der lebendigen Teilnahme, der tiefen fachlichen Gespräche mit der Faculty und dem Feedback am Ende des Kurses freue ich mich sagen zu können, dass der Kurs sehr gut ankam.

Der ANDA Kurs ist ein Highlight im Veranstaltungskalender des Bernstein Netzwerks. Können Sie kurz dessen Zukunft skizzieren?

Bis 2019 ist die Finanzierung zunächst einmal durch ein Drittmittelprojekt der G-Node gesichert. Aber wir kümmern uns um schon jetzt um die Weiterfinanzierung, denn der Kurs ist etwas Besonderes – für uns genauso wie für die Teilnehmenden. /cd



ANDA2019

G-Node Advanced Neural Data Analysis Course

flows using also the tools of Thomas Wachtler and his team. We also contribute this knowledge to the Human Brain Project, in which centrally accessible workflows are developed. These workflows facilitate access to platforms such as supercomputing, modeling or data analytics. Naturally, we also provide tools for parallelized data analysis on supercomputers. In short, ANDA offers a large package of possibilities.

You just mentioned Thomas Wachtler, head of the Bernstein Facility for Data Technology, G-Node, in Munich. He is co-organizer of the ANDA course. How can we picture the organization from the coordinators' perspective?

We are already working towards the next course. In our weekly skype or video conferences, we discuss tasks regarding the content and the venue of the course. The participants live and learn at the same place in the secluded idyll at the monastery Overbach; this gives the course its special character. Financing as well as the recruitment of international speakers is an important factor. The logistics and final preparations do keep entire working groups busy in the final phase of such a course.

Martin Nawrot from Cologne is also one of the co-organizers. Between the three of you, you share a big workload, since the international lecturers in particular are one of the major success factors of the course.

Yes. I would also like to add that with Yifat Prut from the Hebrew University in Jerusalem we were able to win a fourth organizer. She knows ANDA as a keynote speaker and has always been very committed. The choice of speakers is based on the method they have developed or are developing further. Last year we were able to win Byron Yu (Carnegie Mellon University, Pittsburgh). Moshe Abeles (Hebrew University, Jerusalem) has been with us for the last two years. This year, we also had Jonathan Victor from the USA and

Christian Machens from Portugal. In terms of research, these are the best people in the world in this field.

How do the students react to this? Can you give us a little insight into the atmosphere of the course?

To begin with, we always ask the students about their motivation. It turns out that many participants have very specific concerns. Due to the lively participation, the professional discussions with the faculty and the positive feedback at the end of the course, I am happy to say that the course was very well received.

The ANDA course is a highlight in the schedule of events of the Bernstein Network. Can you briefly outline its future?

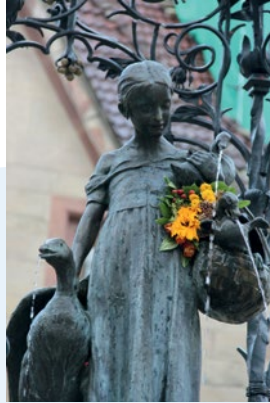
The course is financed until 2019 through third-party funding of G-Node. We are already working towards further funding because the course is something special, for us as much as for the participants. /cd



Impressionen vom ANDA Kurs 2018/ Impressions of the ANDA course 2018

Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen

Vom 12. bis zum 15. September 2017 stand Göttingen unter dem Zeichen der Computational Neuroscience. Die spannenden Vorträge internationaler Sprecher und die lebhaften Diskussionen an mehr als 200 wissenschaftlichen Postern zeugten von der Vielzahl an Themen, Herangehensweisen und Ergebnissen, die die Forschung in der Computational Neuroscience ausmacht. Die gastgebende Institution war das Bernstein Center für Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen. Dessen Leiter Fred Wolf war Organisator der Konferenz und für das wissenschaftliche Programm verantwortlich.



Gänseliesel-Brunnen in Göttingen

Zum ersten Mal wurde eine **Funder's Hour** angeboten. Barbara Pauly, Leiterin der Human Frontier Science Program (HFSP) Fellowships stellte die Fördermöglichkeiten des internationalen Programms mit Sitz in Strasbourg vor. Ein weiteres Highlight war die Vergabe des **Brains for Brains Awards** an die junge Australierin Elise Rowe, die sich mit einer Publikation zu komplexer Datenanalyse von EEG Signalen beworben hatte. Darüber hinaus wurde der Nachwuchs durch **Reisestipendien** unterstützt, die es 10 jungen WissenschaftlerInnen ermöglichten, an der Konferenz teilzunehmen.



Barbara Pauly, Leiterin der Human Frontier Science Program (HFSP) Fellowships/ Head of the HFSP Fellowships

Auch die Öffentlichkeit konnte in diesen Tagen die Faszination der Wissenschaft erleben: **Cinema Bernstein** mit Benjamin Heisenbergs Film „Schläfer/ Sleeper“ und der anschließenden Podiumsdiskussion mit dem Filmmacher war ebenso zahlreich besucht wie der **öffentliche Vortrag von Niels Birbaumer** zum Thema „Gehirn-Maschine-Verbindungen: Wem nutzen sie?“. Mit seinem kurzweiligen Vortragsstil zog Birbaumer die Zuhörer in seinen Bann und zeigte, wie komplex und zutiefst berührend seine Forschung



Benjamin Heisenberg, Macher des Films/ maker of the film „Schläfer, Sleeper“

zur Überwindung des Locked-in-Syndroms für Betroffene und Angehörige ist.



Niels Birbaumer beim Vortrag zum Thema „Gehirn-Maschine-Verbindungen: Wem nutzen sie?“/ Niels Birbaumer during his lecture on „Brain-machine interfaces: Who benefits?“

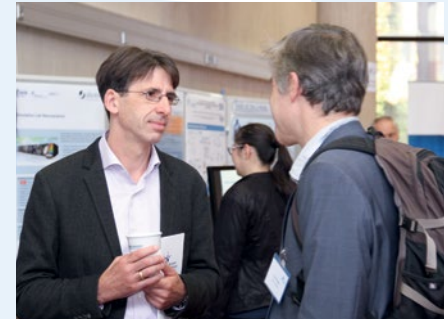
Ab 2018 wird die Bernstein Konferenz nicht mehr von einer gastgebenden Institution alleine organisiert und ausgetragen. Vielmehr wird sie als zentrales wissenschaftliches Forum internationaler Computational Neuroscience

künftig zentral vom Bernstein Netzwerk organisiert und findet in den kommenden drei Jahren in Berlin statt.

Bernstein Conference 2017 in Göttingen

From September 12 to 15, 2017, Göttingen's attention was focused on computational neuroscience. Exciting lectures given by international speakers as well as the lively discussions at more than 200 scientific posters showed the multitude of topics, approaches and results that computational neuroscience research accounts for. The conference was hosted by the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen and was chaired by its coordinator Fred Wolf who was also responsible for the scientific program.

Fred Wolf, Leiter des Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen und Organisator der Konferenz/ head of the BCCN Göttingen and coordinator of the conference



During the conference, the public was also able to experience the fascination of science: **Cinema Bernstein** featuring Benjamin Heisenberg's film „Schläfer/ Sleeper“ and the subsequent panel discussion with the filmmaker was as well attended as the **public lecture by Niels Birbaumer** „Brain-machine interfaces: Who benefits?“. Birbaumer captured the audience through his entertaining lecturing style; he showed how complex and deeply touching his research on overcoming the locked-in syndrome is for those affected as well as their relatives.

Starting in 2018, the Bernstein Conference will no longer be organized and hosted by a single institution. The Bernstein Network will be the central organizer of this well-established scientific forum for international computational neuroscience; it will take place in Berlin for the three years to come.



Alexandra Stein (links), Leitung der Bernstein Koordinationsstelle (BCOS)/ (left), head of BCOS, Elise Rowe (rechts/ right)

For the first time, the Bernstein Conference included a **Funder's Hour**. Barbara Pauly, Head of the Human Frontier Science Program (HFSP) Fellowships presented the international program based in Strasbourg and its funding opportunities. Another highlight was the presentation of the **Brains for Brains Award** to the young Australian Elise Rowe who had applied with a publication on complex data analysis of EEG signals. In addition, 10 young scientists were supported by **travel grants**, which enabled them to participate in the conference.



10 junge WissenschaftlerInnen erhielten Reise-stipendien/ 10 young scientists received travel grants

Moving on - Bernstein Konferenz 2018 in Berlin

Berlin ist in den kommenden drei Jahren Veranstaltungsort der Bernstein Konferenz, der größten jährlich stattfindenden Computational Neuroscience Konferenz in Europa. Sie ist das zentrale wissenschaftliche Forum des Bernstein Netzwerks. Der diesjährige Gastgeber ist Henning Sprekeler (Technische Universität Berlin), Programmverantwortliche sind Gilles Laurent (Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt) und Susanne Schreiber (Humboldt Universität zu Berlin). Conference Chair ist Andreas Herz von der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Vor der Hauptkonferenz kommen WissenschaftlerInnen zu den Satellite Workshops zusammen. Diese bieten ein informelles und intensives Forum für die Diskussion aktueller Forschungsfragen und -herausforderungen und werden durch geladene internationale Sprecher bereichert. Die Themen der Workshops reichen von der Arbeit an und mit neuronalen Netzwerken über Datenmanagement und Reproducibility bis hin zur anwendungsrelevanten Dimension neuronaler Codierung und künstlicher Intelligenz.

Auch der wissenschaftliche Nachwuchs zeigt sich 2018 sehr aktiv. Mit einem Postdoc Meeting, organisiert von Katharina Wilmes (Imperial College London) und einem PhD Symposium, dessen Programm von Laura Bella Nauman (BCCN Berlin) zusammengestellt wurde, haben die jungen WissenschaftlerInnen viele Gelegenheiten, sich jenseits der Konferenz über ihre Themen auszutauschen. Die vom Netzwerk an junge WissenschaftlerInnen vergebenen Reisestipendien für die Teilnahme an der Bernstein Konferenz erleichtern somit auch den Zugang zur eigenen Peer Group.

Ein Highlight der Konferenz ist die Verleihung des Valentino Braitenberg Awards an Wulfram Gerstner. Valentino Braitenberg war ein Pionier der Computational Neuroscience. Der Preis ehrt herausragende ForscherInnen, die entscheidend zur Weiterentwicklung der Forschungsdisziplin beigetragen haben. Die Preisverleihung

mit der anschließenden Braitenberg Vorlesung des Preisträgers findet am 26. September statt.

Dieses Jahr wird die Konferenz von einem besonderen Event für die Öffentlichkeit begleitet. Die sogenannte „Science and Society Session“ ist ein interdisziplinäres Kunstprojekt, das vom Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience und der Schering Stiftung unterstützt wird. Die Öffentlichkeit ist während der gesamten Konferenz eingeladen, sich auf die interaktive Ausstellung FOLDINGS des Berliner Künstlers Yutaka Makino einzulassen und die eigene Wahrnehmung herauszufordern. Ergänzt wird die Ausstellung durch eine öffentliche Podiumsdiskussion mit dem Titel „Insights in Art and Science: Exploring the Boundaries“ am Abend des 26. September.

Geladene Sprecher/ *Invited speakers*

Eric Shea-Brown	University of Washington, Seattle, USA
Surya Ganguli	Stanford University, USA
Julijana Gjorgjieva	Max Planck Institute for Brain Research, Frankfurt a. M.
Timothy O'Leary	Cambridge University, UK
Vivek Jayaraman	Janelia Research Campus, Ashburn, USA
Tatiana Engel	Cold Spring Harbor Laboratory, USA
Brent Doiron	University of Pittsburgh, USA
Sukbin Lim	New York University Shanghai, China
Tatjana Tchumatchenko	Max Planck Institute for Brain Research, Frankfurt a. M.
James DiCarlo	McGovern Institute for Brain Research at MIT, USA

Moving on - Bernstein Conference 2018 in Berlin

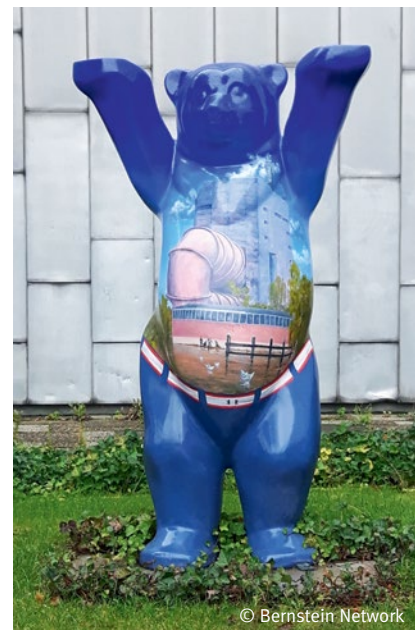
In the three years to come, Berlin will be venue of the Bernstein Conference, the largest annual computational neuroscience conference in Europe and the Bernstein Network's central scientific forum. This year's conference host is Henning Sprekeler (Technische Universität Berlin), program chairs are Gilles Laurent (Max Planck Institute for Brain Research, Frankfurt a. M.) and Susanne Schreiber (Humboldt-Universität zu Berlin). Andreas Herz from the Ludwig-Maximilians-Universität München is conference chair.

Before the main conference, scientists meet for the Satellite Workshops which provide a stage to discuss current research issues and challenges and are enriched by invited international speakers. The topics of the workshops range from work on and with neural networks, data management and reproducibility to applied neural coding and artificial intelligence. With a Postdoc Meeting organized by Katharina Wilmes (Imperial College London, UK) and a

PhD Symposium organized by Laura Bella Nauman (BCCN Berlin), young scientists will have the opportunity to discuss their topics beyond the conference. The access to their own peer group is facilitated by travel grants awarded by the network to young scientists for the participation in the Bernstein Conference.

One highlight of the conference is the presentation of the Valentino Braitenberg Award to Wulfram Gerstner. Valentino Braitenberg was a pioneer of computational neuroscience. The award honors outstanding researchers who have made a key contribution to the advancement of this research discipline. The award ceremony followed by a lecture of the award winner will take place on Wednesday, September 26.

This year, the conference is accompanied by a special public event. The so-called „Science and Society Session“ is an interdisciplinary art project funded by the Bernstein Network Computational Neuroscience and the Schering Stiftung. Throughout the conference, the public is invited to let themselves into the interactive exhibition FOLDINGS of the Berlin-based artist Yutaka Makino and challenge their own perception. The exhibition is complemented by a public panel discussion entitled „Insights in Art and Science: Exploring the Boundaries“ on the evening of September 26.



© Bernstein Network

Programm/ Program

Satellite Workshops	September 25-26
Postdoc Meeting	September 25
Main Conference	September 26-28
PhD Symposium	September 28-29

The Science and Society Session „**Auf dem (Bild)schirm: Computational Neuroscience im Blickwinkel der Kunst**“ wird während der Main Conference für die Öffentlichkeit zugänglich sein. Sie wird von einer öffentlichen Podiumsdiskussion begleitet.

*The Science and Society Session „**On Display – An Artistic View on Computational Neuroscience**“ will be publicly accessible during the Main Conference and will be complemented by a public panel discussion.*

Auf der Spur der Hirnevolution

Neuer bundesweiter Forschungsverbund zur Evolution des Nervensystems eingerichtet

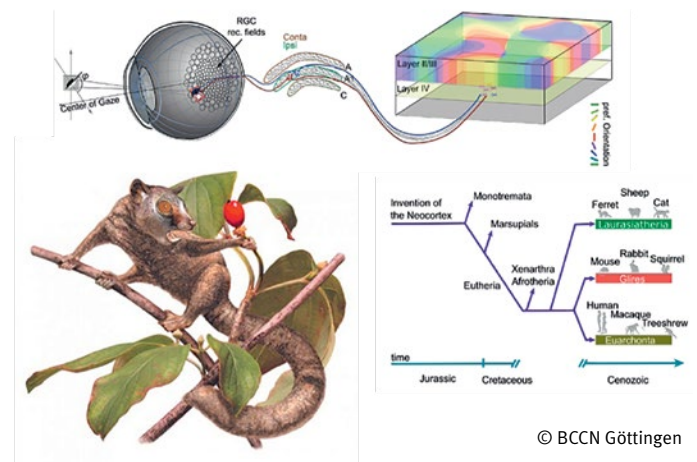
Die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG hat die Einrichtung des neuen Schwerpunktprogramms (SPP) „Evolutionäre Optimierung neuronaler Systeme“ beschlossen. Es ist eines von 14 Programmen, die mit einem Gesamtvolumen von 80 Millionen Euro gefördert werden. Fred Wolf vom Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Leiter des Bernstein Centers for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen, ist Koordinator des neuen SPP. Es ist auf sechs Jahre angelegt und wird Anfang 2019 beginnen.

Das neue Schwerpunktprogramm ist das weltweit erste koordinierte Forschungsprogramm, das systemische und theoretische Neurowissenschaft mit Evolutions- und Entwicklungsbiologie zusammenführt, um die Grundprinzipien der Hirnevolution aufzuklären. Ziel ist es zu entschlüsseln, wie sich die Netzwerke und Algorithmen biologischer Nervensysteme im Laufe der Evolution entwickelt haben. Wolf freut sich, „dass es nun möglich wird, die Leistungsfähigkeit biologischer Nervensysteme aus einer stringent evolutionären Perspektive zu analysieren.“

Seit kurzem eröffnen Fortschritte der Neurotechnologie, Entwicklungsbiologie und theoretischen Neurowissenschaft umfassende Zugänge zur Funktionsweise und Evolution des Gehirns. Mathematische Theorien und computergestützte Verfahren sind in der Lage, für viele biologische neuronale Systeme präzise Vorhersagen über ideale Schaltkreisstrukturen und theoretische Leistungsgrenzen zu ermitteln. Experimente können die Aktivität tausender Nervenzellen gleichzeitig aufzeichnen und die Struktur ihrer Netzwerke mit nie dagewesener Genauigkeit kartieren. Genomische Daten werden es in den kommenden Jahren erlauben, auch die evolutionäre Verfeinerung der Zelltypen des Nervensystems zu rekonstruieren. Das neue Schwerpunktprogramm wird diese Fortschritte zusammenführen, um grundlegende Prinzipien der Hirnevolution zu erfassen.

Dabei kann es auf die starke Infrastruktur des Bernstein Netzwerks Computational Neuroscience aufbauen, die im vergangenen Jahrzehnt mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung geschaffen wurde. „Ich denke, dass die leistungsfähige Forschungslandschaft des Bernstein Netzwerks, seine Graduiertenprogramme und Serviceeinrichtungen ein wichtiger Erfolgsfaktor für das neue Schwerpunktprogramm sein werden – gerade im Hinblick auf dessen interdisziplinäre Ausrichtung,“ erläutert Andreas Herz, Vorsitzender des Bernstein Netzwerks. Durch die Partner des Bernstein Netzwerks ist das neue Programm zusätzlich international vernetzt.

Die Initiative wurde federführend von Marion Silies und Fred Wolf (beide BCCN Göttingen) entwickelt. Neben ihnen gehören dem Steuerungsausschuss des SPP die Leiter zweier weiterer Bernstein Zentren, Michael Brecht (BCCN Berlin), Matthias Bethge (BCCN Tübingen) sowie Joachim Wittbrodt vom Centre for Organismal Studies (COS) der Universität Heidelberg an. /cd



© BCCN Göttingen

Tracing the evolution of the brain

Establishment of a new nation-wide Priority Program to investigate the evolution of the nervous system

The German Research Foundation DFG has approved the new Priority Program (PP) „Evolutionary Optimization of Neuronal Processing“. It is one of 14 programs that will be funded with a total amount of € 80 million. Fred Wolf from the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, head of the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen, is the coordinator of the new program, which is planned to run for six years starting in 2019.

The new Priority Program is the first coordinated research program worldwide that provides a platform for elucidating basic principles of brain evolution by joining systemic and theoretical neuroscience with evolutionary and developmental biology. Its chief goal is to decipher how and why the networks and algorithms of biological nervous systems have evolved. Wolf is excited „that it is now becoming possible to analyze the performance of biological nervous systems from a stringent evolutionary perspective.“

Recent progress in neurotechnology, evolutionary biology and theoretical neuroscience can provide novel, comprehensive approaches to accessing the functionality and evolution of the brain. Today, mathematical theory and computer-based optimization are able to accurately predict optimal circuit structures and theoretical performance limits for many biological neural circuits. Experiments can simultaneously record the activity of thousands of nerve cells

and map the structure of the networks with unprecedented accuracy. In the years to come, genomic data will allow the reconstruction of the evolutionary fine-tuning of the cell types in the nervous system. The new priority program will conjoin these scientific advancements in order to grasp basic principles of brain evolution.

It will benefit from the strong research infrastructure of the Bernstein Network Computational Neuroscience, which was established over the past decade with the financial support of the Federal Ministry of Education and Research. Andreas Herz, chairman of the Bernstein Network, is convinced that „the productive research environment provided by the Network, its graduate programs and research services will add significantly to the success of the new priority program – especially with regard to its interdisciplinary focus.“ The partners in the Bernstein Network provide international connections for the new program.

Marion Silies and Fred Wolf (both BCCN Göttingen) are the principal initiators of the program. Together with Michael Brecht, head of the BCCN Berlin, Matthias Bethge, head of the BCCN Tübingen and Joachim Wittbrodt from the Centre for Organismal Studies COS of the University of Heidelberg, they will form the program's steering committee. /cd



Marion Silies and Fred Wolf, Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen

Abbildungen aus/ Figures from:
Schottdorf et al., *Random Wiring,
Ganglion Cell Mosaics, and the
Functional Architecture of the Visual
Cortex*.
DOI: 10.1371/journal.pcbi.1004602

Nachrichten aus dem Netzwerk

Bei der Mitgliederversammlung des Netzwerks während der Bernstein Konferenz 2017 wurden Weichen für die Zukunft gestellt. Durch das Auslaufen der BMBF Förderung sind zwei wichtige strukturelle Aspekte nicht mehr definiert: Wer ist überhaupt Mitglied im Bernstein Netzwerk? Wie setzt sich das Steuerungsgremium zukünftig zusammen?

Während ursprünglich die Zuwendung von Bernstein Fördermitteln die Zugehörigkeit zum Netzwerk bestimmt hat, wird zukünftig die persönliche Mitgliedschaft in dem bereits 2009 gegründeten Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience e.V. die Zugehörigkeit zum Netzwerk definieren. Bislang bildeten die Sprecher der verschiedenen Bernstein-geförderten Initiativen (z.B. Bernstein Zentren, Bernstein Foci, Bernstein Gruppen etc.) das sogenannte Project Committee. Dieses Project Committee hatte die Funktion eines Steuerungsgremiums für das Netzwerk.

Mit dem neu eingesetzten Steuerungsgremium wird der Vereinsvorstand um sechs gewählte Mitglieder erweitert. Somit wird die Verantwortung für die zukünftige Entwicklung des Netzwerks gezielt verankert. Dem erweiterten Vorstand gehören derzeit folgende WissenschaftlerInnen an: Udo Ernst (Universität Bremen), Julijana Gjorgjieva (Max-Planck Institut für Hirnforschung Frankfurt, Technische Universität München), Stefan Rotter (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), Susanne Schreiber (Humboldt Universität zu Berlin), Tatjana Tchumatchenko (Max-Planck Institut für Hirnforschung, Frankfurt) und Florentin Wörgötter (Georg-August-Universität Göttingen).

Außerdem hat sich das Netzwerk in einem Satzungszusatz dazu verpflichtet, die Chancengleichheit von Frauen und Männern in allen Entscheidungen des Netzwerks zu fördern. Dadurch wird einerseits Exzellenz gestärkt, wie dies auch die verschiedenen Wissenschaftsorganisationen betonen, andererseits werden dadurch junge WissenschaftlerInnen bestärkt, eine akademische Karriere



- **Bernstein Center**
- **Sites of Bernstein members**
- ★ **Bernstein Coordination Site (BCOS)**
- ★ **Bernstein Facility for Data Technology: G-Node**
- ★ **Bernstein Facility for High Performance Simulation and Data Analysis: SimLab Neuroscience**

einzuschlagen. Es wird beispielsweise sowohl bei der Auswahl der SprecherInnen für Konferenzen als auch bei der Besetzung von entsprechenden Auswahlkomitees auf ein angemessenes Gender-Verhältnis geachtet. Weitere konkrete Maßnahmen hierzu sind in der Verpflichtung zur Chancengleichheit des Netzwerks nachlesbar (siehe Link und QR-Code auf der rechten Seite).

News from the Bernstein Network



Originally, recipients of Bernstein grants were automatically members of the network. In the future, the personal membership in the registered non-profit association Bernstein Network Computational Neuroscience, founded already in 2009, determines the affiliation to the network.

Formerly, the speakers of the various Bernstein-funded initiatives (e.g. Bernstein Centres, Bernstein Foci, Bernstein Groups etc.) constituted the Project Committee, which acted as a steering committee. Today, the steering committee comprises six elected members who share the responsibility of the development of the network with the executive board of the non-profit association. Currently, members of the steering committee are: Udo Ernst (University of Bremen), Julijana Gjorgjieva (Max Planck Institute for Brain Research, Technical University of Munich), Stefan Rotter (University of Freiburg), Susanne Schreiber (Humboldt Universität zu Berlin), Tatjana Tchumatchenko (Max Planck Institute for Brain Research, Frankfurt) and Florentin Wörgötter (University of Goettingen).

The network has also committed itself to upholding equal opportunities in an addendum to its statutes: On the one hand this should maintain excellence, to meet the goals of funding partners, such as the DFG, and on the other hand, it should encourage young female scientists to pursue a career within academia. Appropriate gender relations are for instance taken into account both in the selection of speakers for conferences and in the appointment of selection committees. The specific measures can be found in the Network's commitment to equal opportunities.

The Network's general meeting during the Bernstein Conference 2017 set important points for the future. Since the funding by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) has ended, two structural aspects are no longer defined: Generally, who *is* a member of the Bernstein Network? How is the steering committee constituted?

www.bernstein-network.de/en/bernstein-association/statutes



Personalia



Martin Rolfs

Martin Rolfs (BCCN Berlin) ist im Dezember 2017 zum Heisenberg-Professor für „Allgemeine Psychologie: Aktive Wahrnehmung und Kognition“ an der Humboldt-Universität zu Berlin ernannt worden. Die Heisenberg-Professur ist Teil des Heisenberg-Programms der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG und bereitet WissenschaftlerInnen auf Führungspositionen vor.

Robert Gütig hat im April 2018 die W3-Professur für „Mathematische Modellierung des neuronalen Lernens“ an der Charité – Universitätsmedizin Berlin und am Berliner Institut für Gesundheitsforschung angetreten. Er befasst sich mit Lernvorgängen in neuronalen Netzen und verstärkt mit seiner Forschung den Exzellenzcluster NeuroCure.



Susanne Schreiber

Susanne Schreiber (Humboldt-Universität zu Berlin) und **Jakob Macke** (Technische Universität München) wurden vom Verband der Europäischen Neurowissenschaftlichen Gesellschaften (FENS) in den Kreis der FENS-Kavli Scholars gewählt. Junge unabhängige europäische WissenschaftlerInnen werden aufgrund ihrer wissenschaftlichen Exzellenz, Originalität und Führungsqualitäten in dieses Gremium gewählt.



Jakob Macke

Philipp Berens (BCCN Tübingen) ist seit Mitte April 2018 Heisenberg-Professor am Forschungsinstitut für Augenheilkunde der Universität Tübingen. Seine Professur für „Data Science in der Sehforschung“ verstärkt die visuelle Neurowissenschaft in der international renommierten Augenheilkunde am Standort Tübingen.



Anna Levina

Anna Levina (BCCN Tübingen) ist seit Juli 2018 Juniorprofessorin für „Kritikalität und Optimalität in Neuronalen Systemen“ im Fachbereich Informatik der Eberhard Karls Universität Tübingen. Ihre Forschung konzentriert sich auf Prinzipien, die hinter der Organisation und den Mechanismen neuronaler Prozesse stehen.

Marlene Bartos (Bernstein Zentrum Freiburg) erhielt in diesem Jahr einen mit 2,5 Millionen Euro dotierten Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates ERC. Bartos wird die funktionelle Rolle hemmender Nervenzellen in der Ausbildung von Gedächtnisspuren und in der Kontrolle des kognitiven Verhaltens untersuchen.

Marion Silies (European Neuroscience Institute, Göttingen) hat im März 2018 den Ruf auf eine W3-Professur am Institut für Entwicklungs- und Neurobiologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz angenommen. Sie wird am 1. Januar 2019 von Göttingen nach Mainz wechseln und dort ihre Forschung zum Thema „Visuelle Verarbeitung“ weiter vertiefen.

Julijana Gjorgjieva (MPI für Hirnforschung Frankfurt und TU München) erhielt im Juli 2018 einen mit bis zu 1,5 Millionen Euro dotierten Starting Grant des Europäischen Forschungsrates ERC. Die Förderung unterstützt Gjorgjievas Forschung an der Organisation neuronaler Schaltkreise während der frühen postnatalen Entwicklung, ausgelöst durch spontane und sensorische Aktivität.



Julijana Gjorgjieva

Janina Radny ist seit Juni 2018 die neue Koordinatorin des **SMARTSTART** Joint Training Programs in Computational Neuroscience. Das internationale Trainingsprogramm des Bernstein Netzwerks unterstützt junge WissenschaftlerInnen bei der Vorbereitung auf eine Karriere in den Computational Neuroscience.

Personalia

In December 2017, **Martin Rolfs** (BCCN Berlin) was appointed Heisenberg Professor of the psychology of active perception and cognition at the Humboldt-Universität zu Berlin. The Heisenberg Professorship is part of the Heisenberg Program funded by the German Research Foundation DFG. It prepares scientists for future senior academic positions.

In April 2018, **Robert Gütig** was appointed professor for „Mathematical Modelling of Neural Learning” at the Charité – Universitätsmedizin Berlin and the Berlin Institute of Health. He focuses on processes involved in learning inside the brain’s neuronal networks. With his research, he strengthens the NeuroCure Cluster of Excellence.



Robert Gütig

Susanne Schreiber (Humboldt-Universität zu Berlin) and **Jakob Macke** (Technical University of Munich) were elected as FENS-Kavli Scholars by the Federation of European Neuroscience Societies (FENS). Young independent European researchers are chosen for their excellence, originality, and leadership abilities.



Philipp Berens

In April 2018, **Philipp Berens** (BCCN Tübingen) was appointed Heisenberg Professor at the Institute for Ophthalmic Research at the University of Tübingen. His professorship for „Data Science for Vision Research” strengthens the visual neuroscience in ophthalmology at Tübingen, which enjoys international renown.

In July 2018, **Anna Levina** (BCCN Tübingen) was appointed junior professor for „Criticality and Optimality in Neural Systems” in the Department of Computer Science at the University of Tübingen. Her research focuses on the principles behind the organisation and mechanisms of neuronal processes.



Marlene Bartos

Marlene Bartos (Bernstein Center Freiburg) received one of this years’ Advanced Grant of the European Research Council ERC. The award, endowed with € 2.5 million, will help Bartos to investigate the functional role of inhibitory nerve cells in the formation of memory traces and in the control of cognitive behaviour.

In March 2018, **Marion Silies** (European Neuroscience Institute, Göttingen) accepted a full professorship at the Institute for Developmental Biology and Neurobiology at the Johannes Gutenberg University Mainz. She will move from Göttingen to Mainz on January 1, 2019, where she will continue her research on „Visual Processing”.



Marion Silies

In July 2018, **Julijana Gjorgjieva** (MPI for Brain Research Frankfurt and TU Munich) received one of this years’ Starting Grants of the European Research Council ERC endowed with up to € 1.5 million each. The funding supports Gjorgjieva’s research on the organization of neural circuits during early postnatal development driven by spontaneous and sensory activity.



Janina Radny

In June 2018, **Janina Radny** started as the new coordinator of the **SMARTSTART** Joint Training Program in Computational Neuroscience. The international training program of the Bernstein Network aims at preparing young scientists for a career in computational neuroscience.



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 WissenschaftlerInnen 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 scientists are members of the non-profit association Bernstein Network Computational Neuroscience, which is internationally well established.



BCOS ist eine Außenstelle des:



www.bernstein-network.de