

Bernstein Network Computational Neuroscience

# Bernstein Newsletter



## **Aktuelle Publikationen / Recent Publications**

Ratten kitzeln für die Forschung – Der neuronale Code schwach-elektrischer Fische – Forrest Gump in Gehirnbildern  
*Tickling rats for research – The neural code of weakly electric fish – Neuroimages of Forrest Gump*



## **Wissenschaftler im Porträt / Meet the Scientist** Fred Wolf

## **Mitteilungen und Meldungen / News and Events**

Bernstein Konferenz 2016-17 – Personalialia – BCOS mit neuer Leitung / Drittmittelprojekte / Verstetigung des BCCN Berlin  
*Bernstein Conference 2016-17 – Personalialia – BCOS under new leadership / Third party funding / Consolidation of BCCN Berlin*





# Ratten kitzeln für die Forschung

Warum bringt uns Kitzeln zum Lachen? Warum macht es uns Freude, gekitzelt zu werden und warum ist Kitzligkeit stimmungsabhängig? Um diese Fragen zu beantworten, untersuchten Michael Brecht und Shimpei Ishiyama von der Humboldt-Universität und dem Bernstein Zentrum Berlin die neuronalen Grundlagen der Kitzligkeit bei Ratten. In einer aktuellen Studie identifizierten sie eine Gehirnregion, die auf Kitzeln reagiert. Eine Stimulation der Zellen in dieser Region löst bei den Ratten typisches Kitzelverhalten aus.

Nicht nur Menschen sind kitzlig. Eine ganze Reihe von Tieren reagiert auf diese besondere Form der Berührung und Ratten scheinen besonders empfänglich zu sein. Wenn sie gekitzelt werden, schüttet ihr Gehirn das Glückshormon Dopamin aus und sie geben kurze Rufe im Ultraschallbereich von sich - das Rattenäquivalent von Lachen. Wenn die Wissenschaftler im Experiment Ratten kitzelten, spielten die Tiere regelrecht mit der Hand, die sie gekitzelt hatte; sie liefen ihr hinterher und führten so genannte „Freudensprünge“ aus. „Es ist wichtig, positive Gefühle zu untersuchen, denn sie sind ein unterschätztes Forschungsgebiet. Kitzligkeit ist besonders interessant, weil so wenig darüber bekannt ist“, sagt Ishiyama in einem Video zu dem Thema (<https://youtu.be/AkAYdEdIGbk>).

Um das Kitzeln besser zu verstehen, untersuchten Ishiyama und Brecht die neuronale Aktivität im somatosensorischen Kortex – einer Gehirnregion, die dafür bekannt ist, Tastempfindungen zu verarbeiten. Wie die Forscher feststellten, ist Sinnesverarbeitung aber nicht die einzige Funktion dieser Gehirnregion. Vielmehr spielt sie eine direkte Rolle in der Erzeugung von Sozialverhalten, das mit dem Kitzeln einhergeht.

Dies schlossen Ishiyama und Brecht aus einer Reihe von Beobachtungen. Zum einen bemerkten die Forscher, dass Neurone im somatosensorischen Kortex nicht nur aktiv waren, wenn die Ratten gekitzelt wurden, sondern auch während sie anschließend mit der Hand des Forschers spielten. Es besteht also eine direkte Verbindung zwischen sensomotorischer Aktivität und Spielverhalten.

Darüber hinaus zeigte sich, dass Kitzligkeit und neuronale Aktivität in gleicher Weise vom emotionalen Erleben des Tiers abhängig sind. Wenn die Ratten ängstlich waren und gekitzelt wurden, gaben sie weder die üblichen Lachrufe von sich, noch zeigte ihr somatosensorischer Kortex eine erhöhte Aktivität. „Diese Beobachtung ließ uns vermuten, dass ein enger Zusammenhang zwischen Ultraschallrufen und somatosensorischer Aktivität besteht“, sagt Brecht. Die Annahme bestätigte sich in einem weiteren Experiment: Wenn die Wissenschaftler bestimmte Zellen im somatosensorischen Kortex stimulierten, konnten sie damit Lachrufe beim Tier auslösen. „Insgesamt legen unsere Beobachtungen nahe, dass der somatosensorische Kortex stärker an der Verarbeitung emotionaler Ereignisse beteiligt ist, als bisher angenommen“, so Brecht.

[Ishiyama S, Brecht M \(2016\): Neural correlates of ticklishness in the rat somatosensory cortex. Science 354: 757-760](#)  
[doi: 10.1126/science.aah5114](#)



## Tickling rats for research

Why does tickling make us laugh? Why do we feel pleasure when being tickled and why is ticklishness dependent on mood? To answer these questions, Michael Brecht and Shimpei Ishiyama from the Humboldt University and the Bernstein Center Berlin investigated the neuronal basis of ticklishness in rats. In a recent study, they identified a brain region that responds when rats are being tickled. The stimulation of certain neuronal cells in this brain region prompted the rats to behave as if being tickled.

Not only humans are ticklish. A number of animals react to this peculiar type of touch and rats seem to be particularly responsive. When they are tickled, their brain releases dopamine – the neurotransmitter of reward - and they emit short calls in the ultrasound range which are viewed as the rats' equivalent of laughter. When the scientists tickled rats in an experiment, the animals playfully engaged with the hand that had tickled them, running after it and jumping with joy ('Freudensprünge').



© Shimpei Ishiyama and Michael Brecht

“It is important to study positive emotions since they are an underrated research topic. Ticklishness is particularly interesting as so little is known about it,” Ishiyama says in a video (<https://youtu.be/AkAYdEdIGbk>).

To better understand ticklishness, Ishiyama and Brecht investigated the neuronal activity in the somatosensory cortex, a brain region known to process tactile sensations. They found that the somatosensory cortex does more than just tactile processing. In fact, it plays a direct role in eliciting social behaviours associated with being tickled.

A number of observations led to this conclusion. The researchers noticed that neurons in the somatosensory cortex were not only active when the rats were tickled, but also while they were playing with the researcher's hand. This indicates a direct connection between sensorimotor activity and play behavior.

In addition, the scientists revealed that ticklishness and somatosensory activity are modulated by the emotional experience of the animal in a similar manner. When the rats were frightened, they did not respond to tickling with their usual laughter calls, nor did their somatosensory cortex show an elevated activity. “This observation suggested that there is a close relationship between ultrasonic calls and somatosensory activity,” says Brecht. The assumption was confirmed in another experiment: When the scientists stimulated certain cells in the somatosensory cortex, they were able to trigger laughter calls in the animal. “Overall, our observations suggest that the somatosensory cortex might be more strongly involved in emotional processing than previously assumed,” Brecht says.



# Der Code synchroner neuronaler Aktivität

Bei jeder Wahrnehmung übersetzen unsere Sinneszellen Signale aus der Umwelt in einen Code von Nervenimpulsen. Nachgeschaltete Zellen lesen das Muster dieser Aktivität aus und wenn beispielsweise viele Sinneszellen, die auf einen bestimmten Reiz reagieren, aktiv werden, leiten sie diese Information an die nächste Verarbeitungsebene weiter. Eine andere Möglichkeit aber ist, nicht die Gesamtaktivität, sondern die Synchronität einer Population von Sinneszellen auszulesen und so bestimmte Merkmale der Umwelt zu extrahieren. Wann trägt Synchronität spezifische Information? Welche Aspekte der Sinneswahrnehmung werden durch einen Synchronitäts-Code widergespiegelt? Diese allgemeinen Fragen haben Jan Grewe und Jan Benda, Wissenschaftler am Bernstein Zentrum und der Universität Tübingen experimentell am Beispiel des elektrischen Sinns des schwach-elektrischen Fisches untersucht und in Kooperation mit Benjamin Lindner, Wissenschaftler am Bernstein Zentrum Berlin, und seiner Doktorandin Alexandra Kruscha theoretisch untermauert.

Schwach-elektrische Fische können elektrische Signale wahrnehmen und nutzen dabei zwei verschiedene, aber sehr ähnliche Systeme. Es gibt ein „aktives“ System, bei dem die Fische selbst ein elektrisches Feld erzeugen um ihre Umwelt „auszuleuchten“. Mithilfe von Elektrorezeptoren nehmen sie dann Veränderungen ihres eigenen Feldes wahr. Dieses System nutzen sie zur Navigation, zur Jagd und zur Kommunikation mit Artgenossen. Darüber hinaus verfügen sie über ein „passives“ System, das vor allem auf niederfrequente Signale reagiert, die durch die Muskelaktivität anderer Tiere generiert wird. Benda und seine Kollegen haben die Populationsantwort von Sinneszellen analysiert. Sie zeigten, dass zwar im aktiven System

ein Synchronitäts-Code existiert, im passiven jedoch nicht. Und das obwohl die Synchronität der Rezeptorzellen in beiden Fällen ähnlich hoch ist. Wie lässt sich das erklären?

Das Zustandekommen eines Synchronitäts-Codes hat etwas mit dem internen Rauschen des neuronalen Systems zu tun. Nervenzellen sind ziemlich unzuverlässig und zeigen zufällige Fluktuationen. Dieses Rauschen, so könnte man meinen, ist grundsätzlich ein Störfaktor, der das Signal verwässert. Doch im aktiven elektrosensorischen System schwach-elektrischer Fische wird es genutzt, um die genauen Verarbeitungseigenschaften des Systems einzustellen. Rauschen kann wie ein Filter wirken, der, zum einen, langsame Signale untergehen lässt und, zum anderen, die signalunabhängige Aktivität der Neuronen dämpft. Schnelle Signale, die viele Nervenzellen synchronisieren, können den Filter passieren.

Das passive System hingegen ist auf die Wahrnehmung von Signalen mit niedrigen Frequenzen ausgelegt. Die Rezeptorzellen zeigen deutlich weniger Rauschen als die des aktiven Systems. Die Wissenschaftler um Benda zeigten, dass im passiven System kein Synchronitäts-Code existiert – obwohl die Sinneszellen selbst eine ähnliche Synchronisationsrate haben, wie die des aktiven Systems. Unterschiede im Hintergrundrauschen bestimmen, ob ein Synchronitäts-Code möglich wird, oder nicht.

[Grewe J, Kruscha A, Lindner B, Benda J. \(2017\). Synchronous spikes are necessary but not sufficient for a synchrony code in populations of spiking neurons. Proc Natl Acad Sci U S A. 114\(10\):E1977-E1985. doi: 10.1073/pnas.1615561114](#)



## The code of synchronous neuronal activity

Our perception of the world is based on sensory neurons translating signals from the environment into a code of neuronal spikes. Downstream cells read this pattern of activity, and when, for example, many sensory neurons responding to a particular stimulus are active, this information is relayed to the next level of processing. Yet, another possibility to extract certain characteristics of the environment is to read out the synchrony level of a population of sensory neurons instead of the total activity. When does synchronous activity carry specific information? Which aspects of sensory perception are represented by a synchrony code? Jan Grewe and Jan Benda, scientists at the Bernstein Center and the University of Tübingen, experimentally addressed these fundamental questions using the electrosensory system of weakly electric fish as an example. In collaboration with Benjamin Lindner, scientist at the Bernstein Center Berlin, and his doctoral researcher Alexandra Kruscha, they underpin their experimental findings with generic principles of neural population codes.

Weakly electric fish can detect electrical signals using two closely related systems of electrosensory perception. On the one hand, the fish actively generate an electric field to “illuminate” their environment and use electroreceptors to detect changes in their own field. They use this system for navigation, hunting and communicating with their fellow species. On the other hand, they employ a “passive” system, which mainly responds to low-frequency signals generated by the muscle activity of other animals.

Benda and his colleagues analysed the output of populations of electrosensory neurons. They showed that a synchrony

code exists in the active system but is absent in the passive system, even though the synchrony of the sensory cells is similar in both cases. How can this be explained?

The existence of a synchrony code has much to do with the internal noise of the neural system. Neurons are quite unreliable and show random fluctuations. This noise, one might think, is generally disturbing as it muddles the signal. However, in the active electrosensory system of weakly electric fish, it is used to finetune the processing properties of the system. Noise can act as a filter that, on the one hand, masks slow signals and, on the other hand, dampens the signal independent component of the neuronal activity. Fast signals that are able to synchronize many nerve cells will make it through.

The passive system, on the other hand, is designed for the perception of low-frequency signals. In this system, the noise level is much lower than in the active system. Benda and his colleagues showed that a synchrony code does not exist in the passive system, despite similar rates of synchronous activity as in the active system. Differences in intrinsic noise define whether or not a synchrony code is possible.

## Forrest Gump in Gehirnbildern

In vielen psychologischen Experimenten bekommen Probanden nur sehr simple und oft abstrakte Reize präsentiert. Das hat den Vorteil, dass Wissenschaftler die Ergebnisse leichter interpretieren können, sie sagen aber wenig aus über die komplexen Alltagsleistungen des Gehirns. Im Normalfall müssen wir Gesehenes und Gehörtes, Gefühle und Affekte gleichzeitig verarbeiten. Um die kognitiven Prozesse in einer natürlichen Umgebung besser zu verstehen, hat ein Forscherteam um Michael Hanke, Wissenschaftler an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Mitglied des Bernstein Netzwerks, Probanden zu einem ungewöhnlichen Experiment eingeladen: einem Kinobesuch in einem Magnetresonanztomografen (MRT). Die Teilnehmer sahen den Film „Forrest Gump“, während gleichzeitig Daten über ihre Hirnaktivität, Blickbewegungen, Puls und Atemfrequenz aufgezeichnet wurden. Anschließend stellten die Wissenschaftler den von ihnen in aufwändigen Messungen erhobenen Datensatz allen Interessierten weltweit zur Verfügung.

Die aktuelle Studie ist eine Fortführung einer bereits 2013 begonnenen Untersuchung. Die Wissenschaftler spielten 20 Teilnehmern damals nur die Tonspur des Filmklassikers in einer Version für Sehbehinderte vor und erfassten dabei über zwei Stunden lang ihre Gehirnaktivität. 2016 wurde der Datensatz erweitert. 15 der ursprünglichen Teilnehmer wurden erneut mit Forrest Gump konfrontiert, im Vergleich mit 2013 aber mit Bild und Ton. Im Zentrum der neuen Datenerhebung stand die gleichzeitige Messung von Hirnaktivität, Augenbewegungen und weiterer physiologischer Parameter über die gesamte Dauer des Spielfilms. Auf diese Weise können die Wissenschaftler bei jedem einzelnen Probanden untersuchen, wie bestimmte Stimuli jeweils im Kontext der Geschichte im Gehirn repräsentiert werden.

„Wir wissen, dass im Alltag viele Prozesse im Gehirn gleichzeitig ablaufen und sich dabei gegenseitig beeinflussen“, so Hanke. Durch die gleichzeitige Messung der Blickbewegung im Tomografen können die Wissenschaftler untersuchen, auf welche Aspekte des Films sich die Teilnehmer konzentrieren und wie sich das bei jedem einzelnen in neuronaler Aktivität widerspiegelt.

„Eine einzelne Arbeitsgruppe kann einen solchen Datensatz kaum umfassend auswerten. Dafür ist die Bandbreite der Fragestellungen einfach viel zu groß“, so Hanke. Daher stellen die Forscher den gesamten Datensatz der Forschung zur Verfügung. Der komplexe Datensatz kann Antworten auf viele Fragen zur Funktionsweise des Hirns im Alltag geben. Arbeitsgruppen unterschiedlicher Disziplinen und aus verschiedenen Ländern haben die Daten bereits erfolgreich für ihre Studien verwendet.

Mittlerweile ist die Publikation zum „studyforrest-Projekt“ eines der meist zitierten Paper der Fachzeitschrift „Scientific Data“, die von der Nature Publishing Group herausgegeben wird. Den frei verfügbaren Datensatz finden Sie online unter: <http://studyforrest.org/>.

*Text modifiziert nach: <https://idw-online.de/de/news663392>*



D. Mahler-Speziallabor Nicht-Invasive Blutgebung im LIN Magdeburg



## Neuroimages of Forrest Gump

In many psychological experiments, subjects are presented with very simple and often abstract stimuli. This makes it easier for scientists to interpret the results, but they reveal little about the complex everyday performance of the brain. In daily life, we simultaneously process our visual and auditory surroundings, our feelings and emotions. To better understand cognitive processes in a natural environment, a team of researchers headed by Michael Hanke, scientist at Otto von Guericke University Magdeburg and member of the Bernstein Network, invited subjects to an unusual experiment: cinema in the MRI scanner (magnetic resonance imaging). The participants watched the movie “Forrest Gump” while their brain activity was recorded with MRI and data about their eye movements, pulse, and respiratory frequency were collected. The dataset the scientists had acquired through elaborate measurements was made available to an interested international public.

The current study is a continuation of a project that began in 2013. At the time, the scientists played only the soundtrack of this classic movie, in the version for visually impaired people, to the 20 participants of the study while recording their brain activity for over two hours. In 2016, the data set was extended. 15 of the original participants were again confronted with “Forrest Gump”, but this time the images were presented together with the sound. This study focused on the simultaneous recording of brain

*Wissenschaftler im Kontrollraum, während ein Proband für das MRT vorbereitet wird.*

*Scientist in the control room while a participant is being prepared for the MRI.*

activity, eye movements, and additional physiological parameters over the entire duration of the movie. In this way, the scientists can examine how the brain of each individual subject represents certain stimuli in different contexts of the story.

“We know that in everyday life many processes in the brain occur simultaneously and mutually influence each other,” says Hanke. Including eye movements in their measurements allows researchers to investigate which aspects of the film participants are focusing on and how this is reflected in neuronal activity in each individual.

“A single research group can hardly evaluate such a comprehensive data set. The range of questions is far too broad,” Hanke says. Therefore, the researchers made their data freely available to the scientific community. The complex data set can provide answers to many questions on brain function in everyday life. Research groups from different disciplines and countries have already successfully used the data for their studies.

Now, the publication for the “studyforrest project” is one of the most cited papers of the scientific journal *Scientific Data*, which is published by Nature Publishing Group. The open access data set can be found online at: <http://studyforrest.org/>.

*Text modified after: <https://idw-online.de/de/news663392>*

Hanke M, Baumgartner FJ, Ibe P, Kaule FR, Pollmann S, Speck O, Zinke W & Stadler J(2014): A high-resolution 7-Tesla fMRI dataset from complex natural stimulation with an audio movie. *Scientific Data*, 1: 140003. doi: 10.1038/sdata.2014.3



# Fred Wolf

### Die Mathematik des Sehens

*Fred Wolf, Leiter des Bernstein Zentrums für Computational Neuroscience Göttingen und Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, wurde mit dem Mathematical Neuroscience Prize ausgezeichnet. Der Preis ist mit US\$ 100.000 dotiert und wird von Israel Brain Technologies (IBT) vergeben. Im Interview erklärt Wolf seine Forschung und blickt, als Gründungsmitglied des Bernstein Zentrums Göttingen, auf über 10 Jahre Bernstein Netzwerk zurück (März 2017).*

*Sie sind der erste deutsche Forscher, der mit dem Mathematical Neuroscience Prize ausgezeichnet wurde. Wie sehen Sie die Entwicklung der Computational Neuroscience hierzulande?*

Für die Neurowissenschaften, wie auch für andere Bereiche der Lebenswissenschaften, gewinnen Mathematik und Theorie immer mehr an Bedeutung. In Deutschland ist es uns mit dem Bernstein Netzwerk gelungen, eine Struktur zu schaffen, die es jungen Leuten leicht macht, dies zu erkennen und disziplinübergreifende Forschungsinteressen zu verfolgen.

Zum einen hat das Bernstein Netzwerk eine hohe Sichtbarkeit erreicht. Wenn man sich für das Gehirn interessiert, stößt man früher oder später auf das Bernstein Netzwerk. Zum andere haben wir Master- und PhD-Studiengänge etabliert, in denen die Studierenden ihre Interessen an Biologie, Mathematik und Computerwissenschaft verfolgen können.

Als ich angefangen habe, mich für das Gehirn zu interessieren, war ich an der Universität Frankfurt einer der ersten Physikstudenten in den Neurowissenschaften. Das war damals möglich, weil das Studium noch sehr frei war. Heute, mit den Bachelor- und Masterstudiengängen, muss man andere Wege finden, die Brücke zwischen Mathematik und Biologie zu schlagen.

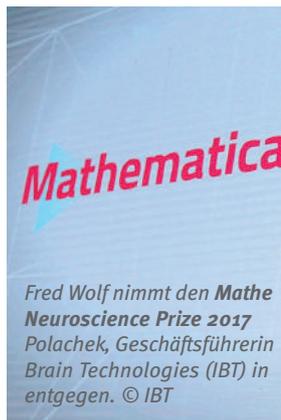
*In einer Zeit, in der sich Physik und Neurowissenschaften noch so fremd waren, wie sind Sie zu diesem Thema gekommen?*

Eine wichtige Rolle haben meine Mentoren gespielt, auf der biologischen Seite Wolf Singer und auf der Seite der Physik Theo Geisel, der diese Fragen spannend fand. Aber es gab auch im Studium schon Einflüsse. Zwar wurde biologische Physik damals nicht gelehrt, wohl aber die statistische Physik. Mitte der 1980er untersuchten die israelischen Wissenschaftler Haim Sompolinsky, Hanoch Gutfreund und Daniel Amit die Mathematik so genannter Spin-Gläser - ungeordneter Magneten - und wie sie sich auf Modelle des assoziativen Gedächtnisses anwenden lässt. Das hat mich auf den Gedanken gebracht, dass es eine theoretische Physik des Nervensystems geben könnte und dass das etwas ist, was ich gerne machen möchte. Diese frühe Begegnung war auch ein Grund dafür, dass ich zu einem Forschungsaufenthalt nach Jerusalem gegangen bin – an keinem Ort habe ich so viel gelernt.

*Wie haben Sie persönlich vom Bernstein Netzwerk profitiert?*

Nichts von dem, was wir in meiner Gruppe erforscht haben, wäre ohne das Netzwerk möglich gewesen. Was ich besonders an unserem Netzwerk schätze ist, dass es mir - und ich denke auch vielen anderen - ermöglicht, über die engeren Forschungsinteressen hinaus etwas beizutragen und in der Zusammenarbeit mit anderen Neues zu lernen. Im Bernstein Netzwerk herrscht ein großes Bewusstsein dafür, dass man eine Gemeinschaft ist und gemeinsam mehr erreichen kann. Ich habe mit Kollegen gearbeitet, die eine ganz andere Art von Neurowissenschaften betreiben. Ohne das Netzwerk würde man sich drei Mal überlegen, ob man sich erlauben kann, solche oft riskanten Projekte anzugehen.

► Seite 10





## Fred Wolf

### The Mathematics of Vision

*Fred Wolf, head of the Bernstein Center for Computational Neuroscience Göttingen and scientist at the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, has been awarded the Mathematical Neuroscience Prize. The prize is endowed with US\$ 100,000 and is awarded by Israel Brain Technologies (IBT). In an interview, Wolf explains his research and, as a founding member of the Bernstein Center Göttingen, looks back to more than 10 years of Bernstein Network (March 2017).*

*You are the first German scientist who has been awarded the Mathematical Neuroscience Prize. How do you see the development of Computational Neuroscience in your country?*

For the neurosciences as well as for other areas of the life sciences, mathematics and theory are gaining importance. In Germany, the Bernstein Network has succeeded in creating a structure that makes it easy for young people to recognize this and to pursue interdisciplinary research interests.

One important factor is the visibility of the network. If you are interested in the brain, you will come across the Bernstein

Network sooner or later. In addition, we have established master and PhD programs in which students can simultaneously follow their interests in biology, mathematics and computer sciences.

When I first became interested in the brain, I was perhaps the first physics student also taking neuroscience at the University of Frankfurt. This was only possible because the curriculum was very open at that time. Today, with the bachelor and master system, we have to find other ways to enable students to bridge the gap between mathematics and biology.

*At a time when physics and neurosciences were mutual strangers, how did you hit on the subject?*

My mentors played an important role; Wolf Singer, on the side of biology, and Theo Geisel on the side of physics, who found these questions very intriguing. But there were also other influences at the time. Although biological physics was not being taught back then, statistical physics was. In the mid-1980s, the Israeli scientists Haim Sompolinsky, Hanoch Gutfreund and Daniel Amit investigated the mathematics of so-called spin glasses - disordered magnets - and how it can be applied to models of associative memory. This sparked the idea that there might be such a thing as theoretical physics of the nervous system and I felt that this is something I would like to do. This early inspiration was also one of the reasons why I went to Jerusalem for research as a postdoctoral fellow – in no other place did I learn so much.

*How did you personally benefit from the Bernstein Network?*

None of the discoveries in my group would have been possible without the network. In particular, I value that it offers the possibility to contribute to problems beyond my main field of interest and to learn new things through collaborations – and I do believe many others feel the same. The Bernstein Network is a great community and researchers are very aware ▶ [page 11](#)



Mathematical  
von Miri  
der Israel  
Tel Aviv



## WISSENSCHAFTLER IM PORTRÄT

*Ein Schwerpunkt Ihrer Forschung ist die Frage, wie Information in neuronalen Schaltkreisen gespeichert wird. Was ist die weitreichendste Erkenntnis aus diesem Forschungsbereich?*

Wir sind lange davon ausgegangen, dass die genauen biophysikalischen Eigenschaften einzelner Nervenzellen für die Berechnung der Funktion großer Netzwerke keine wesentliche Rolle spielen. Beim genaueren Hinsehen haben wir hier aber eine Überraschung erlebt.

Eine Nervenzelle in der Großhirnrinde sendet im Schnitt vielleicht einmal pro Sekunde einen Impuls. Wenn man den Erzeugungsmechanismus für diese Impulse nur gering variiert, ändern sich die kollektiven Eigenschaften des ganzen Netzwerks radikal. Inzwischen zeichnet sich ab, dass in verschiedenen Netzwerken die Eigenschaften der Nervenzellen jeweils so gestaltet sind, dass die Bandbreite des Netzwerks bis zu einem Faktor zehn verbessert ist. Wir hätten im Leben nicht gedacht, dass so viel Information in neuronale Impulse gesteckt werden kann. Nun gilt es, die biophysikalischen Eigenschaften, die hinter dieser Leistungsoptimierung stecken, genauer zu untersuchen – man kann vielleicht wirklich sagen, es ist ein neues Forschungsthema entstanden.

*Ein weiterer großer Teil Ihrer Forschung befasst sich mit der Entwicklung der Sehrinde. Warum ausgerechnet die Sehrinde?*

Mich fasziniert der Neocortex. Die Sehrinde ist der Teil des Neocortex, der sich mit mathematischen Mitteln am besten untersuchen lässt, denn sie verarbeitet visuelle Eindrücke und in der visuellen Welt herrscht euklidische Geometrie. Der Neocortex ist evolutionär erst mit den Säugetieren vor ca. 200 Millionen Jahren entstanden und gibt ihnen eine außerordentliche Lernfähigkeit und Flexibilität. Mich interessiert, wie diese Gehirnstruktur einerseits wie eine Rechenmaschine funktionieren und Informationen verarbeiten kann, andererseits aber lernfähig ist, sich also umbauen können muss.

Eine Frage, die wir untersucht haben, betrifft die Arbeitsteilung zwischen den Zellen der Sehrinde: Mit wie vielen benachbarten Nervenzellen spricht sich eine jede Zelle in der Sehrinde ab, bevor sie sich entscheidet, welchen Teil der visuellen Welt sie wie verarbeitet? Wir haben Modelle untersucht, in denen wir nur 100 oder 1000 Kontakte erlauben. Diese Modelle können aber die Realität nicht erklären. Erst sehr große Netzwerke lieferten gute Vorhersagen über die Sehrindenentwicklung. Diese Modelle gelten inzwischen als der beste Beweis dafür, dass die Großhirnrinde ein sich großräumig selbstorganisierendes System ist.

*Wie geht es weiter, mit welchen Fragen werden Sie sich in Zukunft befassen?*

Mich interessiert vor allem die Frage, wie ein so komplexes System wie die Sehrinde in der Evolution entstanden ist und umgeformt wurde. Die Architektur des visuellen Kortex – die Art und Weise, wie Zellen angeordnet sind, die sich auf unterschiedliche Aspekte visueller Reize spezialisieren – ist in der Evolution mehr als einmal aber immer in genau der gleichen Form entstanden. Diese Architektur hat also wohl eine wichtige funktionelle Bedeutung. Aus Perspektive der Evolutionstheorie muss man sich dann aber fragen: Welchen Vorteil bringt diese Architektur denn nun genau? Kann ein Netzwerk, das so groß und kompliziert ist wie die Großhirnrinde vielleicht auch in den Genen codiert und vererbt werden? Und wenn ja, wie verträgt sich das mit unserer Lernfähigkeit?

Darüber hinaus interessiert mich die Frage, wie die Großhirnrinde in der Evolution hochskaliert wurde. Der Neocortex hat sich im Laufe der Evolution des Menschen enorm vergrößert. Besser zu verstehen, wie solche umfassenden Umbaumaßnahmen vor sich gehen, wäre wirklich schön. Vielleicht schaffen wir das ja.



that together we can achieve more. I have had very successful collaborations with colleagues who take a very different approach to neuroscience. Without the network one would think twice whether or not to embark on such often risky projects.

*One focus of your research is the question of how information is stored in neural circuits. What is the most far reaching discovery from this research area?*

For a long time, we assumed that the exact biophysical properties of individual neurons do not play a major role when it comes to the function of large networks. But when we took a closer look, we could not sustain that view.

On average, a cortical neuron generates a spike maybe once per second. When we modified the spike generation mechanism just a little bit, the collective properties of the whole network could change radically even if the number of spikes is exactly preserved. This reveals that in different networks, neuronal properties are specifically designed to improve the information bandwidth in the network by up to a factor of ten. We would have never thought that there could be so much information in neural spikes. The next step will be to investigate in more detail the biophysical properties behind this optimized performance - one may indeed say that a new research topic has emerged.

*Another major topic of your research is the development of the visual cortex. Why the visual cortex in particular?*

I am fascinated by the neocortex. The visual cortex is that part of the neocortex which can be most easily approached with mathematical models, because it processes visual information and the visual world is determined by Euclidean geometry. The neocortex has evolved as recently as 200 million years ago in mammals. It provides them with an extraordinary learning ability and flexibility. I am interested in how this brain structure can function like a computing machine that processes information on

the one hand while being able to learn on the other; this is to say, it must be capable of restructuring itself.

One question we have examined concerns the division of labor between the neurons of the visual cortex. How many neighboring neurons does each cell in the visual cortex “consult with” before it finally decides which aspects of the visual world it will process and how? We have investigated models in which we only allow contact with 100 or 1000 cells. Yet, these models cannot explain reality. Only very large and wide-ranging networks provided correct predictions about the development of the cortex. Now, these models are considered to be the best evidence that the cerebral cortex is a large-scale self-organized system.

*What are your plans for the future, which questions would you like to address?*

I am particularly interested in addressing how a system as complex as the neocortex arose and changed in evolution. The architecture of the visual cortex - the way in which cells specializing in different aspects of visual processing are arranged and connected - has emerged more than once in evolution, but always in the exact same form. Viewed from an evolutionary perspective, this raises many questions: What is the advantage of this architecture? Can a network of this size and complexity be encoded in the genes and be inherited? And if so, how does this go along with its ability to learn?

In addition, I am interested in how the cerebral cortex has been scaled up in evolution. The neocortex has grown enormously in human evolution. It would be really nice to better understand how such large-scale remodelling of neuronal circuits works. Maybe theory driven approaches can contribute to this.



## MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

# Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen

Die Bernstein Konferenz ist das zentrale Forum des Bernstein Netzwerks, das sich im Laufe der Jahre zu der größten, jährlich in Europa stattfindenden, Konferenz im Bereich der Computational Neuroscience entwickelt hat und ein internationales Publikum aus aller Welt anzieht. Sie wird an jährlich wechselnden Standorten von Mitgliedern des Netzwerks organisiert und bietet einen breiten Überblick über die Themengebiete der Computational Neuroscience und Neurotechnologie. Die nächste Bernstein Konferenz wird vom Bernstein Zentrum Göttingen unter der Leitung von Fred Wolf organisiert. Neben der Hauptkonferenz findet ein vielfältiges Rahmenprogramm statt:

Seit 2013 finden vor der Konferenz **Satellite Workshops** statt. Sie bieten ein informelles Forum für die Diskussion aktueller Forschungsfragen und -herausforderungen. Insbesondere kontroverse Themen, offene Probleme und Vergleiche konkurrierender Ansätze sollen hierbei angesprochen werden. Dieses Jahr werden erstmals maximal zehn ausgewählte Workshops mit jeweils bis zu 1.500 € unterstützt.

Das **PhD Symposium** wird von Doktoranden für Doktoranden organisiert. Es bietet die Möglichkeit, sich in zwangloser Atmosphäre auszutauschen.

Am 13. September hält Niels Birbaumer (BFNT Freiburg-Tübingen, Universität Tübingen und Wyss Center for Bio and Neuroengineering, Genf) einen **Vortrag für die breite Öffentlichkeit**. Er spricht darüber, wie Patienten mit einem Locked-in-Syndrom über Gehirn-Computer-Schnittstellen kommunizieren können.

Darüber hinaus wird der achte **Brains for Brains Award** – ein Nachwuchspreis der Bernstein Association for Computational Neuroscience – während der Bernstein Konferenz verliehen.

In diesem Jahr können sich erneut Doktoranden und Postdocs, die Mitglied der Bernstein Association und Erstautor eines Konferenzbeitrags sind, auf ein **Reisestipendium für die Konferenzteilnahme** bewerben.



### Termine / Dates

Satellite Workshops: 12. - 13. September 2017

Main Conference: 13. - 15. September 2017

PhD Symposium: 12. + 15. September 2017

**Weitere Informationen / Further information:**  
[www.bernstein-conference.de/](http://www.bernstein-conference.de/)



## Bernstein Conference 2017 in Göttingen

The Bernstein Conference is the Bernstein Network's central forum. It has developed into the largest annual computational neuroscience conference in Europe, attracting an international audience from across the world. It is organized by members of the Bernstein Network at annually changing locations and offers a broad overview over the topics of computational neuroscience and neurotechnology. The next conference will be organized by the Bernstein Center Göttingen under the direction of Fred Wolf. In addition to the main conference, there will be a diverse framework program.

### Main conference - confirmed speakers:

- Nicolas Brunel, Chicago University
- Anne Churchland, Cold Spring Harbor Laboratory
- Adrienne Fairhall, University of Washington
- Robert Gütig, MPI for Experimental Medicine
- Moritz Helmstaedter, MPI for Brain Research
- Judith Hirsch, University of Southern California
- Siegrid Löwel, University of Goettingen
- Tom Mscic-Flogel, University College London
- Andreas Nieder, University of Tübingen
- Stephanie Palmer, Chicago University
- Matthew Rushworth, Oxford University
- Merav Stern, University of Washington

Since 2013, the Bernstein Conference hosts **Satellite Workshops**. The workshops provide an informal forum for the discussion of contemporary research questions and challenges. Controversial issues, open problems, and comparisons of competing approaches are encouraged. For the first time, this year a maximum of ten selected workshops will receive financial support of up to € 1,500 each.

The **PhD Symposium** is organized by graduate students for graduate students. It provides the opportunity for informal exchange in a relaxed atmosphere.

A **public lecture** will be held by Niels Birbaumer (BFNT Freiburg-Tübingen, University of Tübingen, and Wyss Center for Bio and Neuroengineering, Geneva) on September 13. He will talk about how patients in a locked-in state can use brain-machine-interfaces to communicate.

Furthermore, the 8<sup>th</sup> **Brains for Brains Award**, a young researchers' award of the Bernstein Association for Computational Neuroscience, will be conferred during the Bernstein Conference.

Again, PhD students and postdocs who are members of the Bernstein Association and first author of an abstract submitted for the Bernstein Conference can apply for a **travel grant to the Bernstein Conference**.

## Bernstein Konferenz 2016 — ein Blick zurück

Begrüßt wurden die Teilnehmer von Michael Brecht (links), Organisator der Konferenz, und von Sabine Kunst (rechts), Präsidentin der Humboldt-Universität zu Berlin.



*The conference participants were welcomed by Michael Brecht (left), organizer of the conference, and Sabine Kunst (right), President of Humboldt-Universität zu Berlin.*

2016 wurden zum ersten Mal zehn Reisestipendien für die Teilnahme an der Bernstein Konferenz vergeben.



*In 2016, ten travel grants were given to these ten participants of the Bernstein Conference.*

Die Bernstein Konferenz 2016 wurde vom Bernstein Zentrum Berlin ausgerichtet und fand vom 20. - 24. September statt.

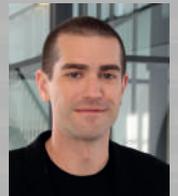
Einen öffentlichen Vortrag hielt Daphne Bavelier, Rochester University und Université de Genève mit dem Titel „Learning and transfer: Lessons from action video games“.

*Daphne Bavelier, Rochester University and University of Geneva, gave a public lecture with the title “Learning and transfer: Lessons from action video games”.*



Das jährliche Bernstein - Sloan Swartz Reisestipendium ermöglichte Logan Grosenick, Columbia und Stanford University, die Teilnahme an der Konferenz.

*The annual Bernstein - Sloan Swartz travel grant allowed Logan Grosenick, Columbia and Stanford University, to participate at the conference.*



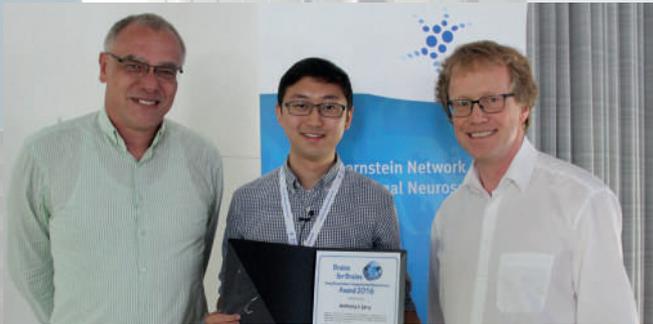
Nicht im Bild festgehalten und dennoch das Kernstück der Konferenz: In 21 Vorträgen und über 200 Posterpräsentationen wurde über aktuelle Forschungsergebnisse berichtet. Das umfangreiche Rahmenprogramm beinhaltete weiterhin Satellite Workshops, eine Podiumsdiskussion, ein Hands-on Science Lab sowie das PhD Symposium.

Detaillierte Informationen finden Sie hier: [www.nncn.de/en/bernstein-conference/past-conferences/2016](http://www.nncn.de/en/bernstein-conference/past-conferences/2016)

# Bernstein Conference 2016 — looking back

The Bernstein Conference 2016 was organized by the Bernstein Center Berlin und took place from September 20 - 24.

Der jährliche „Brains for Brains“ Nachwuchspreis ging an Anthony Jang (National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS), National Institutes of Health (NIH), USA).



*V.l.n.r./ F.l.t.r.: Ralph Hinsche (NVIDIA GmbH, Sachspende / donor), Anthony Jang, Andreas Herz (1. Vorsitzender der Bernstein Association for Computational Neuroscience / Chairman of the Bernstein Association for Computational Neuroscience)*

*The annual Brains for Brains Award for young researchers went to Anthony Jang (National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS), National Institutes of Health (NIH), USA).*

*Not captured in these photos, but nonetheless the centerpiece of the conference: Current research results were presented in 21 talks and over 200 poster presentations.*

*The wide framework program furthermore comprised satellite workshops, a panel discussion, a hands-on Science Lab, as well as the PhD symposium.*

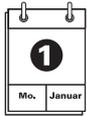
*For detailed information please see: [www.nncn.de/en/bernstein-conference/past-conferences/2016](http://www.nncn.de/en/bernstein-conference/past-conferences/2016)*

Ein Highlight der Hauptkonferenz war die Bekanntgabe und Verleihung des Valentino Braitenberg Award for Computational Neuroscience 2016 an David Willshaw, Professor Emeritus der University of Edinburgh. Die Autonome Provinz Bozen Südtirol stiftete das € 5.000 Preisgeld. Bei dem anschließenden Lunch konnten sich Nachwuchswissenschaftler in lockerer Atmosphäre mit dem Preisträger unterhalten.



*V. l. n. r. / F.l.t.r.: Ad Aertsen (Bernstein Center Freiburg), Almut Schüz (MPI für biologische Kybernetik, Tübingen), Carla Braitenberg (Università degli Studi di Trieste), David Willshaw, Christoph von der Malsburg (Frankfurt Institute for Advanced Studies, Goethe-Universität Frankfurt).*

*A highlight of the main conference was the prize giving ceremony of the Valentino Braitenberg Award for Computational Neuroscience 2016 to David Willshaw, Professor Emeritus, University of Edinburgh. Autonome Provinz Bozen Südtirol kindly donated the € 5,000 prize money. At the subsequent lunch event, young scientists were able to talk with the award winner in a relaxed atmosphere.*



### BCOS mit neuer Leitung

Alexandra Stein ist seit Februar 2017 neue Leiterin der Bernstein Koordinationsstelle (BCOS), der nationalen und internationalen Repräsentation des Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen einer zentralen Fördermaßnahme von 2005 bis 2015 initiiert wurde. Ein „neues Gesicht“ ist Alexandra Stein für das Bernstein Netzwerk jedoch nicht, schon während ihrer Promotion an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) 2000-2004 hat sie die Anfänge und Planung des Bernstein Zentrums München mitbekommen. Anschließend war sie Postdoc im Bernstein Zentrum München und als sie danach ins Wissenschaftsmanagement wechselte und das Masterprogramm „Neurosciences“ und die von der Exzellenzinitiative geförderte Graduate School of Systemic Neurosciences an der LMU koordinierte, stand sie mit dem Bernstein Netzwerk in engem Kontakt. Nach einer weiteren Tätigkeit als Beraterin am GraduateCenter der LMU kehrt sie nun ins Bernstein Netzwerk zurück.

Steins Lebensweg hat sie für ihre neue Aufgabe gut vorbereitet. Ein wichtiger Aspekt ihrer Tätigkeiten in Forschung und Wissenschaftsmanagement war die interdisziplinäre Zusammenarbeit im weitesten Sinne. „Es ging immer darum, mit unterschiedlichen Leuten zu kooperieren und die Zusammenarbeit zu fördern: zwischen Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachrichtungen, zwischen Doktoranden und Professoren, aber auch zwischen Wissenschaft und Management – und das alles in einem internationalen Kontext“, sagt Stein.

Gerade die Interdisziplinarität empfindet Stein als die große Stärke des Bernstein Netzwerks. „An der Computational Neuroscience hat mich immer fasziniert, dass sich Experiment



Alexandra Stein

und Theorie gegenseitig befruchten und überprüfen“, so Stein. Über die mehr als 10 Jahre seiner Existenz, hat das Bernstein Netzwerk Strukturen geschaffen, in denen diese gegenseitige Befruchtung möglich ist. „Produktive Wissenschaft braucht einen Ort, an dem man zusammenkommen kann“, sagt Stein. „Meine Aufgabe sehe ich darin, den Mehrwert, welchen das Netzwerk bietet, weiter auszubauen – auch über die BMBF Förderung hinaus.“

Langfristig sieht Stein in der Bernstein Association einen neuen Bezugspunkt, der die Mitglieder zusammenbindet. „Jede Einheit lebt davon, dass sich die Mitglieder dieser Einheit zugehörig fühlen. Ich sehe es als mein Ziel, die zukünftige Definition des Bernstein Netzwerks aktiv mitzugestalten und das Zugehörigkeitsgefühl nachhaltig zu stärken“, so Stein.

### Personalien

**Benedikt Grothe** (BCCN und LMU München, BFNL Plastizität neuronaler Dynamik) wurde zum neuen Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina gewählt. Die Leopoldina ist eine der ältesten Wissenschaftsakademien der Welt. Mit ihren rund 1500 Mitgliedern versammelt sie hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und zahlreichen weiteren Ländern.

**Robert Gütig** (BCCN Göttingen und MPI für Experimentelle Medizin) hat den Newcomb-Cleveland-Preis der American Association for the Advancement of Science (AAAS) erhalten. Dieser würdigt jährlich die beste Veröffentlichung in der

## BCOS under new leadership

Since February 2017, Alexandra Stein is the new head of the Bernstein Coordination Site (BCOS), the national and international representation of the Bernstein Network Computational Neuroscience, which has been launched by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) through a central funding initiative from 2005 until 2015. However, Stein is not new to the Bernstein Network. During her doctorate at LMU Munich 2000-2004, she witnessed how the Bernstein Center Munich was planned and set up. She was then a postdoc at the Bernstein Center Munich and when she switched to science management to co-ordinate the master program “Neurosciences” and the Graduate School of Systemic Neurosciences at LMU, a program funded by the excellence initiative, she worked in close collaboration with the Bernstein Network. After her position as a consultant at LMU’s GraduateCenter, she now returns to the Bernstein Network.

Stein’s career path has been a good preparation for her current task. Interdisciplinary collaboration was at the heart of her activities in research and science management throughout her career. “It was always about working with different people and promoting collaboration: between scientists of different disciplines, between doctoral candidates and professors, but also between science and management – all embedded in an international context,” says Stein.

This interdisciplinarity is precisely what Stein sees as the great strength of the Bernstein Network. “Computational Neuroscience has always fascinated me for the fact that experiment and theory fertilize and verify each other,” she says. Throughout its more than 10 years of existence, the Bernstein Network has created structures in which this mutual

fertilization is possible. “Productive science needs a place where people can get together,” says Stein. “I see it as my task to further consolidate the added value the network provides – beyond the funding through the BMBF”.

In the long term, Stein sees the Bernstein Association as a new reference point that ties the members together. “Every unit lives from the sense of belonging of its members. I see it as my goal to actively shape the future definition of the Bernstein Network and to strengthen the sense of belonging in a sustainable way”, says Stein.

## Personalia

**Benedikt Grothe** (BCCN and LMU Munich, BFNL Plasticity of Neural Dynamics) has been elected new member of the German Academy of Sciences Leopoldina. The Leopoldina is one of the oldest scientific academies in the world. With some 1,500 members, the Leopoldina brings together outstanding scientists from Germany, Austria, Switzerland and many other countries.



*Benedikt Grothe*



*Robert Gütig*

**Robert Gütig** (BCCN Göttingen and MPI for Experimental Medicine) received the Newcomb Cleveland Prize of the American Association for the Advancement of Science (AAAS). The award, endowed with US\$ 25,000, annually honors the best publication in the journal *Science*. Gütig received the award for his groundbreaking research on learning processes in neural networks. The award ceremony took place at the annual meeting of the AAAS in Boston on February 17.



## MITTEILUNGEN UND MELDUNGEN

Zeitschrift Science und ist mit US\$ 25.000 dotiert. Gütig erhält die Auszeichnung für seine bahnbrechende Forschung zu Lernvorgängen in neuronalen Netzen. Die Preisverleihung fand am 17. Februar auf der Jahrestagung der AAAS in Boston statt.



Tobias Moser

**Tobias Moser** (BCCN und BFNT Göttingen, Universitätsmedizin Göttingen, Deutsches Primatenzentrum, MPIs für biophysikalische Chemie und experimentelle Medizin) hat gemeinsam mit einem weiteren Preisträger den mit € 300.000 dotierten Ernst Jung-Preis für Medizin 2017 erhalten. Die Jung-Stiftung für Wissenschaft und Forschung zeichnet mit dem Preis Wissenschaftler aus, die durch ihre Arbeit Fortschritte in der medizinischen Therapie vorbereiten. Moser

erhält die Auszeichnung für seine bahnbrechenden Arbeiten zur Signalübertragung im Innenohr und seine innovativen Therapiekonzepte zur Behandlung von Schwerhörigkeit.

**Marion Silies**, (BCCN Göttingen und European Neuroscience Institute Göttingen) erhielt für ihre Arbeiten zum Bewegungssehen der Fruchtfliege *Drosophila* den Heinz Maier-Leibnitz-Preis 2017, eine der renommiertesten Auszeichnungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland. Der Preis wird von DFG und BMBF vergeben und ist mit € 20.000 dotiert.

Darüber hinaus wurde Silies mit einem ERC Starting Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC) ausgezeichnet. Mit der Förderung werden junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit jeweils bis zu € 1,5 Millionen über einen Zeitraum von fünf Jahren unterstützt, um eine unabhängige Arbeitsgruppe aufzubauen und kreative Forschungsansätze zu verfolgen.

**Fred Wolf** (BCCN und BFNT Göttingen, BFNL visuelles Lernen, BCOL Aktionspotential-Kodierung, MPI für Dynamik und Selbstorganisation) hat für sein Projekt „Auf dem Weg zu einer

Neurobiologie hybrider neuronaler Schaltkreise“ eine Unterstützung von € 100.000 durch die Förderlinie „Experiment!“ der VolkswagenStiftung erhalten. „Experiment!“ fördert Forschungsarbeiten, die radikal neue Ideen verfolgen. Wolf und seine Kollegen planen, Netze aus künstlichen und lebendigen Nervenzellen zu erzeugen, die nach Plan verschaltet werden können.

Außerdem wurde Wolf mit dem Mathematical Neuroscience Prize der Israel Brain Technologies (IBT) ausgezeichnet (s. S. 8).

**Richard Naud** (ehemals Postdoc bei Henning Sprekeler, BCCN Berlin, BPCN 2011, D-J Kooperation, TU Berlin; jetzt Assistant Professor in Ottawa, Kanada) und **Jens Kremkow** (Postdoc bei Richard Kempster, BCCN Berlin, BFNL Zustandsabhängigkeit des Lernens, BCOL zeitliche Präzision, HU Berlin und James Poulet, Charité Berlin, MDC Berlin) wurden zu Mitgliedern des Next Generation Leaders Council des Allen Institute for Brain Science gewählt. Jedes Jahr wählt das Allen Institute sechs neue Mitglieder durch ein internationales wettbewerbsbasiertes Auswahlverfahren. Das Programm fördert ihre berufliche Entwicklung, indem es für jeweils drei Jahre Gelegenheiten und informelle Schulungen bietet, die auf eine Tätigkeit als wissenschaftlicher Berater vorbereiten.

**Philipp Berens** (BCCN und Eberhard Karls Universität Tübingen) hat den FEI Technologiepreis der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft 2017 erhalten. Der von FEI Company finanzierte Preis in Höhe von € 2.500 unterstützt junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bis zu einem Alter von 35 Jahren. Er wird für herausragende Arbeiten auf dem Gebiet der Entwicklung neuer Technologien in der Hirnforschung verliehen. Berens erhielt den Preis für seine Arbeit, in der durch maschinelles Lernen verschiedene Zelltypen im Nervensystem definiert werden.

Weitere Informationen: [www.nncn.de/de/neues/nachrichten](http://www.nncn.de/de/neues/nachrichten)

**Tobias Moser** (BCCN and BFNT Göttingen, University Medical Center Göttingen, German Primate Center, MPIs for Biophysical Chemistry and Experimental Medicine), together with another awardee, has received the Ernst Jung Prize for Medicine 2017, which is endowed with € 300,000. With the Prize, the Jung Foundation for Science and Research awards scientists and projects that pave the way for medical therapies. Moser receives the award for his groundbreaking work on signal transmission in the inner ear and his innovative therapy concepts for the treatment of hearing loss.



*Marion Silies*

**Marion Silies**, (BCCN Göttingen and European Neuroscience Institute Göttingen) has received the Heinz Maier-Leibnitz Prize 2017, one of the most prestigious awards for young scientists in Germany, for her work on motion vision in the fruit fly *Drosophila*. The prize is awarded by the German Research Foundation and the Federal Ministry of Education and Research. It is endowed with € 20,000.

In addition, Silies was awarded an ERC Starting Grant of the European Research Council (ERC). The grant supports young scientists with up to € 1.5 million over a period of five years to establish an independent research group and pursue creative research approaches.

**Fred Wolf** (BCCN and BFNT Göttingen, BFNL Visual Learning, BCOL Action Potential Encoding, MPI for Dynamics and Self-Organization) received funding of € 100,000 for his project „On the way to a neurobiology of hybrid neuronal circuits“ through the „Experiment!“ funding initiative of the Volkswagen Foundation. „Experiment!“ funds research projects that pursue radically new ideas. Wolf and his colleagues plan to create networks of artificial and living nerve cells that can be interconnected according to a

chosen wiring diagram.

In addition, Wolf has been awarded the Mathematical Neuroscience Prize of the Israel Brain Technologies (IBT) (see page 9).



*Jens Kremkow*

**Richard Naud** (formerly postdoc in the lab of Henning Sprekeler, BCCN Berlin, BPCN 2011, D-J Collaboration, TU Berlin; currently Assistant Professor in Ottawa, Canada) and **Jens Kremkow** (Postdoc in the lab of Richard Kempter, BCCN Berlin, BFNL state dependencies of learning, BCOL temporal precision, HU Berlin and James Poulet, Charité Berlin, MDC Berlin) have been elected as members of the Allen Institute for Brain Science Next Generation Leaders Council. Each year the Allen Institute selects six new council members through an international competitive application process. The program fosters professional development by providing opportunities and informal training on how to serve as scientific advisors for three years.



*Richard Naud*

**Philipp Berens** (BCCN and Eberhard Karls Universität Tübingen, BPCN 2015) has received the FEI Technology Award 2017 of the German Neuroscience Society. The prize money of € 2,500, funded by FEI Company, supports young scientists up to the age of 35. It is awarded for outstanding work on the development of new technologies in brain research. Berens received the award for his work on using machine learning to define cell types in the nervous system.



*Philipp Berens*

Further Information: [www.nncn.de/en/neues/nachrichten](http://www.nncn.de/en/neues/nachrichten)



# Drittmittelprojekte

### Neues Graduiertenkolleg in München

In München hat das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Graduiertenkolleg (GRK) 2175 „Kontextabhängige Wahrnehmung und deren neurale Grundlagen“ seine Arbeit aufgenommen. Hier erforschen Wissenschaftler, wie sich unsere Wahrnehmung je nach Kontext verändert.

Wir nehmen die Welt nicht wahr, wie sie ist, sondern eine Version der Welt, die entsprechend unserer Erwartungen und Handlungsintentionen gefiltert und verändert ist. Die Forschungsidee hinter dem GRK besteht darin, Ähnlichkeiten und Unterschiede der kontextabhängigen Wahrnehmung und ihrer neuronalen Repräsentation zu ermitteln, um ein besseres Verständnis der funktionalen und mechanistischen Grundlagen solcher kontextuellen Modulationen zu erhalten.

Das GRK 2175 vereint Expertisen aus mehreren neurowissenschaftlichen Disziplinen in ein Ausbildungsprogramm für Doktoranden. Sprecher des Graduiertenkollegs ist Christian Leibold (BCCN München, BFNL Plastizität neuronaler Dynamik, D-USA Kooperation und LMU München).

### Neuer Sonderforschungsbereich „Robust Vision“ in Tübingen

Seit Januar 2017 fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) den Sonderforschungsbereich (SFB) 1233 „Robust Vision“ in Tübingen.

Unser Seh Sinn funktioniert verblüffend robust: Wir können Objekte selbst unter sehr unterschiedlichen Bedingungen verlässlich identifizieren. Künstliche Sehsysteme wiederum sind zunehmend in der Lage, das menschliche Sehvermögen nachzubilden. Der Forschungsverbund will die Prinzipien und Algorithmen besser verstehen, die robustes Sehen in Mensch und Maschine ermöglichen. Im SFB „Robust Vision“ arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eberhard Karls

Universität und des Max Planck-Instituts für Intelligente Systeme zusammen. Sprecher des SFB ist der Koordinator des Bernstein Zentrums Tübingen, Matthias Bethge (Eberhard Karls Universität Tübingen).

# Verstetigung des BCCN Berlin

Das Bernstein Zentrum Berlin (BCCN Berlin) wurde mit einem Kooperationsvertrag zwischen Charité Universitätsmedizin Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin und Technischer Universität Berlin verstetigt, so dass die über Jahre aufgebauten Strukturen nun langfristig erhalten bleiben. Die drei Einrichtungen finanzieren die fünf Bernstein Professuren, die Bernstein Nachwuchsgruppe, Management und IT Administration sowie den Unterhalt der zwei BCCN Gebäude. Darüber hinaus wurde an der Humboldt-Universität das Interdisziplinäre Zentrum Computational Neuroscience (ICCN) gegründet, das die Einbettung des BCCN Berlin und der Computational Neuroscience in die Hochschulstruktur unterstützen und die Sichtbarkeit erhöhen soll. Das BCCN Berlin und das ICCN werden am 11. Oktober mit einem Symposium feierlich eingeweiht.



Weitere Informationen: [www.nncn.de/de/neues/nachrichten](http://www.nncn.de/de/neues/nachrichten)

## Third party funding

### New Research Training Group in Munich

In Munich, the Research Training Group (RTG) 2175 on “Perception in Context and its Neural Basis”, funded by the German Research Foundation (DFG), has picked up its work. In this project, scientists investigate how our perception changes according to context.

We do not perceive the world as it is in absolute terms, but a version of the world that is filtered and modulated by our intentions and expectations. The core research idea of the RTG is to pinpoint similarities and differences of context-dependent perception and its neuronal representation, in order to gain a better understanding of the functional and mechanistic underpinnings of such contextual modulations.

The RTG 2175 combines expertise from multiple neuroscience disciplines into an educational program for doctoral researchers. Spokesperson of the Research Training Group is Christian Leibold (BCCN Munich, BFNL Plasticity of neural dynamics, German-US-American Collaboration and LMU Munich).

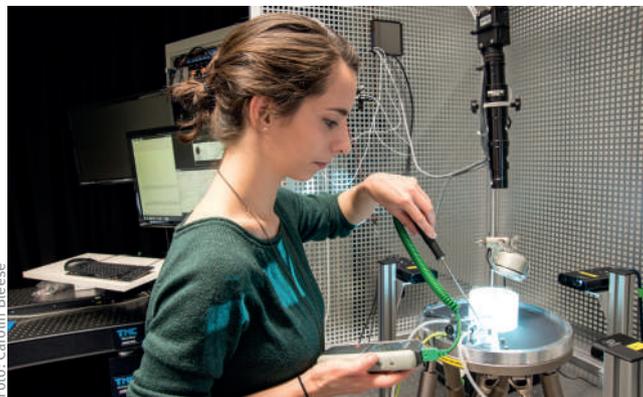


Foto: Carolin Blesse

*PhD Student Céline Gravot, in the process of preparing the virtual reality setup (Hexapod and visual projection) for eye motion recordings in isolated preparations of *Xenopus laevis*/ tadpoles.*

### New Collaborative Research Center “Robust Vision” in Tübingen

In January 2017, the German Research Foundation (DFG) started funding the new Collaborative Research Center (CRC) 1233 “Robust Vision” in Tübingen.

Our vision is astonishingly robust: we can reliably identify objects even under very different conditions. Artificial visual systems, in turn, are making steep progress in reproducing the visual skills of humans. Scientists at the CRC aim to achieve a better understanding of the principles and algorithms that enable robust vision both in humans and machines. The CRC on “Robust Vision” is a close collaboration between scientists from the University of Tübingen and the Max Planck Institute for Intelligent Systems. The speaker of the CRC is the coordinator of the Bernstein Center Tübingen, Matthias Bethge (University of Tübingen).

## Consolidation of the BCCN Berlin

The Bernstein Center Berlin (BCCN Berlin) has been consolidated through a cooperation agreement between Charité Universitätsmedizin Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin and Technische Universität Berlin, so that the structures that have been built over the past years will now be sustained. The three institutions finance the five Bernstein professorships, the Bernstein junior research group, management and IT administration, as well as the maintenance of the two BCCN buildings. In addition, the Interdisciplinary Center Computational Neuroscience (ICCN) was established at Humboldt-Universität to support the integration of the BCCN Berlin and computational neuroscience into the university structure and increase visibility. The BCCN Berlin and the ICCN will be inaugurated with a symposium on October 11, 2017.

Further information: [www.nncn.de/en/news/nachrichten-en](http://www.nncn.de/en/news/nachrichten-en)



### Termine / Upcoming Events

Termin / Date	Titel / Title
May 15 - 16, Marseille, France	Workshop: The Virtual Brain (TVB) Node 5
May 30- June 2, Boulder, Colorado	International Conference on Mathematical Neuroscience, 2017
June 15, Geneva, Switzerland	3rd Japan-EU Workshop on Neurorobotics
June 21 - 22, Tutzing	Conference: Causation, Explanation, Conditionals
July 15 - 20, Antwerp, Belgium	Bernstein Information Booth at CNS 2017
July 31 - August 04, Munich	G-Node Short Course on Neural Data Analysis 2017
August 6 - 26, Lisbon	Cajal Course in Computational Neuroscience
August 27 - 31, Berlin	40th European Conference on Visual Perception ECVF 2017
September 12 - 15, 2017, Göttingen	Bernstein Conference 2017 <ul style="list-style-type: none"><li>• Satellite Workshops: September 12 - 13</li><li>• Main Conference: September 13 - 15</li><li>• PhD Symposium: September 12 + 15</li></ul>
October 8 - 13, Freiburg	BCF/NWG Course: Analysis and Models in Neurophysiology
October 09 - 10, Jülich	Porting code from Matlab to Python
October 11, Berlin	BCCN Berlin and ICCN Inauguration Symposium
October 16 - 17, Jülich	Introduction to GPU programming using OpenACC
November 11 - 15, Washington, DC	Bernstein Information Booth at SfN 2017
November 20, Jülich	Software Development in Science



Organizers / Organisation	URL
Viktor Sip, The Virtual Brain (TVB) Team	<a href="http://www.eventbrite.ca/e/the-virtual-brain-node5-workshop-registration-33258538183">www.eventbrite.ca/e/the-virtual-brain-node5-workshop-registration-33258538183</a>
Zachary Kilpatrick, Julijana Gjorgjieva (BCCN Munich), Robert Rosenbaum	<a href="http://www.math.uh.edu/~zpkilpat/icmns2017">www.math.uh.edu/~zpkilpat/icmns2017</a>
Florian Röhrbein (BCCN Munich)	<a href="http://www.nncn.de/en/news/events/neurorobotics">www.nncn.de/en/news/events/neurorobotics</a>
Holger Andreas, Mario Günther, Kay Thurley (BCCN Munich)	<a href="http://www.cec2017.philosophie.uni-muenchen.de">www.cec2017.philosophie.uni-muenchen.de</a>
Organization for Computational Neurosciences	<a href="http://www.cnsorg.org/meetings">www.cnsorg.org/meetings</a>
Thomas Wachtler (G-Node, BCCN Munich, D-J Collaboration), Jan Grewe, Fabian Sinz, Monika Volk	<a href="http://www.g-node.org/dataanalysis-course-2017">www.g-node.org/dataanalysis-course-2017</a>
Gilles Laurent, Jakob Macke, Christian Machens, Simone Zacarias	<a href="http://www.fens.org/Training/CAJAL-programme/CAJAL-Courses-2017/CCCN2017/">www.fens.org/Training/CAJAL-programme/CAJAL-Courses-2017/CCCN2017/</a>
Guido Hesselmann, Marianne Maertens (BCCN Berlin), Florian Ostendorf, Martin Rolfs (BCCN Berlin) & Philipp Sterzer	<a href="http://www.ecvp.org/2017">www.ecvp.org/2017</a>
BCCN Göttingen, Bernstein Coordination Site	<a href="http://www.bernstein-conference.de/">www.bernstein-conference.de/</a>
Stefan Rotter, Ulrich Egert, Carsten Mehring (all Bernstein Center Freiburg), Pierre LeVan	<a href="http://www.bcf.uni-freiburg.de/events/conferences-workshops/20171008-nwgcourse">www.bcf.uni-freiburg.de/events/conferences-workshops/20171008-nwgcourse</a>
Simulation Laboratory Neuroscience - Bernstein Facility for Simulation and Database Technology, Jülich Supercomputing Centre (JSC)	<a href="http://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/matlab-2-python-2017.html?nn=361850">www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/matlab-2-python-2017.html?nn=361850</a>
Michael Brecht, Margret Franke, John-Dylan Haynes, Klaus Obermayer (all BCCN Berlin)	<a href="http://www.bccn-berlin.de/Kalender/Veranstaltungen/event/?contentId=4019">www.bccn-berlin.de/Kalender/Veranstaltungen/event/?contentId=4019</a>
Simulation Laboratory Neuroscience - Bernstein Facility for Simulation and Database Technology, Jülich Supercomputing Centre (JSC)	<a href="http://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/gpu-openacc-2017.html?nn=717802">www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/gpu-openacc-2017.html?nn=717802</a>
Society for Neuroscience	<a href="http://www.sfn.org/annual-meeting/neuroscience-2017">www.sfn.org/annual-meeting/neuroscience-2017</a>
Simulation Laboratory Neuroscience - Bernstein Facility for Simulation and Database Technology, Jülich Supercomputing Centre (JSC)	<a href="http://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/sw-devel-2017.html?nn=364550">www.fz-juelich.de/SharedDocs/Termine/IAS/JSC/DE/Kurse/2017/sw-devel-2017.html?nn=364550</a>

## **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 besteht nach zehnjähriger Förderung durch das BMBF aus mehr als 200 Arbeitsgruppen.

*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. Today, after 10 years of funding by the Federal Ministry the Bernstein Network has over 200 research groups. It is named after the German physiologist and biophysicist Julius Bernstein (1839-1917).*

## **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 the Forschungszentrum Jülich*  
*at the University of Freiburg*  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
52425 Jülich  
www.nncn.de, bernstein.network@fz-juelich.de

### **Text, Layout:**

Katrin Weigmann

### **Redaktionelle Unterstützung / Editorial Support:**

Alexandra Stein, Kerstin Schwarzwälder, Claudia Duppé

### **Gestaltung / Design:** newmediamen, Berlin

### **Druck / Print:** Elch Graphics, Berlin

### **Bildrechte / Image copyrights:**

Alle Bilder Seiten 14-15 / All pictures on pages 14-15: © BCOS  
Portraits auf Seiten 16-18 / Portraits on pages 16-18  
Alexandra Stein - Bild: Jan Greune  
Robert Gütig - © Jan Ficner  
Tobias Moser - © Böttcher-Gajewski, MPIIbpc  
Marion Silies - Bild: privat  
Philipp Berens - Wieland Brendel © CC-BY 3.0  
Jens Kremkow - © Kremkow

*Titelbild: modifiziert nach Bild S. 3 / modified after image on p. 3*



BCOS ist eine Außenstelle des:

