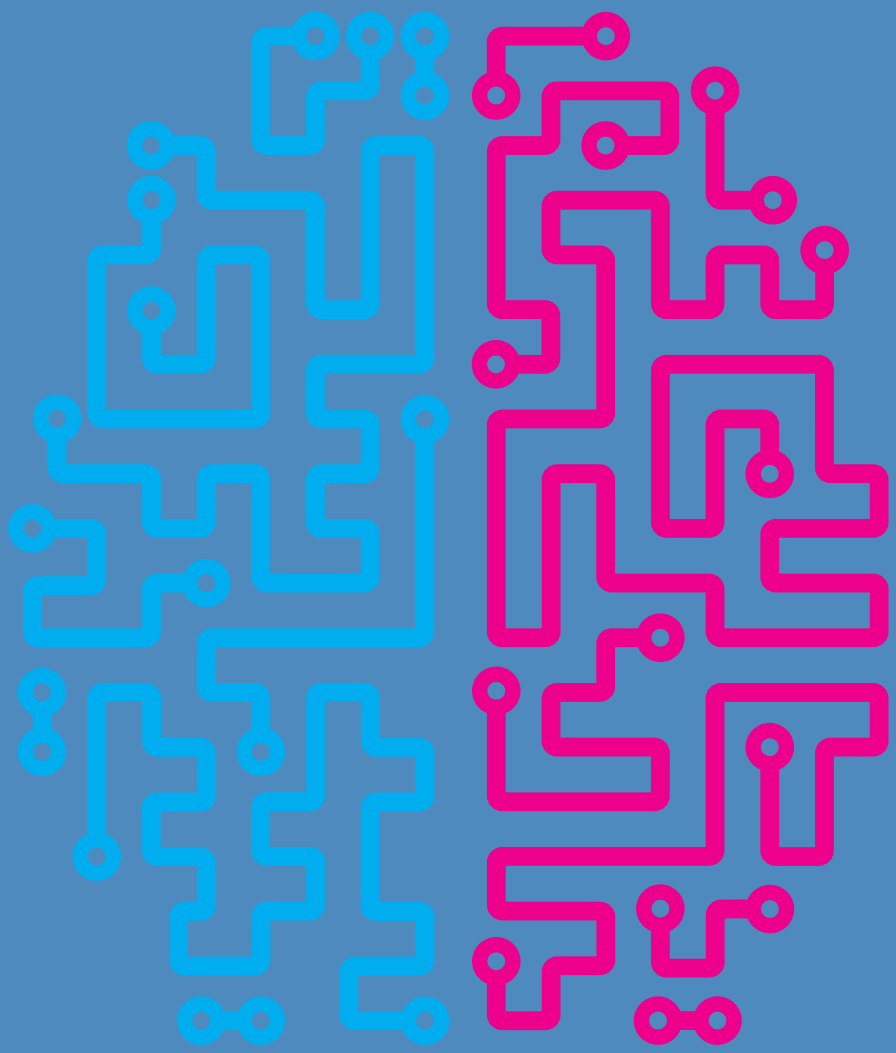
Bernstein Network
Computational Neuroscience

Bernstein Feature

2018 / 1



Next Gen/d/eration Computational Neuroscience

in dieser Ausgabe
in this issue

4

Elise Rowe,
Brains for Bains Award Winner 2017

6

Monika Schönauer,
The future looks bright

8

Anna Levina,
Sofja Kovalewskaja Award 2017

12

Julijana Gjorgjieva,
Smart mentor who inspires young scientists

16

Tatjana Tchumatchenko,
“when you spot the white-boards full of equations”

20

Marion Silies,
Young leader with inter-disciplinary aspirations

24

Susanne Schreiber,
“New insights can best be gained thinking outside the box!”

Vorwort/ Editorial

photo: J. Greune

An einem ganz normalen Arbeitstag tauschten wir uns, wie so oft, über Neuigkeiten bezüglich der Forschung und der WissenschaftlerInnen im Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience aus. Es gab die Verleihung von renommierten wissenschaftlichen Preisen zu vermelden, einen Portrait-Artikel in einem prominenten Nachrichtenmagazin und einen Beitrag im heute-journal des ZDF, über Forschung, die an einem Bernstein Zentrum durchgeführt wurde. Wir sammelten die Informationen und die Namen auf einem Flipchart. Mir fiel gleich auf: „Hier stehen ausschließlich Namen erfolgreicher junger Frauen!“ In einer Disziplin wie Computational Neuroscience, die der vordergründigen Meinung nach eher wenig weiblich besetzt erscheint, war das besonders bemerkenswert. In diesem Moment war klar, dass wir ein Feature über Frauen in Bernstein Netzwerk machen werden, um diesen vordergründigen Eindruck zu revidieren.

Als wir anfingen über Wissenschaftlerinnen im und im Umfeld des Bernstein Netzwerks zu recherchieren, stellten wir schnell fest, dass es derart viele spannende Geschichten über erfolgreiche Frauen zu erzählen gibt, dass wir hier nur einen Ausschnitt darstellen können. Die Auswahl fiel uns nicht leicht. Wir haben uns entschieden, uns auf die jüngere Generation zu konzentrieren. Wir möchten zeigen, dass weitere Nachwuchswissenschaftlerinnen bereits in den Startlöchern für eine erfolgreiche Karriere stehen.

In diesem Feature porträtieren wir Wissenschaftlerinnen in unterschiedlichen Karrierestufen; von der Promotion bis zur Professur. In den Anfängen dieser noch jungen Forschungsdisziplin gab es tatsächlich nur wenige Wissenschaftlerinnen. In der nachfolgenden Generation sieht das schon ganz anders aus.

Überzeugen Sie sich selbst!

Dr. Alexandra Stein
Leiterin/ Head of Bernstein Coordination Site

It was just another day at the office. As usual, we exchanged news about the research and the scientists in the Bernstein Network Computational Neuroscience. Prestigous awards had been received, an extended feature had appeared in a prominent national news magazine and a major news program on German public television had screened a report about research that was carried out at one of the Bernstein Centers. We collected the information and the names of the respective researchers on a flipchart. I noticed at once: “These are all successful young women!” This was particularly remarkable, as a research discipline like computational neuroscience does not immediately seem to sport female protagonists. Thus, it was very clear that we should make a feature about women in the Bernstein Network and revise this superficial impression.

When we started researching about women scientists in and around the Bernstein Network, we quickly realized that there are many exciting stories to tell about successful women scientists; too many to include them all in this feature. Making a selection was not an easy task. We decided to focus on the younger generation and demonstrate that further young female scientists are already on their marks to successful scientific careers.

In this feature, we portray female scientists at different career stages; from the doctorate to a full professorship. While there might have been rather few women in the early days of this young research discipline, the scenario looks much different in the generations to come.

Convince yourself!

Elise Rowe
Brains for Brains Award 2017

Der Brains for Brains Nachwuchspreis in Computational Neuroscience 2017 wurde im Rahmen der Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen an Elise Rowe von der Monash University in Melbourne verliehen.

„It's an amazing honor", antwortete die sympathische Australierin auf die Frage, was der Brains for Brains Nachwuchspreis für sie als junge Wissenschaftlerin bedeutet. Die damit verbundene Einladung nach Deutschland zur internationalen Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen war für sie eine großartige Gelegenheit, sich mit anderen WissenschaftlerInnen über die Herausforderungen der Computational Neuroscience auszutauschen. Der Preis wurde bei den intensiven wissenschaftlichen Diskussionen während der Konferenz fast zur Nebensache – aber eben nur fast, denn die Preisverleihung gegen Ende der Konferenz würdigte Elise Rowe nicht nur mit der feierlichen Übergabe des Preises, sondern bot auch Gelegenheit, ihre Forschung den anwesenden WissenschaftlerInnen aus aller Welt vorzustellen.

In ihrem Vortrag sprach Rowe über prädiktive Kodierung, Abgleichungsprozesse, die automatisch im Gehirn ablaufen, beispielsweise beim Hören von Musik. Wenn wir das Stück gut kennen, können wir abschätzen, was als Nächstes kommt, selbst wenn wir nicht bewusst hinhören. Wenn jemand das Lied live spielt und einen Fehler macht, eine Note oder ein Wort auslässt, erkennen wir den Fehler automatisch. Dieser sogenannte prädiktive Kodierungsfehler tritt dann auf, wenn das Gehörte mit dem Erwarteten nicht übereinstimmt.

Solche Kodierungsfehler erkennt das Gehirn ständig. Rowe hat dieses Phänomen im Zusammenhang mit Aufmerksamkeit in einer Serie von Experimenten untersucht. Die Ergebnisse ihrer Arbeit mündeten unter anderem in eine Publikation, mit der sich Rowe für den Brains for Brains Nachwuchspreis qualifizierte und die die Jury überzeugte, sie als Preisträgerin zu benennen. Der Preis ermöglichte ihr die Teilnahme an der Bernstein Konferenz 2017, an die sich zwei Laborbesuche anschlossen, die Rowe zu den Arbeitsgruppen der Bernstein Forscher Florentin Wörgötter (Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen/ Universität Göttingen) und Alexander Gail (BCCN Göttingen/ Deutsches Primatenzentrum (DPZ)) führte. Beide Besuche vermittelten Rowe neue Einlicke in das weite Feld der Computational Neuroscience im Hinblick auf Wahrnehmungsforschung, sowohl aus theoretischer als auch aus experimenteller Sicht.

Rowes wissenschaftliche Passion liegt nach wie vor in der Erforschung von Bewusstsein, Aufmerksamkeit und Wahrnehmung beim Menschen. Sie interessiert sich besonders für den frontalen Cortex und fragt sich, welche Rolle er bei bewussten Aktionen spielt. Computational Neuroscience gibt ihr als Biopsychologin zum einen das theoretische Grundgerüst, um ihre Ergebnisse einzuordnen, zum anderen die Möglichkeit, erhobene Daten mit den Mitteln computergestützter Methoden aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten. Es ist für sie schlicht ein „good tool to investigate what the brain does". Dieses Werkzeug wird sie sicher auch bei ihrer Doktorarbeit über visuelle Wahrnehmung fachkundig einsetzen.

cd/ as

Brains for Brains Nachwuchspreis

- Der Preis wurde 2017 zum achten Mal verliehen.
- Der Preis zeichnet junge NachwuchswissenschaftlerInnen aus, die schon sehr früh in ihrer Karriere - noch bevor sie mit ihrer Doktorarbeit angefangen haben - herausragende Leistungen in Form einer begutachteten Publikation oder eines begutachteten Konferenzbeitrags gezeigt haben.
- Der Preis beinhaltet ein Reisestipendium in Höhe von 2.000 € für einen Besuch in Deutschland, die Teilnahme an der Bernstein Konferenz und individuell geplante Besuche an bis zu zwei deutschen Forschungseinrichtungen in Computational Neuroscience.

Elise Rowe from Monash University in Melbourne received the 2017 Brains for Brains Young Scientists Award in Computational Neuroscience. It was conferred during the Bernstein Conference 2017 in Göttingen.

When asked what the Brains for Brains Award means to her as a young scientist, the young Australian said: "It's an amazing honor!". The invitation to the international Bernstein Conference 2017 in Göttingen provided her with a great opportunity to liaise with other scientists and discuss the challenges of computational neuroscience. The award almost retreated in the background of intensive scientific discussions during the conference – almost! During the award ceremony near the end of the conference, Rowe not only received the award, she was also given the opportunity to present her research to the participating scientists from all over the world.

Rowe's talk revolved around the issue of predictive coding, which looks at comparative processes that run automatically in the brain, for instance when listening to music. When we know the piece well, even if we do not listen closely, we are aware of what comes next. If someone is playing live and hits a wrong note or skips a word we automatically register this as being incorrect. This so-called predictive coding error occurs when what is heard does not correspond to what is expected.

The brain detects such coding errors constantly. Rowe investigated this phenomenon in a set of experiments examining attention. Amongst others, her analyses led to the publication which qualified her for the Brains for Brains Award and upon which the jury found her worthy of the honor. The award not only allowed her to participate at the Bernstein Conference 2017, it also gave her the opportunity to visit two labs in Germany. Rowe chose the groups of Florentin Wörgötter (Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen/ Goettingen University) and Alexander Gail (BCCN Göttingen/ German Primate Center DPZ Göttingen). Both visits helped Rowe to gain further insights into the diverse field of computational neuroscience, especially with regard to perceptual research, both from a theoretical and experimental point of view.

Award Ceremony: Alexandra Stein, head of the Bernstein Coordination Site, with award winner Elise Rowe

Scientifically speaking, Rowe's passion remains with human consciousness, attention and perception. She is interested in the frontal cortex and asks herself which role it plays with conscious actions. As a bio-psychologist, she benefits from computational neuroscience as it provides her on the one hand with theoretical frameworks to classify her results and on the other with the option of gaining a fresh perspective on these with the help of computer-based methods. In Rowe's own words, computational neuroscience is "simply a good tool to investigate what the brain does." She will certainly use this tool expertly in her PhD thesis on visual perception. *cd/ as*

Brains for Brains Young Scientists Award

- In 2017, the Brains for Brains Award was conferred for the eighth time.
- The award recognizes the special achievements of young scientists who have shown their outstanding potential already at a very early career stage – even before starting their doctoral studies – in a peer-reviewed publication or a peer-reviewed conference abstract.
- The award is endowed with a travel fellowship of 2,000 € to come to Germany, participate in the Bernstein Conference and visit research institutions in computational neuroscience chosen by the awardee.

Publication

Garrido, M.I., Rowe, E.G., Halasz, V., and Mattingley, J.B. (2017). Bayesian mapping reveals that attention boosts neural responses to predicted and unpredicted stimuli. Cerebral Cortex. doi: 10.1093/cercor/bhx087.

Auf dem Sprung zu einer traumhaften Karriere

Für Monika Schönauer war das Bernstein Center for Computational Neuroscience München während ihrer Promotion Dreh- und Angelpunkt ihrer wissenschaftlichen Aktivitäten, eine Verbindung, die sie durch Kooperationen auch am neuen Wirkungsstandort Tübingen aufrecht hält.

Schlaf ist alles, was Monika Schönauer braucht – für Ihre Forschung! Genauer gesagt interessiert sie sich für die Aktivitäten im Gehirn während verschiedener Schlafphasen. Schon seit Beginn ihrer wissenschaftlichen Laufbahn an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) arbeitet die junge Pyschologin an der Erforschung von Lernen und Gedächtnis.

In München wurde sie als Wissenschaftlerin schon früh gefördert, nicht nur finanziell mit einem Stipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes, sondern auch mit einer der wenigen Fast Track Promotionen an der Graduate School of Neuroscience GSN der LMU München, während derer sie eng mit dem Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) München verbunden war. Seit ihrer Promotion 2014 hat ihre Forschungskarriere durch mehrere Publikationen in renommierten Fachzeitschriften rasant an Fahrt aufgenommen, so sehr, dass man meinen könnte, an Schlaf sei bei der 29-jährigen Forscherin selbst nicht zu denken.

Die junge Frau ist eine gefragte Interviewpartnerin auf neurowissenschaftlichen Tagungen weltweit, kürzlich bei der größten Konferenz dieser Disziplin[1] in den USA. Auch der allgemeinen Öffentlichkeit ist sie ein Begriff – nicht zuletzt, weil das ZDF ihre Forschung für das ‚heute-journal' portraitierte. Das wissenschaftliche und öffentliche Interesse an Schönauers Forschung ist groß, weil ihre Erkenntnisse hochrelevant sind und einen frischen Blick auf die experimentelle Hirnforschung im Hinblick auf Lernen und Gedächtnis werfen.

In einer von ihr geleiteten Studie, einer Kooperation zwischen ihrer Alma Mater und der neuen Wirkungsstätte Tübingen, konnte dargelegt werden, dass der Neocortex, ein Teil der Großhirnrinde, beim Sortieren und langfristigen Speichern von Informationen und Erinnerungen eine ähnlich wichtige Rolle spielt wie der Hippocampus. Schönauer konnte zeigen, dass Erinnerungen und Lernstoff sogenannte langfristige ‚neokortikale Gedächtnisspuren' hinterlassen. Häufiges Wiederholen, wie beim Lernen von Vokabeln, ist daher wichtig, um Wissen zu festigen, eine Alltagsweisheit, die schon Generationen von SchülerInnen von ihren Lehrern gehört und oft genug geflissentlich ignoriert haben. In einer neueren Studie fand Schönauer heraus, dass sich Gelerntes erst im Schlaf, also mindestens in der Nacht VOR der Klausur, im Gehirn festigt. Diese Gedächtnisverarbeitung kann sie mithilfe von Algorithmen sichtbar machen, die sie nutzt, um jene Muster zu erkennen, die Informationen über vorherige Lerninhalte tragen. Damit kann sie quantifizieren, wie stark Gedächtnis im Schlaf verarbeitet wird, und sogar eingrenzen, wann dies geschieht.

Die Ergebnisse von Monika Schönauers Forschung leuchten schnell ein, ihr Forschungsweg ist hingegen ungewöhnlich, denn Mustererkennung war ein Thema, das in den Lebenswissenschaften kaum genutzt wurde. Dass hierin die Zukunft liegt, hat die junge Wissenschaftlerin verstanden und effektvoll zur Anwendung gebracht.

Anfang 2018 hat Schönauer ein Margarete von Wrangell-Stipendium erhalten, das exzellente Wissenschaftlerinnen in Baden-Württemberg auf dem Weg zur Professur unterstützt. Dieses Stipendium gibt Schönauer, wie sie sagt, "deutlich mehr Planungssicherheit" als es gemeinhin in der Wissenschaft der Fall ist. Durch die langfristige Förderung kann sie sich nun aktiv in größere Forschungsvorhaben vor Ort einbringen, die die interdisziplinäre Computational Neuroscience in Tübingen weiter stärken. Mit der Aussicht auf ein Forschungsjahr an der Princeton University in den USA in diesem Sommer verläuft Monika Schönauers Karriere weiter in traumhaften Bahnen. Die Tore für eine Zukunft als internationale Wissenschaftlerin stehen für sie weit offen. *cd*

Ludwig-Maximilians-Universität München/ LMU Munich © LMU

Bernstein Center for Computational Neuroscience München

© C. Bleese

The future looks bright

Monika Schönauer's career started at the Bernstein Center for Computational Neuroscience Munich, pivotal point during her PhD studies. At Tübingen, she maintains the connection to her alma mater through project co-operations.

photo: UKL Tübingen

When it comes to Monika Schönauer's research, sleep is all she needs – or, to be more precise, she is interested in the activities of the brain during sleep. The young psychologist has been working on learning and memory ever since she started her scientific career at Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU Munich).

In Munich, she received early support as a scientist, not only financially with a scholarship from the German National Academic Foundation, but also with one of the few Fast Track Doctorates at the Graduate School of Neuroscience GSN of the LMU Munich during which she was closely connected to the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Munich. After her PhD in 2014, her career gathered speed, fueled by publications in renowned peer-reviewed journals, so much so that one might think sleep is the last thing on the mind of the 29-year-old.

The young woman is an interview partner much sought after at international neuroscientific conferences, recently at the world's biggest conference in the field[1] in the USA. The general public also knows about her work since she was featured on the evening news of ZDF, a German TV channel. The scientific and public attention of Schönauer's research is considerable as her insights are highly relevant and cast a fresh perspective on experimental brain science with regard to learning and memory.

She supervised a study between Tübingen and her alma mater which reveals that the neocortex, a part of the cerebral cortex, plays a similarly important role in the sorting and storage of memory as the hippocampus. Schönauer showed that learning and memory leave so-called 'neocortical traces'. Thus, frequent repetition, when revising vocabulary for instance, is crucial for long-term memory – an everyday wisdom generations of students have heard from their teachers – and deliberately ignored. In a recent study, Schönauer shows that information is stored lastingly in the brain when revised at least one night BEFORE the exam. She can even make this process visible with the help of algorithms she uses to recognize patterns that carry information on the learned content. This way, she can quantify how intensively the information is processed during sleep as well as when memory is stored.

While the results of Monika Schönauer's research seem apparent, the path she takes is rather unusual in her discipline as pattern recognition has not been widely used in life sciences yet. The young scientist has understood that this is the future and applies the technique accordingly and to great effect.

In 2018, Schönauer received a Margarete von Wrangell scholarship, which supports excellent women scientists in Baden-Württemberg on the way to becoming a professor. This provides her with more "security in planning career steps" than is usually the case. Through the long-term scholarship, she can get actively involved in large-scale research projects, which will strengthen the interdisciplinary computational neuroscience in Tübingen. With a research year at Princeton University in the USA, starting this summer, Schönauer's future prospects sound like a scientist's dream come true. Her future as an international scientist looks bright indeed.
cd

1 Annual Meeting of the Society for Neuroscience 2017, Washington D.C.

Aula des Universitätsklinikums Tübingen / Assembly Hall University Clinic Tübingen
© UKL Tübingen

Bernstein Center for Computational Neuroscience Tübingen

Recent Publications

Schönauer M.*, Alizadeh S.*, Jamalabadi H., Abraham A., Pawlizki A. and Gais S. (2017). Decoding material-specific memory reprocessing during sleep in humans. Nat Commun; doi:10.1038/ ncomms15404.

Brodt S., Pöhlchen D., Flanagin V., Glasauer S., Gais S., Schönauer M. (2016). Rapid and independent memory formation in the parietal cortex. Proc Nat Acad Sci;15;113(46):13251-13256.
(*equal contributors)

Foto: privat

Anna Levina

Anna Levina, Mitglied des Bernstein Center for Computational Neuroscience Tübingen, erhielt den Sofja Kovalevskaja Preis 2017, einen der höchst dotierten Forschungspreise Deutschlands.

Hallo Anna,
herzlichen Glückwunsch! Sie wurden kürzlich mit dem Sofja Kovalevskaja-Preis ausgezeichnet. Was bedeutet diese Auszeichnung für Sie persönlich und beruflich?

Danke sehr! Mir persönlich eröffnet es die Möglichkeit, mich auf langfristige Forschungsthemen zu konzentrieren, oder einfacher gesagt "an etwas dran zu bleiben". Es bedeutet auch, dass ich in der Wissenschaft bleiben kann.

Abgesehen von diesen persönlichen Gründen fühle ich mich geehrt, diese besondere Auszeichnung zu erhalten, denn die Namensgeberin, Sofja Kovalevskaja, eine russische Mathematikerin wie ich, war eine sehr faszinierende Frau und ein Vorbild für Wissenschaftlerinnen. Ich habe erst kürzlich die Kurzgeschichte über sie gelesen, die von der Nobelpreisträgerin Alice Munro geschrieben wurde. Seither denke ich immer wieder, wie viel einfacher das Leben einer Wissenschaftlerin geworden ist. Und wie viel mehr Glück ich habe als Kovalevskaja zu ihrer Zeit.

Wie würden Sie das große Ziel Ihrer Forschung beschreiben?

Ich möchte die Prinzipien verstehen, die die (Selbst-) Organisation des Gehirns leiten. Einerseits versuche ich zu verstehen, wie komplexes Verhalten aus dem simplen Zusammenspiel einfacher Einheiten, wie Synapsen, entsteht; andererseits versuche ich zu beantworten, warum neuronale Aktivität bestimmte Muster aufweist. Ich entwickele meine Hypothesen aus dem Studium einfacher, analytisch behandelbarer Modelle und versuche dann, meine Modellergebnisse mit aufgezeichneten Datensätzen zu belegen.

Aber das Gehirn ist nicht so organisiert wie ein Computer, oder? Wie lässt sich die Komplexität des menschlichen Organs in die Mathematik übersetzen?

Ja und nein. Als Wissenschaftler versuchen wir das Gehirn zu verstehen. Die Gesetze der Physik waren auch erst geheimnisvoll, bevor wir sie formulieren konnten. Natürlich unterscheiden sich die Gesetze, die die Entwicklung und die Funktionsweise des Gehirns regeln, von einfachen physikalischen Gesetzen, aber ich glaube auch, dass viele tierische Gehirne durch die Evolution optimiert wurden, da nur jene Organismen überleben konnten, die sich am besten anpassten.

Können Sie uns etwas mehr über Ihre Forschung erzählen?

Ich bin fasziniert von sogenannten neuronalen Lawinen, die als Zeichen der Kritikalität im Gehirn gesehen werden können. Um es einfach zu sagen, jedes ankommende Signal löst oft nur eine winzige Reaktion aus, aber manchmal kann es auch zu einer großen Salve führen, die das ganze System erfasst. Wir sprechen von "kritischen Lawinen", wenn die Verteilung der Reaktionen einem Potenzgesetz folgt. Dies wiederum deutet darauf hin, dass sich ein System an der Grenze zwischen Übererregung und Ruhe befindet. Dieses Grenzverhalten wurde in vielen verschiedenen Modellen gezeigt, um optimale Berechnungseigenschaften wie optimale Informationsspeicherung und -übertragung oder den optimalen Wertebereich zu erreichen. Daher gehen wir davon aus, dass die Nähe zum kritischen Zustand für das Gehirn von Vorteil ist.

Kritikalität zu definieren und sie aus den Daten abzuleiten ist nicht einfach. Zum einen gibt es derzeit keine gängige, einheitliche mathematische Methode, die Kritikalität für neuronale Lawinen zu definieren, weshalb ich in den nächsten Jahren verschiedene Definitionen zusammenführen will. Andererseits basiert unsere Beurteilung der Kritikalität auf der Beobachtung sehr kleiner Teile des Systems. Bei unseren Untersuchungen arbeiten wir in der Größenordnung von Hunderten von Neuronen, nur ein Bruchteil der Milliarden, die sich im Gehirn befinden. Daher ist es wichtig herauszufinden, welche Auswirkungen eine solche Teilprobe haben kann und wie diese systematisch zu berücksichtigen sind. Dies ist eine Fragestellung, an der ich gemeinsam mit meiner Kollegin Viola Priesemann arbeite, die am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation und am BCCN Göttingen forscht.

An interview with the Bernstein researcher who is one of the Sofja Kovalevskaja Award winners of 2017

Anna Levina, member of the Bernstein Center for Computational Neuroscience Tübingen, received the Sofja Kovalevskaja Award 2017, one of the most prestigious and most highly endowed research awards in Germany.

Hello Anna,
congratulations! You have recently received the Sofja Kovalevskaja Award. What does this award mean to you personally and professionally?

Thank you. For me, it is a great chance to really focus on long-term research topics, or to put it simply "to get something done". It also means that I can stay in science.

Apart from these personal reasons, I feel honored to receive this particular award as the namesake, Sofja Kovalevskaja, a Russian mathematician like me, was a fascinating person and a role model for women scientists. I just recently read the short story about her, written by Nobel Prize winner Alice Munro. I could not stop thinking, how much easier the life of a female scientist has become. And how much luckier I am than Kovalevskaja had been.

How would you describe the grand goal of your research?

I want to understand the principles that guide brain (self-) organization. On the one hand, I am striving to understand how complex behavior arises from the simple interaction of simple units, like synapses; on the other hand, I am trying to answer why neuronal activity exhibits particular patterns. To this end, I generate my hypotheses from studying simple, analytically treatable models and then try to verify my model results with recorded data sets.

But the brain is not organized like a computer, is it? How is it possible to translate the complexity of the human organ into mathematics?

Yes and no, as scientist we must try to understand it. The laws of physics also looked like a mystery before we could formulate them. Clearly, the laws that govern brain development and functioning are different from simple physical laws, but I do believe that many animal brains have been optimized through evolution since only those organisms which adapted best could survive.

Could you tell us a little more about your research?

I am fascinated by neuronal avalanches that can be seen as a signature of criticality in the brain. To put it simply, each arriving signal often elicits only a tiny response, but sometimes it can lead to a large avalanche of responses throughout the whole system. We speak of "critical avalanches" when the distribution of responses follows a power-law. This in turn indicates that a system is on the border between over-excitation and quietness. Being on the border was shown in many different models to bring about optimal computational properties, such as optimal information storage and transmission, optimal dynamic range and so on. Thus we hypothesize that being close to the critical state will be beneficial for the brain.

There are many problems related to the definition of criticality and inferring it from the data. On the one hand, there is currently no unified mathematically established way to define this criticality for neuronal avalanches, which is why I am planning to bring different definitions together in the following years. On the other hand, our assessment of criticality is based on the observation of very small parts of the system. In our investigations we work in the order of hundreds of neurons, only a fraction of the billions that are in the brain. Therefore, it's important to find out which effects such subsampling can cause and how to account for them systematically. It's a task I undertake together with my colleague Viola Priesemann at the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization and the BBCN Göttingen.

Which challenges or impediments lie ahead? Or asked in a more positive way, which developments do you consider promising for your research?

Actually, I think that the availability of data covers all the three issues you mention. It's chance and challenge at the same time. Recently, there has been huge progress in the recording of neuronal activity, so the need for theoretical understanding is as high as ever. At the same time, to keep the models understandable we need to make them simple, and it is very hard to invent something that will fit all the things we can record now.

Anna Levina mit Matthias Bethge auf dem Bernstein Sofa bei der Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen.

Welche Herausforderungen oder Hindernisse sehen Sie für Ihre Forschung? Oder positiver gefragt, welche Entwicklungen sind für Sie vielversprechend?

Eigentlich denke ich, dass die Verfügbarkeit von Daten alle drei der von Ihnen genannten Punkte abdeckt. Sie birgt Chance und Herausforderung zugleich. In letzter Zeit wurden große Fortschritte bei der Erfassung der neuronalen Aktivität erzielt, so dass der Bedarf an theoretischem Verständnis nach wie vor hoch ist. Um die Modelle verständlich zu halten, müssen wir sie einfach machen, und es ist sehr schwer, etwas zu finden, das zu all den Dingen passt, die wir derzeit aufnehmen können. Es ist ein ähnliches Dilemma wie es Jorge Luis Borges in seiner Kurzgeschichte über Kartographen in “Exactitude in Science” beschreibt.

Wo sehen Sie die Überschneidungen zu anderen Disziplinen?

Ich hoffe, dass das Verständnis über die Funktionsweise des Gehirns einen Einfluss auf moderne maschinelle Lernmethoden haben wird. Ich kann mir gut vorstellen, dass einige der Prinzipien, die zur optimalen Informationsverarbeitung im Gehirn führen, zum Verständnis und zur Verbesserung tiefer neuronaler Netzwerke beitragen können. Andererseits hegen wir immer die Hoffnung, dass neuronale Erkrankungen heilbar werden sobald wir besser verstehen wie das Gehirn funktioniert; aber im Moment beschäftige ich mich mehr mit dem rechnerischen Aspekt und den mathematischen Herausforderungen.

Mathematik ist also der Boden, auf dem Ihre Forschung wächst, würden Sie das so sehen?

Ich bin mir nicht sicher, ob es Mathematik ist, vielleicht Physik? Wissenschaft ist großartig, egal von welchem Fach wir sprechen, einfach weil man nie aufhört zu lernen und sich zu entwickeln. Deshalb hoffe ich immer Grenzen zu überwinden, wenn ich mich in andere Fachrichtungen vorwage. Ich glaube deshalb bin ich auch so froh in der Computational Neuroscience und hier gerade am Bernstein Zentrum Tübingen mit Matthias Bethge zu arbeiten; es ist einfach eine vielseitige Wissenschaft. Aber Sie haben schon recht, Mathematik habe ich studiert und ich mag die Schönheit mathematischer Modelle wenn sich die Dinge fügen.

Würden Sie uns einen Einblick geben, wie Sie die Herausforderung meistern, Familie und Spitzenforschung unter einen Hut zu bekommen?

Ich wusste immer, dass ich Kinder haben wollte. Ich bekam meinen ersten Sohn relativ früh und dachte damit sei meine wissenschaftliche Karriere beendet aber das hat meine wissenschaftliche Leidenschaft nicht gebrochen. Ich glaube, die Situation in Deutschland hat sich auch in den letzten acht Jahren verändert: Kindertagesstätten nehmen inzwischen Kleinkinder auf, das Bewusstsein für familiäre Bedürfnisse nimmt zu und es gibt viele neue Initiativen für Frauen. Ich bin optimistisch, dass meine Studentinnen es leichter haben werden als ich. Die Vereinbarkeit von Privat- und Berufsleben ist und bleibt jedoch eine Herausforderung.

Mein Mann ist auch Wissenschaftler und unterstützt mich. Wir teilen uns die Pflichten (und den Spaß) gleichmäßig; auch meine Schwiegereltern unterstützen uns wann immer sie können.

Welche Wege wird Ihre Forschung in Zukunft gehen? Was werden Sie mit dem Preisgeld machen? Wie wird der Preis die nächsten Jahre für Sie als Wissenschaftlerin gestalten?

Ich werde Doktoranden einstellen, Postdocs suchen und mein internationales Netzwerk erweitern; schließlich ist das Geld nicht für mich persönlich, sondern für mein Forschungsprojekt, in dem ich versuche, eine einheitliche Herangehensweise an Kritikalität zu definieren und erforsche ob und wie sie auf das Gehirn anwendbar ist. Ich habe nun fünf Jahre Unabhängigkeit vor mir; natürlich gibt es hier einen gewissen Druck, diese Chance „nicht zu vermasseln” aber ich freue mich auch sehr auf das, was kommt.

Wie hätten Sie über den Gewinn des Preises getwittert?

Ich bin eigentlich eine eher zurückhaltende Person, was das angeht; ich würde jemand anderen darüber twittern lassen, wie das Bernstein Netzwerk zum Beispiel. Ihr habt doch getwittert, oder?

Ja, das haben wir (@NNCN_Germany). Danke Anna, dass Sie sich die Zeit für dieses Interview genommen haben. *cd*

SMARTSTART

Anna Levina ist seit 2017 Mitglied im Kollegium des SMART*START* Joint Training Programs in Computational Neuroscience und als erste Mentorin die direkte Ansprechpartnerin ihrer Studierenden.

It is a bit like the dilemma Jorge Luis Borges describes in his short short story about cartographers in "Exactitude in Science".

Where do you see the overlap to other disciplines?

I hope, that understanding the functioning of the brain will have an impact on modern machine learning methods. I can easily envision, that some of the principles, which lead to the optimal information processing in the brain, could help with understanding and improving deep neural networks. On the other hand, we always hope that a better understanding of the functionality of the brain will help in curing neural diseases, but right now I am looking more into the computational aspect of it and the mathematical challenges, of course.

So mathematics is the soil on which your research grows, would you subscribe to that?

I am not sure it is mathematics, maybe physics? Science is great whichever discipline we're talking about, simply because you are not ceasing to learn and develop. That's why I hope to transcend limits when branching out into other disciplines. I guess it's actually one of the reasons why I am happy with computational neuroscience and the diversity of this research field, and why I enjoy working with Matthias Bethge at the Bernstein Center Tübingen. But you're right, mathematics is the discipline I studied and I still enjoy the beauty of mathematical models when things come together.

Would you mind telling us a little about the challenge of balancing family management and cutting-edge science?

I always knew that I wanted to have children. I got my first son relatively early, thinking that it might stop my scientific career, but it couldn't stop my scientific passion. I believe the situation in Germany has changed even during the past eight years: daycare centers now accept toddlers; the awareness of family needs in general is increasing and there are many new initiatives for women. I am optimistic that my female students will have an easier time than I had. Balancing private and professional life is still a challenge, though and it will always be.

My husband is also a scientist and he is very supportive. We share the duties (and the fun) evenly and my husband's parents support us whenever they can.

Which paths will your research take in the future? What will you do with the prize money and how will the award shape the coming years for you as a scientist?

I will be hiring PhD students, searching for postdocs, expanding my network of international collaboration; After all, the money is not for me personally, but for my research project on unifying views of criticality and investigating whether and how they are applicable to the brain. I have five years of independence ahead of me; there is a pressure of not "mucking up the chance", but also a lot of positive anticipation.

Anna Levina (2nd left) with Johanna Wanka, former Minister of Education and Research, Professor Dr. Wolfgang Rosenstiehl, Dean of the Mathematical and Technical Faculty University of Tübingen, Professor Dr. Matthias Bethge, Head of the Bernstein Center for Computational Neuroscience Tübingen and Susanna Hübschmann, University of Tübingen. Photo: Humboldt-Stiftung/David Ausserhofer

How would you have tweeted about winning the award?

I am actually a shy person; I would let somebody else tweet about it, like the Bernstein Network. You tweeted, didn't you?

Yes, we did indeed (@NNCN_Germany). Thanks Anna for having taken the time for this interview. *cd*

SMARTSTART

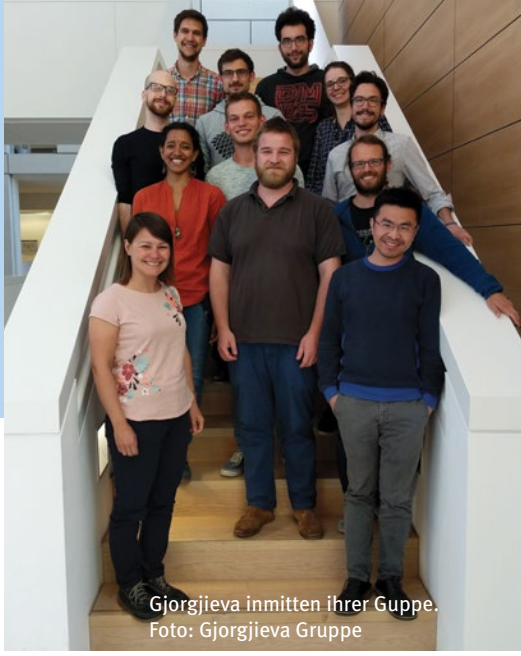
Since 2017, Anna Levina is a faculty member of the SMART*START* Joint Training Program in Computational Neuroscience. As first mentor, she is the immediate contact for her students.

Recent Publications

Levina, A., and V. Priesemann (2017). Subsampling scaling. Nature Communications 8: 15140. http://doi.org/10.1038/ncomms15140

Effenberger, F., Jost, J. and A. Levina (2015). Self-organization in Balanced State Networks by STDP and Homeostatic Plasticity . PLoS Comput Biol 11(9):e1004420.

Julijana Gjorgjieva
Smarte Mentorin, die begeistert


Gjorgjieva inmitten ihrer Guppe.
Foto: Gjorgjieva Gruppe

Ein Bernstein Sloan-Swartz Stipendium führte Julijana Gjorgjieva 2015 aus den USA nach Deutschland. Heute ist sie Gruppenleiterin am Max-Planck Institut für Hirnforschung und engagiert sich aktiv für die Ausbildung der „next generation in computational neuroscience“.

Julijana Gjorgjieva liebt ihre Arbeit als Dozentin und Forscherin. Der Wissenschaftsbetrieb “hält sie auf Trab”, sagt sie, vor allem die Arbeit mit jungen WissenschaftlerInnen - ähnlich verhält es sich im sportlichen Kontext mit dem Rudern. Ihr Hobby spiegelt ihr Temperament und ist auch ein Indikator ihrer wissenschaftlichen Stationen. Teamwork und Nachwuchsarbeit, die Freude und der Ehrgeiz gemeinsam etwas zu erreichen präg(t)en die junge Forscherin ebenso wie die renommierten Hochschulen in den beiden Cambridges dieser Welt, zum einen Harvard University in den USA und Cambridge University in Großbritannien. Sie waren wichtige Anlegestellen der jungen erfolgreichen Wissenschaftlerin, die 2016 an das Max-Planck-Institut (MPI) für Hirnforschung nach Frankfurt a. M. kam, um ihre Forschungsgruppe “Computation in Neural Circuits” aufzubauen.

Der Weg nach Deutschland und ins Bernstein Netzwerk begann 2015 für die damals 31-jährige mit der Bernstein Konferenz in Heidelberg, an der sie durch ein Bernstein-Sloan-Swartz Reisestipendium teilnehmen konnte. Seit 2016 ist sie ein aktives und engagiertes Mitglied des Bernstein Netzwerks und im wissenschaftlichen Sinn eine agile Grenzgängerin zwischen den Disziplinen und wissenschaftlichen Hotspots dieser Welt. Als Mathematikerin hatte sie in Großbritannien begonnen und dort wurde auch ihre Begeisterung für die interdisziplinäre Hirnforschung entfacht. Sommerschulen in der Systembiologie und den Neurowissenschaften eröffneten ihr “eine neue Welt voller spannender und faszinierender Fragen.“[1]

Gjorgjieva versucht stets ihre mathematische Kompetenz einzusetzen, um biologische Fragen zu verstehen. “Als ich mich für Graduiertenschulen bewarb, suchte ich zunächst nach Programmen in der mathematischen Biologie: von Epidemiologie über Ökologie bis hin zur Modellierung des Herzens. Nachdem ich jedoch einen Kurs in Computational Neuroscience gemacht hatte, war mir klar, dass die Neurowissenschaften der Bereich sind, in dem ich meine mathematischen Fähigkeiten anwenden möchte.” Gjorgjieva fasziniert das Gehirn als das Organ, das “uns von anderen Organismen unterscheidet.” Keine technologische Errungenschaft und sei sie noch so modern und auch keine künstliche Intelligenz kann die Leistung des Gehirns imitieren, so Gjorgjievas leidenschaftliches Plädoyer für ihre Wissenschaft. Nur AlphaGo hat es bis jetzt geschafft, gibt sie zu. Aber nur in einem sehr eng begrenzten Rahmen. Dabei bietet die Computational Neuroscience in ihren Augen deutlich mehr Vielfalt an wissenschaftlichen Herausforderungen als eine Partie ‚Go‘.

Gjorgjieva arbeitet daran, die evolutionären Organisationsprinzipien neuronaler Systeme zu verstehen, gerade im Entwicklungsprozess. Für sie ist dies die wichtigtste Phase im Leben eines Organismus. In dieser Phase muss alles koordiniert und zeitlich geregelt ablaufen, da es sonst zu neurologischen Entwicklungsstörungen kommt.

Ihr Modellorganismus zur Beobachtung dieser Entwicklung ist die Maus. Sie untersucht Daten des sich entwickelnden Gehirns, um zu verstehen wie neuronale Netze kurz nach der Geburt funktionieren und wie sie sich über einen Zeitraum von sieben Tagen verhalten. Während dieser Zeitspanne ist spontane Reaktion wichtig, um neuronale Verschaltung zu strukturieren und zu steuern. Diesen Prozess kann die Wissenschaftlerin aus den Daten mithilfe mathematischer Modelle simulieren. Hier geht sie unterschiedlich an die Fragestellungen heran, mal mit einem normativen Theorierahmen, mal mit einem sogenannten bottom-up Ansatz, in dem sie einzelne Komponenten wie Nervenzellen oder Synapsen untersucht.

Mithilfe ihrer Modelle kann Gjorgjieva dann eine Aussage über die Funktionsweise eines neuralen Netzwerks ableiten. Dabei ist die Forscherin ganz pragmatisch. „Mathematische Modelle helfen uns, die Komplexität neuronaler Schaltkreise zu entschlüsseln. Letztendlich müssen sie aber der Realität standhalten. Daher arbeite ich eng mit Experimentatoren zusammen, um die relevanten Parameter für meine Modelle zu bestimmen.“[2] Sie hofft, dass einige der Einsichten, die sie mit ihrer Forschung gewinnt, irgendwann einmal dazu beitragen die Ursache von Entwicklungsstörungen zu finden und sie entsprechend behandeln zu können.

Julijana Gjorgjieva stellt sich gerne in den Dienst ihrer Wissenschaft, denn sie möchte die Begeisterung für Computational Neuroscience weitergeben. Schon kurz nachdem sie am Max-Planck-Institut für Hirnforschung als Gruppenleiterin begonnen hatte, bewarb sie sich um

Smart mentor who inspires young scientists

A Bernstein Sloan-Swartz scholarship brought Julijana Gjorgjieva from the USA to Germany in 2015. Today, she is group leader at the Max Planck Institute for Brain Research and actively committed to the training of the "next generation in computational neuroscience".

Julijana Gjorgjieva loves her work as a lecturer and researcher. The scientific community keeps her "on her toes", especially when working with young scientists – similar to her rowing in the sports context. Her hobby reflects her character and is also an indicator of her scientific stations. Working in a team and working with young talents characterizes the researcher just as much as the ambition and delight when achieving things together; she was educated at the renowned universities in the two Cambridges of this world: Harvard University in the USA and Cambridge University in Great Britain. Both were important mooring places of the young successful scientist, who started her research group "Computation in Neural Circuits" in 2016 at the Max Planck Institute for Brain Research in Frankfurt a. M.

The journey to Germany and the Bernstein Network began in 2015 for the then 31-year-old with the Bernstein Conference in Heidelberg, which she could attend thanks to a Bernstein-Sloan-Swartz travel grant. Since 2016 she has been an active and committed member of the Bernstein Network and an agile crossover scientist between disciplines and scientific hotspots of this world. She began as a mathematician in Great Britain, where her enthusiasm for interdisciplinary brain research was nurtured by summer schools in systems biology and neuroscience; they opened a "new world full of exciting and fascinating questions."[1]

Gjorgjieva always tries to apply her mathematical competence to biological questions. "When I applied for graduate schools, I first looked for programs in mathematical biology: from epidemiology to ecology to heart modelling. However, after taking a course in computational neuroscience, I knew that neuroscience was the area where I wanted to apply my mathematical skills". Gjorgjieva is fascinated by the brain as the organ that "separates us from other organisms". No technological achievement, no matter how modern, nor any current artificial intelligence can imitate the capacity of the brain, so Gjorgjieva's passionate plea for her science. Only AlphaGo has made it so far, but only to a very limited extent, she admits. In her eyes, computational neuroscience offers much more variety in terms of scientific challenge than a match of 'go'.

Gjorgjieva works towards understanding the evolutionary organizational principles of neuronal systems, especially during development. For her, this is the most significant phase in the life of an organism. Her model organism to observe this process is the mouse. She investigates data from the developing brain to understand how neural networks function shortly after birth and how they behave over a period of seven days. Spontaneous activity during this period is important for structuring and controlling neuronal connectivity. This process can be simulated from the data with mathematical models. Here, the scientist approaches the questions from different points of view, on the one hand with a normative theoretical framework, on the other with a so-called bottom-up approach, with which she investigates individual components such as nerve cells or synapses.

With the help of her models Gjorgjieva can then derive a statement about the functioning of the network. Here, she is quite pragmatic. "Mathematical models help us decipher the complexity of neuronal circuits. In the end, however, they must stand up to reality. Therefore, I collaborate closely with experimental colleagues to determine the relevant parameters for my models."[2] She hopes that some of the basic insights she gains from her research will eventually help to find the cause of developmental disorders and to be able to treat them accordingly.

Julijana Gjorgjieva likes to put herself in the service of her scientific field as she wants to pass on her passion for computational neuroscience. Shortly after starting as group leader at the Max Planck Institute for Brain Research, she applied for the membership in the SMART*START* Joint Training Program Computational Neuroscience of the Bernstein Network. Here, she sees the great opportunity to

Julijana Gjorgjieva, invited speaker at the symposium celebrating the consolidation of BCCN Berlin in 2017.

Gjorgjieva ist die Ruderin in der Mitte.
Foto: Sports Graphics

die Mitgliedschaft im Kollegium des SMART*START* Joint Training Programs in Computational Neuroscience des Bernstein Netzwerks. Hier sieht sie die große Chance durch gutes Mentoring und gute Lehre junge Nachwuchswissenschaftler*Innen für dieses Feld zu begeistern. Als Kollegiumsmitglied ist sie in die Auswahlverfahren involviert und als Mentorin ist sie in unmittelbarem Kontakt zu den Studierenden. So kann sie früh Talente erkennen und sehr gute neue Leute rekrutieren, die für das Feld leidenschaftlich brennen.

Das SMART*START* Programm ist für Gjorgjieva einzigartig in der Computational Neuroscience. Es ist ihr eine Ehre das Programm mitgestalten zu dürfen, denn die Qualität der Bewerbungen, die von Studierenden verschiedenster Fachrichtungen eingereicht werden, beeindrucken sie stets aufs Neue. Für Gjorgjieva ist es die Mischung aus Theorie und Experiment und der Austausch mit anderen Laboren, die das Programm auszeichnen. Es bringt die Studierenden dazu die "eigene Komfortzone" zu verlassen, in ihren Augen ein wesentliches Element einer wissenschaftlichen Laufbahn.

Seit 2016 ist Julijana Gjorgjieva Professorin für Computational Neuroscience an der Technischen Universität München (TUM) und dabei weiterhin Gruppenleiterin am MPI in Frankfurt. Diese doppelte Aufgabe meistert die Wissenschaftlerin mit der ihr eigenen Leichtigkeit und dem Fokus auf das Wesentliche. Ihre Lehre hat sie in Blockkursen organisiert, so dass sie sich an beiden Standorten in der Lehre sinnvoll einbringen kann. In Frankfurt betreut sie ihre Masterstudierenden und DoktorandInnen vor Ort, in München kann sie hier auf die Mitarbeit einer Kollegin zählen. Für Gjorgjieva ist das alles in allem ‚relatively easy'.

Wie sie oft betont, wurde ihre eigene wissenschaftliche Laufbahn maßgeblich durch Sommerschulen beeinflusst. Dies ist sicherlich ein Grund, weshalb sie gerne in Sommerschulen lehrt, sei es in Cold Spring Harbour oder in Möhnesee bei der IC Spring School „Me, myself, and I". Ihrer Rolle als weibliches Vorbild für MINT Studierende ist sich Julijana Gjorgjieva sehr bewusst. Sie engagiert sich auch hier aktiv, weil ihr der Frauenanteil in den Naturwissenschaften am Herzen liegt. Derzeit ist sie stellvertretende Gleichstellungsbeauftragte am Max -Planck-Institut, eine Aufgabe, die, wie sie augenzwinkernd erklärt, sicherlich weniger Männer betrifft als Frauen, da diese oftmals nicht die gleichen Bedingungen wie ihre männlichen Kollegen vorfinden. Gjorgjieva ist überzeugt, dass die zukünftige Berufs- und Studienwahl junger Frauen stark vom Angebot in den MINT Fächern beeinflusst wird, sowohl auf Gymnasial-, also auch auf Hochschulniveau: "Junge Frauen sollten sich nicht scheuen, diese Richtung einzuschlagen."

Deshalb ist sie auch im Auswahlkomitee des Science Ambassador Scholarship, eines MINT Stipendiums für Frauen, das alle Studiengebühren und -kosten für ein Studium in den USA übernimmt. Für Gjorgjieva schließt sich hier ein Kreis, denn auch ihre Karriere begann mit einem Stipendium, dass sie im Alter von 16 Jahren aus Mazedonien in die USA führte. Es war die Chance ihres Lebens und legte den Grundstein für ihre spätere wissenschaftliche Karriere. *cd*

---

1 Bernstein Network Computational Neuroscience. Bernstein Newsletter 2016 (2): 12.
2 Bernstein Network Computational Neuroscience. Bernstein Newsletter 2016 (2): 14.

SMART*START*

SMART*START* ist ein internationales Programm des Bernstein Netzwerks mit dem Ziel, junge Wisseschaftler*Innen für eine Karriere in den Computational Neuroscience vorzubereiten. Das Programm richtet sich an Studierende auf unterschiedlichen Stufen der wissenschaftlichen Karriereleiter.

SMART*START* 1

- Diese Förderung richtet sich an Studierende im zweiten Jahr ihres Masterstudiums.
- Erfahrene Mentor*Innen des Kollegiums beraten und begleiten die Studierenden bei der Kursauswahl.
- Die finanzielle Unterstützung wird für Unterkunft und Anreise zur Durchführung von Fortbildungs-aufenthalten bei den teilnehmenden Institutionen (z.B. Laborrotationen, Blockkurse, Sommerschulen) gewährt.

SMART*START* 2

- Diese Förderung richtet sich an Studierende, die bereits einen Masterabschluss haben und eine Promotion planen.
- Studierende erhalten eine einjährige Vollförderung für die Vorphase ihrer Promotion.
- Während des SMART*START* Jahres sind zwei Labore, die die Studierenden aus einer Liste beteiligter Labore auswählen, durch Austauschbesuche der DoktorandInnen eng miteinander verknüpft.
- Studierende erhalten die Möglichkeit zur Teilnahme an Vorlesungen und Kursen der jeweils beteiligten Institutionen.

Das Programm wird von der VolkswagenStiftung gefördert.

Julijana Gjorgjieva

photo: private

inspire young scientists for this field through good mentoring and teaching. As a member of the faculty she is involved in the selection process and as an active mentor she is in direct contact with the students. Thus, she can identify talents early on and recruit talented young scientists who are passionate about the field.

Gjorgjieva considers the SMART*START* program unique in computational neuroscience. She feels honored to play an active part in it because the quality of the applications submitted by students of various disciplines impresses her time and again. For Gjorgjieva, it is the mixture of theory and experiment and the exchange with other laboratories that characterize the program. This makes students leave their "own comfort zone", in her eyes an essential element of academic careers.

SMART*START* is an international training program of the Bernstein Network, which aims at preparing young scientists for a career in computational neuroscience. The programm addresses students on different levels of their academic careers.

SMART*START* 1

- This funding adresses students in the second year of their Masters studies.
- Experienced faculty mentors advise and guide students in the selection of courses.
- Financial support is granted for accomodation and travel to carry out training visits at participating institutions (e.g. lab rotations, block courses, summer schools).

SMART*START* 2

- This funding addresses students with a Masters degree who are planning a PhD.
- Students are granted full funding for one year of their pre-PhD phase.
- During the SMART*START* year, two labs, which the students choose from a list of participants, collaborate and are connected through lab exchanges of the PhD candidate.
- The students may attend lectures and courses offered by the participating institutions.

The program is funded by VolkswagenStiftung.

Since September 2016 Julijana Gjorgjieva is also Professor of Computational Neuroscience at the Technical University of Munich (TUM) while remaining group leader at the MPI in Frankfurt. The scientist masters this double assignment with her typical lightness and her strong focus on what is essential. She organized her teaching in block courses so that she can make a meaningful contribution to the respective courses at both locations. In Frankfurt she supervises her Master and PhD students on site, in Munich she can count on the cooperation of a colleague. For Gjorgjieva, this is, all in all, 'relatively easy'.

Summer Schools influenced Gjorgjieva's personal academic career a great deal. This might be one reason why she enjoys summer school teaching, be it in Cold Spring Harbour or in Möhnesee at the IC Spring School "Me, myself, and I". Julijana Gjorgjieva is very aware of her role as a female role model for STEM students. Here, she is also actively committed as the proportion of women in the natural sciences is an issue that lies close to her heart. Currently, she is deputy equal opportunities officer at the Max Planck Institute, a task which, as she explains with a wink, certainly affects fewer men than women, because their opportunities are not as equal as those of their male colleagues. Gjorgjieva is convinced that young women's future careers and study choices are greatly influenced by the STEM courses on offer at high school or university level: "Young women should not be afraid to pursue such a course of study".

This is why she is also a member of the selection committee of the "Science Ambassador Scholarship". This STEM scholarship for women covers all tuition fees and costs for studying in the USA. Gjorgieva is thus coming full circle with one aspect of her biography as it was a scholarship she received at the age of 16 that brought her from Macedonia to the USA. For her, it was the chance of a lifetime and it laid the foundation for her later scientific career. *cd*

1 Bernstein Network Computational Neuroscience. Bernstein Newsletter 2016 (2): 13.
2 Bernstein Network Computational Neuroscience. Bernstein Newsletter 2016 (2): 15.

Recent Publications

Richter L. M. A.and J. Gjorgjieva (2017). Understanding neural circuit development through theory and models. Curr Opin Neurobiol 46:39-47.

Gjorgjieva, J., . Evers, J. F and S. J. Eglen (2016). Homeostatic activity-dependent tuning of recurrent networks for robust propa-gation of activity. J Neurosci 36:3722-3734.

„wenn Sie die Whiteboards voller Formeln sehen“

Tatjana Tchumatchenko vergleicht die moderne Hirnforschung mit der Astronomie zu Einsteins Zeiten. Ihr großes Ziel ist es, den neuronalen Code zu knacken.

Anfang des 20. Jahrhunderts kam viel wissenschaftliche Bewegung in die Astronomie, die es ermöglichte, beobachtete Phänomene miteinander in Bezug zu setzen und mit mathematischen Theorien zu erklären. An einer solchen Schwelle sieht Tatjana Tchumatchenko die Hirnforschung im 21. Jahrhundert. Ihr langfristiges Forschungsziel ist es, eine mathematische Theorie für die neuronalen Netzwerke im Gehirn aufzustellen. Nach ihrer Meinung sind wir heute „näher dran als je zuvor, diesen Menschheitstraum wahr werden zu lassen.“

Als Grundlagenforscherin ist Tchumatchenko eine Wissenschaflerin der leisen Töne. Sie bleibt gerne sachlich; der Boden der mathematischen Tatsachen ist und bleibt Dreh- und Angelpunkt ihrer Forschung. Mit 32 Jahren wurde die Physikerin Gruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt a. M. Drei Jahre später erhielt sie den Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In der Laudatio wurden ihre Arbeiten vor allem wegen der „hohen Originalität und Kreativität sowie der großen mathematischen Tiefe und Breite der verwendeten Methoden“[1] gepriesen. Zudem waren sie laut der Jury „inhaltlich und stilistisch ein Genuss“ – ein schönes Kompliment, gerade für eine Naturwissenschaftlerin, deren feiner Sinn für Humor nicht zuletzt in der Wegbeschreibung zu ihrer Arbeitsgruppe deutlich wird: „Sobald Sie die Whiteboards mit den Formeln sehen, sind Sie bei der Arbeitsgruppe ‚Theorie der neuronalen Netzwerkdynamik‘ angekommen“, ist auf der Webseite tchumatchenko.de zu lesen.

“eine über klassische Fachgrenzen hinweg erfolgreich arbeitende Wissenschaftlerin”

Tchumatchenkos Interessen zeigen, dass sie immer wieder über den Tellerrand der Formeln und mathematischen Berechnungen hinausschaut und den Anwendungsaspekt bei aller Grundlagenforschung nicht aus den Augen verliert. Auch und gerade deshalb ist sie eine interessante Gesprächspartnerin, die sich des Potentials der Computational Neuroscience als interdisziplinäre Wissenschaft sehr bewusst ist. Sie selbst beschreibt ihre Arbeit folgendermaßen: „Wir erforschen, wie Rechnungen in neuronalen Netzwerken ausgeführt werden und fragen uns wie Informationsweiterleitung, Gedächtnis oder andere Funktionen entstehen. Zum Beispiel versuchen wir zu entschlüsseln, wie die Information von Neuron zu Neuron im Gehirn fließt.“ Dass dies nicht nur eine spannende Grundlagenfrage ist, sondern zu einem allgemeinen Verständnis von Informationstransfer in biologischen ebenso wie in künstlichen neuronalen Netzwerken beiträgt, zeigt, wie überaus vielseitig Tchumatchenkos Forschung ist.

Dies hatte auch die Jury des Leibnitz Preises so gesehen. Gerade der Transfer von Tchumatchenkos Grundlagenforschung in verschiedene Anwendungsrichtungen macht sie zu einem „Vorbild für eine über klassische Fachgrenzen hinweg äußerst erfolgreich arbeitende Wissenschaftlerin.“[2] Eine ihrer Arbeiten widmet sich dem komplexen Zusammenspiel zwischen der Dynamik von Flüssigkeiten und der Schallleitungsfähigkeit der Knochen im Ohr. Ihre Berechnungen zeigen, wie die Basilarmembran, jene Membran im Ohr, die empfindlich auf Schallreize reagiert, durch zwei unterschiedliche Arten in gleichem Maße zum Schwingen gebracht werden kann. Durch Tchumatchenkos Erkenntnisse und Berechnungen wurde es möglich, Kopfhörer und Hörgeräte für schwerhörige Patienten systematisch zu optimieren.

Ein weiterer ‚Nebenschauplatz‘ ihrer Forschung war jüngst die Nutzbarkeit ihrer Algorithmen für Banken, die den Informationsfluss innerhalb von Kundennetzwerken erfassen wollen. Eine Pariser Mathematikerin beispielsweise nutzt Tchumatchenkos Formel, um Risikoanalysen in der Finanzbranche durchzuführen. Dem Magazin *Cicero* erklärte Tchumatchenko hierzu in ihrer sachlichen Art, dass man einfach an gemeinsamen Fragestellungen interessiert gewesen sei.[3] So einfach kann fachübergreifendes Arbeiten manchmal sein.

1 , 2 Deutsche Forschungsgemeinschaft. „Verleihung des Heinz-Maier-Leibnitz-Preises 2016. Laudatio auf die Preisträgerin Dr. Tatjana Tchumatchenko.“ Bonn, Mai 2016.

3 Dannenberg, Sophie. „Spikes was sonst?“. Cicero, 2017 (3): 2.

“when you spot the whiteboards full of equations”

Tatjana Tchumatchenko compares modern-day brain research to astronomy at Einstein’s times. Her chief goal is to crack the neural code.

At the beginning of the 20th century, astronomy underwent a serious transition which helped to contextualise celestial observations and underpin the findings by mathematical theories. To Tchumatchenko, brain research of the 21st century is on the verge of a similar transition. Her long-term goal is to establish a mathematical theory for neuronal networks of the brain. In her opinion, “we are closer than ever of seeing this dream of humankind come true”.

Tchumatchenko is a soft-spoken scientist who is dedicated to basic research. She is a matter-of-fact person firmly grounded in mathematics which remains the crucial foundation of her research. At the age of 32, the physicist became group leader at the Max Planck Institute for Brain Research in Frankfurt a. M. Three years later, she was awarded the Heinz Maier-Leibnitz Prize of the German Research Foundation DFG. In the laudatory speech, her work was praised particularly for its “high originality and creativity as much as the mathematical depth and width of the methods used.”[1] In addition, the jury celebrated her writing for its content and style – a particularly nice compliment for a natural scientist whose subtle sense of humour is not least exemplified in the description of how to find her group: on the website tchumatchenko.de, it says: “You know you found the ‘Theory of Neural Dynamics Group’ when you spot the whiteboards full of equations.”

Tchumatchenko’s interests demonstrate that she thinks beyond the boundaries of formulas and mathematical calculation. Despite being a theoretical scientist, she never loses sight of possible applications. This makes her a particularly exciting interview partner, who is fully aware of the potential of computational neuroscience as an interdisciplinary field of research. She describes her work as follows: “We investigate the computations in neuronal networks and ask how the transfer of information, memory or any other function emerges. We try, for instance, to decipher how information is transferred from neuron to neuron inside the brain.” Apart from this fascinating fundamental question, her work also adds to the general understanding of information transfer in biological as well as in artificial neuronal networks; moreover, it shows the versatility of Tchumatchenko’s research.

1 Deutsche Forschungsgemeinschaft. „Verleihung des Heinz-Maier-Leibnitz-Preises 2016. Laudatio auf die Preisträgerin Dr. Tatjana Tchumatchenko.“ Bonn, Mai 2016. (translation: cd)

Photo: Max-Planck-Institut für Hirnforschung / Jürgen Lecher

Auch künstliche Intelligenz ist ein Thema, das die Physikerin sehr beschäftigt, weil sie in der Mathematik eine Art gemeinsame Sprache sieht, die Einsichten über biologische neuronale Netzwerke in konkrete Anwendungen für die künstliche Intelligenz übersetzen kann. Das Verständnis von Basisparametern steht für sie deshalb stets am Anfang einer erfolgreichen Forschung. In fachübergreifenden Kooperationen findet sie dann oft die Möglichkeiten für die Anwendung ihrer mathematischen Algorithmen. In der Zusammenarbeit mit Neurologen erstaunt sie dennoch, dass „man viel über die einzelnen beteiligten Moleküle weiß, aber wie das Netzwerk als Ganzes funktioniert, ist nicht klar.“ Gerade in der Medizin wäre solch ein Wissen von immensem Vorteil, um die Signalverbreitung im Gehirn besser simulieren zu können. Andererseits helfen solche theoretischen Simulationen auch dabei, Vorhersagen darüber zu treffen wann eine Entzündungsfront im Körper ungehindert voranschreitet und wann sie stoppt. Für Tchumatchenko sind Netzwerkmodelle deshalb eine entscheidende Basis für das Verständnis biologischer Abläufe, insbesondere natürlich des Gehirns.

Ihrem Lebenstraum, als Forscherin eine mathematische Theorie für die neuronalen Netzwerke im Gehirn aufzustellen, ist sie schon jetzt näher gekommen: „Wir können zum Beispiel den Informationsfluss von Neuron zu Neuron beschreiben. In den nächsten Jahren wollen wir diese Erkenntnisse ausbauen und hoffentlich in bessere Therapieansätze für bestimmte neurologische Krankheiten übersetzen und Fortschritte in maschinellem Lernen erzielen.“

Tchumatchenko bleibt sich und den Zahlen treu, in allem was sie tut. Die Passion für die Naturwissenschaften, insbesondere der Mathematik, hat schon früh ihr Leben geleitet; ein Leben, das sie als Kind im Alter von 13 Jahren aus der Ukraine nach Deutschland führte. Allen möglichen Bildungshürden und Vorurteilen zum Trotz wurde sie Stipendiatin der Studienstiftung des deutschen Volkes. 2004 wurde sie – vielleicht auch deshalb – mit zwei anderen jungen Frauen vom Magazin Spiegel als Beispiel der ‘Generation Zuversicht’ portraitiert. Das Magazin FOKUS listete

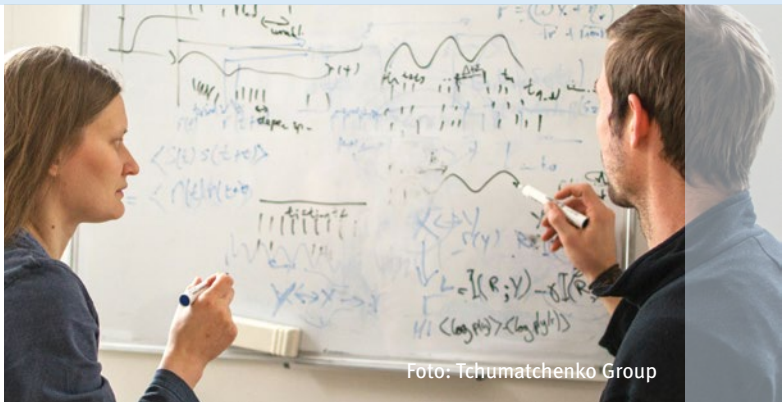


Foto: Tchumatchenko Group

sie jüngst als eine der 25 einflussreichsten Persönlichkeiten, die unsere Zukunft gestalten – eine großartige Anerkennung für Tchumatchenkos Wissenschaft, die meist an eben jenen Whiteboards am Ende des Ganges zunächst ganz leise und unaufgeregt beginnt, um danach im Zusammenspiel mit Anderen ihre Wirkung zu entfalten. *cd*

Chancengleichheit

Zusammen mit Viola Priesemann hat Tatjana Tchumatchenko eine Richtlinie formuliert, um die Chancengleichheit von Frauen und Männern bei der Auswahl der besten KandidatInnen für Workshops, Vorträge und Auszeich-nungen zu wahren.

Diese Vorlage wurde von der Mitgliederversammlung des Bernstein Netzwerks im September 2017 positiv beschieden. Details der Richtlinie sind auf der Webseite des Netzwerks publiziert:
www.bernstein-network.de/de/bernstein-association/join

Bernstein Konferenz 2018

- Tatjana Tchumatchenko ist eine von zwölf geladenen SprecherInnen der Bernstein Konferenz 2018.
- Sie ist Vice-Chair für die Satellite Workshops der Bernstein Konferenz 2018.

Recent Publications

Herfurth T. and Tchumatchenko T. (2017) How linear response shaped models of neural circuits and the quest for alternatives.
Current Opinion in Neurobiology. doi: 10.1016/j.conb.2017.09.001.

Dettner* A., Münzberg* S. and Tchumatchenko T. (2016) Temporal pairwise spike correlations fully capture single-neuron information. Nature Communications. doi:10.1038/ncomms13805.
(*equal contrib, alphabetical order)

The jury of the Leibnitz Prize took the same point of view. In particular, the fact that Tchumatchenko's research has many different applications makes her a "role model for a successful scientist working across classic disciplinary boundaries."[2] For example, one of her papers focuses on the complex interaction between the dynamics of fluids and sound conduction of the bones in the ear. Her calculations show how the basilar membrane, the membrane sensitive to auditory stimuli, can be stimulated in two different ways to elicit the same reactions. Tchumatchenko's findings and calculations have helped to systematically optimize headphones and hearing aids for hearing impaired patients.

Another recent application of her research was the use of algorithms by banks wanting to assess the information flow of their customer networks. A mathematician in Paris, for instance, uses Tchumatchenko's formula to conduct risk analyses in the finance sector. In an interview with the magazine *Cicero*, Tchumatchenko stated matter-of-factly that they simply shared a common interest in the problem.[3] At times, cross-disciplinary cooperation seems to be quite easygoing.

Preventing Gender Bias

Together with Viola Priesemann, Tatjana Tchumatchenko formulated a guideline to prevent gender bias when choosing the best candidates for conferences, workshops and awards.

This proposal was agreed to by the members of the Bernstein Network at the General Assembly in September 2017. The details of the guideline are published on the website of the Bernstein Network: www.bernstein-network.de/en/bernstein-association/join.

Bernstein Conference 2018

- Tatjana Tchumatchenko is one of the twelve invited speakers at the Bernstein Conference 2018.
- She is vice-chair for the Satellite Workshops at the Bernstein Conference 2018.

Artificial intelligence is another topic the physicist Tchumatchenko takes a big interest in. To her, mathematics is a kind of common language able to translate insights about biological neuronal networks into specific applications for artificial intelligence. To her, comprehending basic parameters is always the first step towards successful research. She often finds the application for her mathematical algorithms in cross-disciplinary cooperation. Working with neurologists, she marvels at the fact that "one knows so much about the individual molecules involved but it is unclear how the neuronal network functions as a whole." Particularly in medical research, this knowledge would immensely help to better simulate signal propagation in the brain. Furthermore, such knowledge could help to predict when an inflammation advances unimpeded and when it halts. To Tchumatchenko, neuronal network models are thus indispensable for the comprehension of biological processes, particularly of the brain.

She has already come closer to her life goal of establishing a mathematical theory for neuronal networks in the brain: "We are able to describe the information transfer from neuron to neuron. In the years to come, we will extend this knowledge and hopefully find better therapies for certain neurological diseases and make progress in machine learning."

Tchumatchenko remains true to herself and to mathematical science, no matter what she does. From early on, her passion for the natural sciences has been a guiding factor in her life, a life that brought her to Germany at the age of 13 when she and her family emigrated from the Ukraine. Despite many obstacles and many prejudices during her school career, she received a scholarship of the German Academic Scholarship Foundation to start her tertiary education. This might have contributed to her being portrayed – together with two other young women her age – as examples of the 'Generation Confidence' by the magazine SPIEGEL in 2004. Recently, the magazine FOKUS recognized her as one of the top 25 professionals shaping the future of our society – a great honor for Tchumatchenko's scientific achievements, which usually begin calmly and unexitedly at the 'whiteboards at the end of the corridor' before they take their full effect in the interaction with others. *cd*

2 Deutsche Forschungsgemeinschaft. „Verleihung des Heinz-Maier-Leibnitz-Preises 2016. Laudatio auf die Preisträgerin Dr. Tatjana Tchumatchenko." Bonn, Mai 2016. (translation: cd)
3 Dannenberg, Sophie. „Spikes was sonst?". Cicero, 2017 (3): 2.

Marion Silies
Junge Führungspersönlichkeit mit interdisziplinärem Anspruch

2015 ging Marion Silies mit einem Emmy Noether Stipendium von Stanford nach Göttingen. Das Bernstein Center for Computational Neuroscience Göttingen war ein großer Pull Faktor für ihre Entscheidung.

Marion Silies' wissenschaftlicher Lebenslauf beeindruckt. Gespickt mit Preisen, Stipendien und einer Postdoc Stelle an der Stanford University in den USA scheint sich ihre Karriere mit sehr viel Leichtigkeit zu entwickeln. Im Gespräch mit ihr merkt man schnell, dass bei der jungen Neurowissenschaftlerin Klarheit, Zielstrebigkeit und Verantwortung ihre Forscherpersönlichkeit prägen. Die Entscheidungen, die sie trifft, sind richtungsweisend – nicht allein für ihr persönliches wissenschaftliches Weiterkommen, sondern auch für das Wissenschaftsfeld, in dem sie sich bewegt und, nicht zuletzt, den Nachwuchs, den sie ausbildet. Ihre Wahl für den Aufbau der Nachwuchsgruppe zur Erforschung der zellulären und molekularen Grundlagen des Bewegungssehens, die ihr das Emmy Noether Stipendium ermöglichte, fiel auf Göttingen. Warum dort?

> "ein hervorragendes Gespühr für übergreifende Fragen der Neurobiologie"

Göttingen war für die experimentell arbeitende Neurowissenschaftlerin vor allem wegen der Stärke der theoretischen Neurowissenschaften attraktiv, denn an der ‚Grenzfläche' von Experiment und Theorie fühlt sie sich wohl. Sie schätzt die Nähe zu Theoretikern, die den anderen Blick auf ihre Arbeit werfen. „Gerade das Komplementäre bereichert meine Forschung immens, " erläutert sie. Göttingen bot ihr das interdisziplinäre Umfeld durch die Universität, das angeschlossene Uniklinikum, Max-Planck-Institute und nicht zuletzt das Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen.

Alle Institutionen sind am Göttinger Graduate Center for Neurosciences, Biophysics, and Molecular Biosciences vertreten, eine jener Begegnungsstätten für junge Studierende, in denen Silies große Chancen für die moderne Wissenschaft sieht. Ihrer Erfahrung nach ist es gerade dieser Austausch auf Studierendenebene, durch den neue Kenntnisse, Fähigkeiten und Ideen in ihre Gruppe getragen werden. In Göttingen konnte Marion Silies ihre Forschung intensivieren und neue wissenschaftliche Wege gehen. Das dortige interdisziplinäre Umfeld ist eine mögliche Ursache für ihr „hervorragendes Gespür für übergreifende Fragen der Neurobiologie"[1]. Dieses Gespür zeigt sich auch in wissenschaftlichen Initiativen, wie dem kürzlich von der DFG bewilligten Schwerpunktprogramm zum Thema „Evolutionäre Optimierung neuronaler Systeme". Zusammen mit Fred Wolf, dem Leiter des BCCN Göttingen hat sie das interdisziplinäre Programm federführend initiiert. Es ist das weltweit erste koordinierte Forschungsprogramm, das systemische und theoretische Neurowissenschaft mit Evolutions- und Entwicklungsbiologie zusammenführt, um die Grundprinzipien der Hirnevolution aufzuklären.

Aus wissenschaftlicher Sicht beschäftigte sich Marion Silies schon früh mit den neuronalen Grundlagen des Sehens. Ihr favorisierter Modellorganismus, die Frucht-

Ihr Karriereweg/ Her Career Path

2018

Rufannahme W3 Professur an der Johannes Gutenberg Universität Mainz/ *Accepting the call for a full professorship at the University of Mainz* (Start 01/ 2019)

2017

Wissenschaftspreis des Landes Niedersachsen für herausragende NachwuchswissenschaftlerInnen/ *Science Award of Lower Saxony for oustanding young researchers*

Heinz Maier-Leibnitz Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG/ *Heinz Maier-Leibnitz Prize of the German Research Foundation DFG*

2016

ERC Starting Grant "MicroCyFly"

since 11 / 2014

Leiterin Emmy Noether-Nachwuchsgruppe/ *Emmy Noether Independent Junior Research Group Leader*, European Neuroscience Institute ENI, Göttingen

11 / 2009 - 10 / 2014

Postdoc, Dept. of Neurobiology, Stanford University

11 / 2005 – 04 / 2009

PhD, Institute for Neurobiology, University of Münster

Young leader with interdisciplinary aspirations

In 2015, Marion Silies went from Stanford to Göttingen on an Emmy Noether scholarship. The Bernstein Center for Computational Neuroscience Göttingen was a big pull factor for her decision.

Marion Silies' CV is impressive. Brimming with awards, grants and a postdoc position at Stanford University in the USA, her career seems to advance with the greatest of ease. When talking to her, one realizes quickly that the young neuroscientist is characterized by clarity, determination and responsibility. Her decisions point the way not only for her personal scientific career, but also for the field of science in which she is active and, last but not least, for the young people she educates. She chose to establish her Independent Emmy Noether Research Group in Göttingen. Why there?

Being an experimental neuroscientist herself, Silies was attracted to Göttingen because of the strong presence of theoretical neuroscience as it is at the crossroads of theory and experiment where she feels most comfortable. She values the proximity to theoretical neuroscientists who cast a different perspective on her work. "Complementary perspectives enrich my research immensely," she explains. Göttingen offered her the interdisciplinary environment through the University, the University Medical Center, Max Planck Institutes and not least the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Göttingen.

All these institutions are represented in the Göttingen Graduate Center for Neurosciences, Biophysics, and Molecular Biosciences, one of those meeting places for young students in which Silies sees great opportunities for modern science. In her opinion, it is precisely this exchange on student level that brings new knowledge, skills and ideas to her group. In Göttingen, Silies was able to intensify her research and break new scientific ground. The local interdisciplinary environment may well be the cause for her "excellent sense for cross-disciplinary questions in neurobiology".[1] This intuition is also evident in scientific initiatives, such as the Priority Program "Evolutionary Optimization of Neuronal Processing", which was approved by the DFG only recently. Together with Fred Wolf, the head of BCCN Göttingen, Silies initiated the program, which is the first coordinated research program worldwide that combines systemic and theoretical neuroscience with evolutionary and developmental biology to discover basic principles of brain evolution.

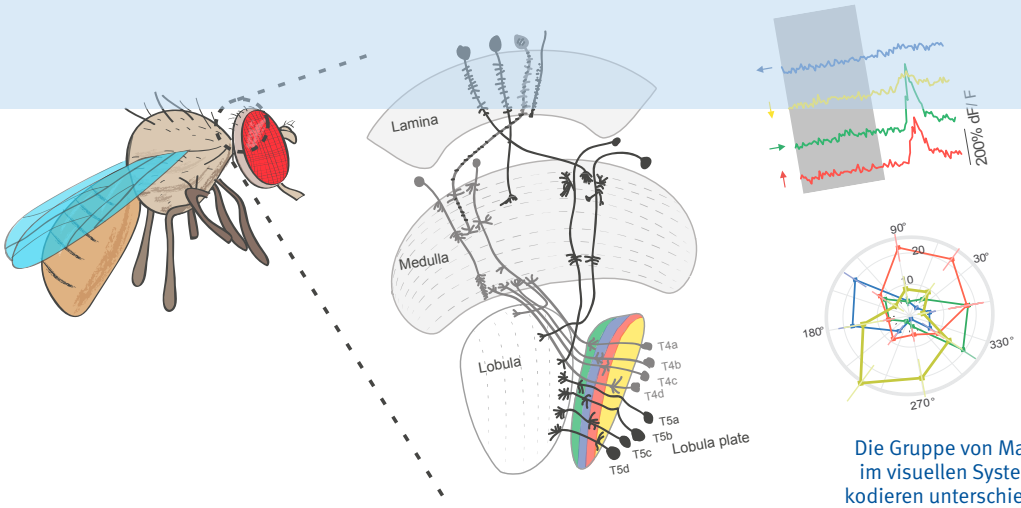
From a scientific point of view, Silies has focused on the neural basis of vision from early on. Her favoured model organism, the fruit fly *Drosphila melanogaster*, might not be exceptional per se but Silies' research results reveal her strong interdisciplinary focus. To put it simply, she investigates how neural circuits are set up in the brain of the fly and how neurons communicate with each other to process visual information. During her time at Stanford, Silies developed a genetic 'tool kit' to manipulate the neural function of specific cells in order to identify the neuronal networks of movement perception. It is being used by numerous laboratories worldwide.[2]

Since 2015 Silies is leading the Emmy Noether Independent Junior Research Group "Visual Processing" at the European Neuroscience Institute ENI at the University Medical Center Göttingen. Through her novel approach, she has succeeded in making significant contributions in a multi-faceted field of research. This gained her many awards. In 2016, she received an ERC Starting Grant for her project „MicroCyFly". In 2017 she was awarded the Heinz Maier-Leibnitz Prize of the German Research Foundation.

Marion Silies is quite baffled as to the ease with which things fall into place since a new challenge is already calling for her. She was appointed Professor of Molecular Developmental Neurobiology at University of Mainz. This is why she will leave Göttingen at the beginning of 2019, albeit with mixed feelings being both excited and a little sad to leave. Her farewell is alleviated by the spirit of opportunity awaiting her in Mainz as the university has

Asked which tweet she'd like to read, Silies said, she'd be happy if one of her students tweeted:

"I landed an awesome faculty position. Thanks to my mentors for their guidance, and for teaching me important things on the way."



Die Gruppe von Marion Silies untersucht die Schaltkreise im visuellen System der Fliege. Identifizierbare Zelltypen kodieren unterschiedliche Aspekte eines visuellen Reizes, wie z.B. hier die Richtung von Bewegung.

fliege *Drosophila melanogaster*, ist zwar nicht per se außergewöhnlich, aber ihre Forschungsergebnisse zeugen von der interdisziplinären Ausrichtung der Forscherin. Einfach ausgedrückt fragt sie sich, wie Schaltkreise im Gehirn der Fliege aufgebaut sind und wie Neurone miteinander kommunizieren, um visuelle Informationen zu verarbeiten. Während ihrer Zeit in Stanford hat sie eine Art genetischen 'Werkzeugkasten' entwickelt, der inzwischen von zahlreichen Laboren weltweit genutzt wird, um die neuronale Funktion in spezifischen Zellen zu manipulieren und dadurch die neuronalen Netzwerke des Bewegungssehens zu identifizieren.[2]

Seit 2015 leitet sie die Emmy Noether-Nachwuchsgruppe "Visual Processing" am European Neuroscience Institute ENI an der Universitätsmedizin Göttingen. Mit neuen methodischen Ansätzen ist es ihr hier gelungen entscheidende wissenschaftliche Beiträge in einem vielseitig besetzten Forschungsfeld zu leisten. Für ihre Arbeit wurde Silies mehrfach ausgezeichnet. 2016 erhielt sie den ERC Starting Grant für ihr Projekt „MicroCyFly". 2017 wurde ihr der Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft verliehen.

Marion Silies mit Johanna Wanka, ehemalige deutsche Bundesministerin für Bildung und Forschung, bei der Verleihung des Heinz Maier-Leibnitz-Preises.
Foto: DFG / David Ausserhofer

Auch Marion Silies selbst ist verblüfft wie nahtlos und leicht sich die Dinge fügen, denn schon ruft eine neue Herausforderung nach ihr. Sie wurde auf die Professur für Molekulare Neuroentwicklungsbiologie an der Universität Mainz berufen. Mit einem lachenden und einem weinenden Auge wird sie Göttingen deshalb Anfang 2019 verlassen. Der Abschied wird dadurch gemildert, dass in Mainz durch zahlreiche Berufungen junger ProfessorInnen eine Aufbruchsstimmung herrscht, die kooperativen ForscherInnen wie Silies viel Raum für (Mit)Gestaltung der wissenschaftlichen Zukunft einräumt. Hinzu kommt, dass ihre Gruppe fast komplett mit ihr von Göttingen nach Mainz umziehen wird, denn so kann "die Arbeit (fast) nahtlos weitergehen." Dies wird auch durch die KollegInnen des Bernstein Netzwerks in Frankfurt a. M. vereinfacht, mit denen sie an gemeinsamen Projekten arbeitet. Durch ihren Umzug nach Mainz erweitert Silies die Karte des Bernstein Netzwerks um einen weiteren Hotspot im Rhein-Main Gebiet.

Marion Silies begegnet der neuen Aufgabe mit viel Respekt – nicht nur im wissenschaftlichen Sinn. Es ist für sie der nächste Schritt auf der Karriereleiter aber auch ein weiterer Schritt, um als weibliche Führungskraft zum Vorbild zu reifen. Seit sie selbst eine Gruppe leitet, ist ihr bewusst, wie wichtig Vorbilder gerade für Frauen in der Wissenschaft sind. Sie möchte deshalb junge Frauen ermutigen, sich selbst nicht in Frage zu stellen, denn „gute Wissenschaft kann man natürlich auch als Frau machen!" Silies wünscht sich, dass Frauen in wissenschaftlichen Führungspositionen zur Normalität werden, ein Wunsch, mit dem sie nicht alleine steht und dem sie ein Gesicht geben wird. *cd*

1 Deutsche Forschungsgemeinschaft. „Verleihung des Heinz-Maier-Leibnitz-Preises 2016. Laudatio auf die Preisträgerin Dr. Marion Silies." Bonn, Mai 2017. http://www.dfg.de/gefoerderte_projekte/wissenschaftliche_preise/leibnitz-preis/2017/silies/index.html

2 Deutsche Forschungsgemeinschaft. "Marion Silies - Heinz Maier-Leibnitz-Preisträgerin 2017" http://www.dfg.de/gefoerderte_projekte/wissenschaftliche_preise/leibnitz-preis/2017/silies/index.html

Bernstein Netzwerk Engagement

- Bei der Bernstein Konferenz 2017 in Göttingen war Marion Silies Workshop Vice-chair.
- Bei der öffentlichen Vorlesung von Niels Birbaumer im Zuge der Konferenz führte sie den Redner und sein Thema ein.

SMARTSTART

Seit 2016 ist Marion Silies als Zweitmentorin im SMART*START* Programm aktiv. Sie betreut Studierende des Programms aus der experimentellen Sicht im Tandem mit Kollegen aus den theoretischen Neurowissenschaften.

Marion Silies

The group of Marion Silies examines the circuits in the visual system of the fly. Identifiable cell types encode different aspects of a visual stimulus, such as the direction of movement shown here.

appointed numerous young professors, which gives co-operative researchers like Silies a lot of room for (co-)designing the future research landscape in Mainz. The members of her group will move with her; this will allow the „work to continue (almost) seamlessly." The vicinity to the Bernstein colleagues in Frankfurt a. M. will further facilitate the work on joint projects. By moving to Mainz, Silies expands the Bernstein Network by another hotspot in the Rhine-Main area.

Marion Silies meets the new challenge with much respect – not only in a scientific sense. For her, it is the next step on the career ladder but also another step towards becoming a role model as a female leader in science. Ever since she is leading a group, she has been aware of the importance of role models, in particular for women in science. She therefore wants to encourage young women to not question their abilities, because "naturally, women can do good science, too!" Silies hopes that women in scientific leadership positions will become the norm, a wish she does not stand alone with and which she will give a face to.
cd

Marion Silies introduces Niels Birbaumer's public lecture at the Bernstein Conference 2017 in Göttingen.

Bernstein Network Activities

- Marion Silies acted as workshop vice-chair at the Bernstein Conference 2017.
- She introduced Niels Birbaumer and the topic of his lecture to the general public on the public event of the conference.

SMARTSTART

Since 2016 Marion Silies has been active as a second mentor in the SMART*START* program. She supervises students of the program from an experimental perspective in tandem with colleagues from the theoretical neurosciences.

Recent Publications

Fisher Y.E., Leong J.C.S., Sporar K., Ketkar M.D., Gohl D.M., Clandinin T.R. and Silies M. (2015) A visual pathway with wide field properties is required for elementary motion detection. Current Biology 25(24): 3178 – 3189.

Fisher Y.E *, Silies M.* and Clandinin T.R. (2015) Orientation selectivity sharpens correlation based elementary motion detection in Drosophila. Neuron 88(2): 390 – 402.
(*equal contributors)

„Neue Erkenntnisse entstehen oft erst dann, wenn man gewohnte Wege und Denkweisen verlässt.”

Susanne Schreiber ist ein großes Vorbild für junge Wissenschaftlerinnen im Bernstein Netzwerk. Sie ist Professorin für Theoretische Neurophysiologie an der Humboldt Universität zu Berlin und Wissenschaftlerin der ersten Stunden des Bernstein Center for Computational Neuroscience Berlin.

Sie ist angesehene Wissenschaftlerin, Lehrstuhlinhaberin, Mitglied des Akademischen Senats der Humboldt Universität zu Berlin, nahbare Mentorin und nicht zuletzt Vice-Chair des Programmkomitees der Bernstein Konferenz 2018. Susanne Schreiber ist national und international gefragt, wenn es um wissenschaftliche Vorträge, Gutachten oder Fördermaßnahmen geht. Ähnlich wie sich die Computational Neuroscience über das letzte Jahrzehnt zu einer wichtigen Forschungsdisziplin entwickelt hat, ist auch Susanne Schreiber in diesem Feld gewachsen, das sie heute aktiv mitgestaltet.

Neugier, Scharfsinn, ihre Passion für Mathematik und ihre Lust am interdisziplinären Dialog prägen ihre Forschung. Evolutionäre Fragestellungen reizen sie, denn Schreiber möchte nicht nur verstehen wie etwas funktioniert, sondern auch warum – und warum gerade so. Schon in ihrer Diplomarbeit, die sie überwiegend an der University of Cambridge (Großbritannien) durchführte, beschäftigte sie sich mit evolutionären Aspekten der neuronalen Verarbeitung und fragte sich, wie viele Ionenkanäle eigentlich zur Bildung eines informativen und trotzdem kostengünstigen elektrischen Signals nötig sind. Dabei arbeitet die Forscherin gerne ausgehend von der Zelle und ihren biophysikalischen Eigenschaften. Die Kunst, so Schreiber, bestehe darin, im mathematischen Modell die „vereinfachende Sichtweise (zu) finden, welche den relevanten biologischen Kern noch beinhaltet“.

Nach ihrem Studium der Biophysik an der Humboldt Universität zu Berlin erhielt sie eines der renommierten Sloan Stipendien, mit dem sie ihre Doktorarbeit direkt in den USA, am Salk Institute for Biological Studies, beginnen konnte. Beendet hat sie ihre Promotion in Berlin kurz vor der Gründung des Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Berlin 2004, wo sie im Anschluss als Postdoc begann und 2008 die Rolle einer Projektleiterin übernahm. Mit 32 Jahren erhielt Susanne Schreiber den Bernstein Preis für Computational Neuroscience, eine Auszeichnung, die das BMBF von 2006 bis 2015 an exzellente internationale NachwuchswissenschaftlerInnen auf dem Gebiet der Computational Neuroscience vergab. Schreiber ist neben Ilka Diester (Bernstein Zentrum Freiburg) eine von zwei Frauen überhaupt, die diesen Preis erhielten. Die fünfjährige finanzielle Förderung ermöglichte ihr den Aufbau der selbständigen Nachwuchsgruppe „Computational Neurophysiology“. Trotz oder gerade wegen der örtlichen Flexibilität, die der Preis ihr bot, blieb sie Berlin treu, denn die Zukunftsaussichten für ihr Feld waren durch die Anbindung an das neue interdisziplinäre BCCN Berlin und die Nähe zur Charité-Universitätsmedizin Berlin höchst vielversprechend.

Damals wie heute sind es oft die Alltagsbeobachtungen, die Schreiber dazu bringen ihre Herangehensweise einer weiteren Prüfung zu unterziehen oder einen komplett neuen Ansatz zu verfolgen. Deshalb nimmt die Forscherin nichts als gegeben hin, sondern sucht stets nach Unterschieden oder Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Tierarten und Gattungen, denn neue Erkenntnisse, davon ist Schreiber überzeugt, „entstehen oft erst dann, wenn man gewohnte Wege und Denkweisen verlässt“.

Bei Insekten ist der Zellkörper von Nervenzellen ausgelagert. Warum das so ist, war lange nicht klar. Die Erkenntnisse aus Schreibers Gruppe zeigen, dass es aus evolutionärer Sicht energetisch ‚günstig’ war, den Zellkörper zu externalisieren, d.h. die Übertragung der Signale wurde effektiver, der Energieverlust blieb gering. Energetische Kosten sind jedoch nicht der einzige Faktor, der das Design von Nervensystemen beeinflusst hat. Wird beispielsweise ein zentraler Kontrollpunkt in der Zelle benötigt, der ein Veto oder eine Verstärkung des Ausgangssignals einer Zelle ermöglichen soll, dann ist ein zentraler Zellkörper wiederum günstig. So erklärt sich Schreibers Arbeitsgruppe, warum Säuger ihren Zellkörper meist nicht auslagern, obwohl eingehende Signale ihn dann unter energetischem Aufwand passieren müssen: er bietet Platz für sogenannte rekurrente Verbindungen, die gerade an dieser Stelle besonders sensibel über die Generierung von elektrischen Impulsen mitbestimmen können.

Am Beispiel von Grashüpfern untersuchte Schreiber einen weiteren evolutionären Einfluss: sich verändernde Temperaturen. Gerade Grashüpfer gehören zu jenen Insekten, die sehr starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sind und doch gleichbleibend gut hören müssen, um sich bei der Paarung zu finden. Der Hörsinn ist für diese Tiere also essenziell für den Fortbestand ihrer Art. Zusammen mit experimentellen KollegInnen hat

Photo: Matthias Heyde/ HU Berlin

"New insights can best be gained thinking outside the box."

Susanne Schreiber is a great role model for young women scientists in the Bernstein Network. She is Professor of Theoretical Neurophysiology at the Humboldt University Berlin and scientist of the Bernstein Center for Computational Neuroscience Berlin since its very beginnings.

She is a renowned scientist, full professor, member of the Academic Senate of the Humboldt University of Berlin, approachable mentor and last but not least vice-chair of the program committee of the Bernstein Conference 2018. Susanne Schreiber is in demand nationally and internationally when it comes to scientific lectures, expert opinions or funding measures. Just as computational neuroscience has developed into an important research discipline over the last decade, Susanne Schreiber's scientific profile has grown in the field she is actively shaping today.

Her research is characterized by curiosity, astuteness, her passion for mathematics and her desire for interdisciplinary dialogue. Schreiber is intrigued by evolutionary questions, because she not only wants to understand how something works, but also why - and why in this particular way? In her diploma thesis, which she did for the main part at the University of Cambridge (UK), she dealt with evolutionary aspects of neuronal processing and asked herself how many ion channels are actually necessary to form an informative, yet inexpensive, electrical signal. The researcher usually favors a bottom-up approach focusing on the cells' biophysical properties. According to Schreiber, the art is to find the "simplified perspective in the mathematical model without deviating from the relevant biological core".

After studying biophysics at Humboldt University in Berlin, she received one of the renowned Sloan scholarships with which she was able to begin her doctoral thesis directly at the Salk Institute for Biological Studies in the USA. She completed her PhD in Berlin shortly before the establishment of the Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN) Berlin in 2004, where she subsequently started as a postdoc and assumed the role of a principal investigator (PI) in 2008. At the age of 32, Susanne Schreiber received the Bernstein Prize for Computational Neuroscience, an award conferred by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) from 2006 to 2015 to outstanding young international researchers in the field of computational neuroscience. Together with Ilka Diester (Bernstein Center Freiburg), Schreiber is one of two women to have received this prize. The five-year financial support enabled her to set up an independent junior research group called "Computational Neurophysiology". Despite, or precisely because of the local flexibility the prize offered her, she remained loyal to Berlin, since the future of her scientific field looked brightest in Berlin with the new interdisciplinary BCCN Berlin and the proximity to Charité-Universitätsmedizin Berlin.

Then as now, it is often the observation of everyday life that leads Schreiber to subject her approach to further examination or to pursue a completely new approach. The researcher takes nothing for granted, but always looks for differences or similarities between different animal species and generic groups, since she is convinced that new insights "can best be gained when thinking outside the box."

In insects, the cell body is separate from the nerve cells. For quite some time, it was unclear why. The results of Schreiber's group show that, from an evolutionary point of view, it was energetically 'beneficial' to externalize the cell body as the transmission of signals became more effective and the energy loss remained low. However, energy costs are not the only influence on the design of nervous systems. If a central control point in the cell is required to put in a veto or amplify the output signal of a cell, a central cell body is convenient. This explains why mammals usually do not outsource their cell body, although it means that incoming signals lose energy when passing through: it provides space for so-called recurrent

Schreibers Gruppe herausgefunden, dass die Rezeptorneurone der Grashüpfer, die akustische Signale an das Gehirn weiterleiten, Temperaturschwankungen teilweise ausgleichen. Auch hier ist das Zusammenspiel zwischen Zelle und Nervenimpulsen maßgeblich. Müssten die Nervenimpulse bei Hitze eigentlich schneller getriggert werden, umgeht die Zelle diesen Prozess, indem sie die Ionenkanäle von vorneherein so ‚zusammenstellt', dass ihre Wirkung sich gegenseitig ‚auslöscht' und ein Impuls daher nicht viel leichter produziert wird. So werden die Temperaturschwankungen kompensiert und die Funktionsfähigkeit des Netzwerks bleibt erhalten.

Wie hängt das Thema Temperaturschwankungen nun aber mit der Funktionsweise des menschlichen Gehirns zusammen? Schreiber schmunzelt und erläutert gerne, dass „die Temperatur unseres Gehirns nicht so konstant (ist), wie man vielleicht denkt"[1] und dass „bei manchen Menschen schon ein heißes Bad epileptische Anfälle auslösen"[2] kann. Im Gespräch mit ihr merkt man, dass Forschen im besten Sinne eine Entdeckungsreise sein kann. Diese Reise spannend, kreativ und fachbezogen zu vermitteln ist für Schreiber Anliegen und Aufgabe zugleich. Sie lässt sich routiniert und humorvoll auf ihre GesprächspartnerInnen ein und schafft es stets eine geeignete Kommunikationssprache zu finden. Im wissenschaftlichen Kontext geht es Schreiber darum, dass „überraschend kleine Temperaturschwankungen genügen, um das Verhalten von neuronalen Netzen zu beeinflussen."[3] Auch hier ist es der evolutionäre Blickwinkel, der sie interessiert, denn im Laufe der Evolution hat sich genau jenes neuronale Design entwickelt, „das die Funktion unseres Gehirns schützt. Wir erforschen grundlegende Mechanismen, die zur Robustheit beitragen und kritische Punkte identifizieren, an denen die Temperatur das System aus der Bahn wirft und Krankheiten wie epileptische Anfälle auslösen kann."[4] Den Ton trifft sie immer, egal ob sie lehrt, publiziert, Anträge verfasst oder KollegInnen auf Konferenzen einführt. Gerade für ihre Studierenden, die sie zum Blick über den Tellerrand ermuntert, ist sie auch deshalb ein inspirierendes Vorbild. Junge WissenschaftlerInnen, deren Karrieren gerade Fahrt aufnehmen sind bei ihr ausgebildet und gefördert worden. Sie verdanken ihr den Einstieg in ein berufliches Netzwerk, das trägt.

Susanne Schreiber als Chair beim Symposium anlässlich der Verstetigung des BCCN Berlin, 2017.

Auch für Susanne Schreiber sind Netzwerke wichtig. Sie fand sie fachlich im Bernstein Netzwerk, aber auch jenseits der Neurowissenschaften, beispielsweise durch die Nüsslein-Volhard Stiftung, die ihr 2007 zusammen mit der UNESCO und L'Oréal den Award „For Women in Science" verlieh. Dies war für Schreiber Auszeichnung und Ermutigung ihrer wissenschaftlichen Passion zu folgen – nicht zuletzt wegen Christiane Nüsslein-Volhard als realem Vorbild. Selbst kinderlos erkannte die Nobelpeisträgerin von 1995, dass viele exzellente Frauen der Wissenschaft verloren gingen, sobald sie Familien hatten. Dem wollte Nüsslein-Volhard ganz pragmatisch entgegenwirken und durch ihr Engagement Frauen ermutigen, in der Wissenschaft zu bleiben. Für Susanne Schreiber hat dies den Nerv der Zeit getroffen; in ihren Augen ist es ein innovatives Programm mit Weitsicht und sichtbarem Erfolg. Durch dieses Stipendium hat sich Schreiber ein internationales Netzwerk von Wissenschaftlerinnen erschlossen, die "allesamt faszinierende Persönlichkeiten in ihren Feldern" sind.

Nach ihren eigenen Verdiensten gefragt, bleibt sie bescheiden. Neben ihrer Forschung ist sie in vielen Gremien aktiv, kennt den Wissenschaftsbetrieb in seinem Innersten und bringt sich ein. Chancengleichheit ist ihr ein wichtiges Anliegen, denn häufig stellen Frauen, gerade in Deutschland, allzu oft ihr Licht unter den Scheffel, findet Susanne Schreiber. Sie selbst hat in ihrer Karriere oft Ermutigung erfahren, durch Preise ebenso wie durch MentorInnen. „Manchmal," so Schreiber, „braucht es nur einen kleinen Schubs zur Stärkung des Selbstbewusstseins." Den gibt sie Frauen, wenn nötig, gerne mit, damit die Gleichsicht auf Augenhöhe mit den männlichen Kollegen gewahrt bleibt. Der weibliche Nachwuchs aus ihrer Gruppe kann sich wissenschaftlich behaupten: Katharina Wilmes untersucht die Rolle neuronaler Hemmung für Lernvorgänge nun am Imperial College London, Janina Hesse startet derzeit ein eigenes Projekt zum Zusammenspiel von Nervenzellen mit symbiotischen Bakterien.

Susanne Schreiber ist eine aktive, engagierte Wissenschaftlerin, die nicht müde wird, weiter zu denken. Deshalb findet sie das neue Schwerpunktprogramm „Evolutionäre Optimierung neuronaler Systeme" sehr spannend. Gerade für sie ist es ein reizvolles Programm, denn es beschäftigt sich mit dem was ihr am Herzen liegt – den evolutionären Aspekten in der neurowissenschaftlichen Forschung. Für Susanne Schreiber liegt der Reiz nach wie vor darin über Fachdisziplinen und -kulturen hinaus miteinander zu agieren und dabei ausgetretene Pfade zu verlassen. Nicht zuletzt deshalb ist sie ein herausragendes Vorbild für die junge Generation. *cd*

1, 2, 3, 4 „In the elevator with a brain mathematician." elevatorscience. https://elevatorscience.wordpress.com/2018/01/17/in-the-elevator-with-a-brain-mathematician/

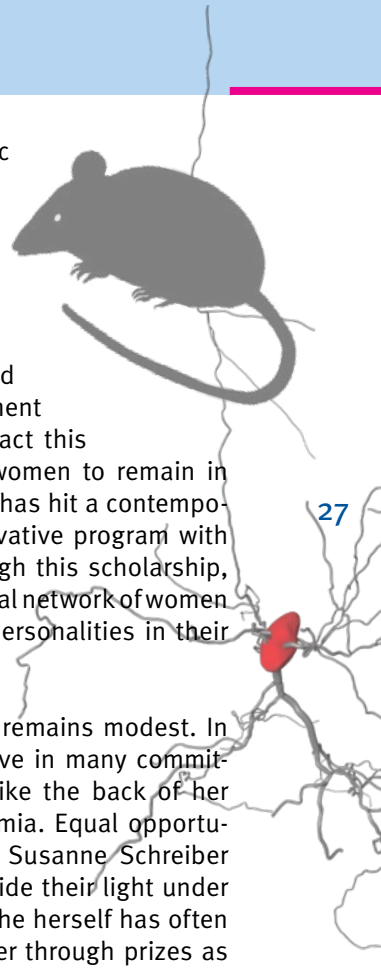
Weitere Quellen:
Katrin Weigmann, „Denken bei Hitze und Kälte. Susanne Schreiber erforscht, wie das Nervensystem bei unterschiedlichen Temperaturen funktioniert" Der Tagesspiegel. 14.10.2017. HU Sonderbeilage: B5.

connections, which can co-determine the generation of electrical impulses at that particular point.

With the example of grasshoppers, Schreiber investigated another evolutionary influence: temperature fluctuation. Amongst insects, grasshoppers are especially exposed to very large temperature fluctuations; still, they must hear consistently well in order to find their mates. Thus, the sense of hearing is essential for their survival. Together with experimental colleagues, Schreiber's group discovered that the receptor neurons of grasshoppers, which transmit acoustic signals to the brain, partially compensate for temperature fluctuations. Again, the interaction between cells and nerve impulses is decisive. When it is hot, the nerve impulses would be triggered faster but the cell manages to avoid this by combining the ion channels such that their impacts are neutralised; hence, the impulse is not produced more easily. This process compensates for temperature fluctuations and maintains the functionality of the network.

But how does temperature fluctuation relate to the functioning of the human brain? Schreiber chuckles and is happy to explain that "the temperature of (our) brain is not as constant as one might think"[1] and that "in some people even a hot bath (can) trigger epileptic seizures".[2] When talking to her, one notices that research can be a voyage of discovery in the best sense of the word. To Schreiber, it is both a principal matter and a pleasant task to communicate this journey in an exciting, creative and professional way. She interacts routinely and humorously with her audience and always manages to find a suitable communication language. In the scientific context, Schreiber is concerned that "surprisingly small temperature fluctuations are sufficient to influence the behavior of neuronal networks".[3] Here, too, it is the evolutionary perspective she is interested in as it was in the course of evolution that the exact neuronal design had been developed, which "protects the functioning of our brain. We are exploring fundamental mechanisms that contribute to robustness and identify critical points, where temperature outbalances the system and can trigger pathologies, such as epileptic seizures."[4] Schreiber always strikes the right note, whether she teaches, publishes, writes proposals or introduces colleagues at conferences. She is an inspiring role model especially for her students, whom she encourages to think outside the box. Young scientists whose careers are just taking off have been trained and supported by her and gained access to a sustaining professional network.

Such networks are also important for Susanne Schreiber. Her scientific network is the Bernstein Network. Beyond computational neuroscience she values the Nüsslein-Volhard Foundation, which granted her the "For Women in Science" award in cooperation with UNESCO and L'Oréal in 2007. For Susanne Schreiber, this was recognition and encouragement to follow her scientific passion – not least because of Christiane Nüsslein-Volhard herself as a real role model. Despite having no children of her own, the 1995 Nobel Laureate realized that many excellent women were lost to science as soon as they started families. Through her commitment Nüsslein-Volhard wanted to counteract this very pragmatically and encourage women to remain in science. For Susanne Schreiber, this has hit a contemporary nerve; in her eyes it is an innovative program with foresight and visible success. Through this scholarship, Schreiber got access to an international network of women scientists who are "all fascinating personalities in their fields".



Asked about her own merits, she remains modest. In addition to her research, she is active in many committees, knows the science business like the back of her hand and commits herself to academia. Equal opportunity is a principal concern of hers; Susanne Schreiber assumes that women all too often hide their light under the bushel, especially in Germany. She herself has often received encouragement in her career through prizes as well as mentors. "Sometimes," Schreiber says, "it only takes a little nudge to boost self-confidence." If necessary, she is happy to give women that little extra push to keep them on an equal footing with their male colleagues. The junior women scientists emerging from her group can scientifically stand their own ground: Katharina Wilmes is now investigating the role of neuronal inhibition for learning processes at Imperial College London, Janina Hesse is currently launching her own project on the interplay of nerve cells with symbiotic bacteria.

Susanne Schreiber is an active, committed scientist who never tires of thinking further. This is why she is excited about the new priority program "Evolutionary Optimization of Neuronal Systems". It is an attractive program especially to her, since it deals with what is close to her academic heart – the evolutionary aspects of neuroscientific research. For Susanne Schreiber, the attraction still lies in co-operating beyond scientific disciplines and cultures, and getting off the beaten track. This is just one of the reasons why she is an outstanding role model for the younger generation. *cd*

Recent Publications

Hesse J., Schleimer J.-H., Schreiber S. (2017): Qualitative changes in phase-response curve and synchronization at the saddle-node loop bifurcation. Phys Rev E, 95, 052203.

Wilmes K. A., Sprekeler* H., Schreiber* S. (2016): Inhibition as a binary switch for excitatory plasticity in pyramidal neurons". PLoS Comput Biol 12(3): e1004768. doi:10.1371/journal.pcbi.1004768. *Equal contribution.

Hesse J., Schreiber S. (2015): Externalization of neuronal somata as an evolutionary strategy for energy economization. Current Biology, 25(8), R324-R325; doi:10.1016/j.cub.2015.02.024.*

Emmy Noether-Programm

Das Emmy Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft eröffnet besonders qualifizierten Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit, sich durch die eigenverantwortliche Leitung einer Nachwuchsgruppe über einen Zeitraum von sechs Jahren für eine Hochschulprofessur zu qualifizieren. Ein Ziel des Programms ist es, unter anderem, herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem Ausland (zurück) zu gewinnen.

Bewerben können sich Postdocs und befristet beschäftigte Juniorprofessorinnen und -professoren in einer frühen Phase ihrer wissenschaftlichen Karriere. Namenspatronin ist die deutsche Mathematikerin Amalie Emmy Noether (1882 - 1935), die grundlegende Beiträge zur abstrakten Algebra und zur theoretischen Physik lieferte.

The Emmy Noether Programme gives exceptionally qualified young researchers the chance to qualify for a university professorship by leading an independent junior research group for a period of six years. One of the goals is to attract outstanding early career researchers to (return to) Germany from abroad.

The programme is open to postdocs and junior professors with temporary contracts who are at an early stage in their research careers. Namesake of the award ist the German mathematician Amalie Emmy Noether (1882-1935) who is known for her landmark contributions to abstract algebra and theoretical physics.

DFG

Margarete von Wrangell-Habilitationsprogramm für Frauen

Seit 1997 schreibt das Land Baden-Württemberg das Margarete von Wrangell-Habilitationsprogramm für Frauen aus. Es hat zum Ziel, exzellente Wissenschaftlerinnen an den Universitäten und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg zur Habilitation zu ermutigen. Das Programm versteht sich als ein Baustein, um strukturell bedingten Benachteiligungen von Frauen in der Wissenschaft entgegen zu wirken.

Die Förderung erfolgt über Mittel für Stellen (TV-L EG 13), die im Gegensatz zu Stipendienförderung auch eine soziale Sicherung der Geförderten gewährleisten. Die Förderdauer beträgt bis zu fünf Jahre, drei davon werden durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst sowie den Europäischen Sozialfonds finanziert und anschließend bis zu zwei Jahre durch die jeweilige Hochschule.

Namensgeberin ist Margarete von Wrangell, die 1923 zur ersten ordentlichen Professorin Deutschlands an die Universität Hohenheim berufen wurde.

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

Since 1997, the Federal State of Baden-Württemberg is funding the Margarete von Wrangell Habilitation Programme for Women. It aims at encouraging excellent female scientists at the universities and colleges of Baden-Württemberg to pursue their habilitation. The program considers itself as one component in counteracting structurally induced disadvantages for women in science.

The funding is provided through employment which, unlike scholarship funding, also guarantees social security. Funding is provided for up to five years, three of which are financed by the Ministry of Science, Research and the Arts and the European Social Fund and subsequently up to two years by the respective university.

Namesake of the programme is Margarete von Wrangell, who was appointed Germany's first full professor at the University of Hohenheim in 1923.

Preise/ Awards

Sofja Kovalevskaja Preis

Seit 2002 zeichnet der Sofja Kovalevskaja-Preis Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus dem Ausland mit herausragendem Talent und kreativen Forschungsansätzen aus. Die Preisträger können fünf Jahre lang an einer Hochschule ihrer Wahl in Deutschland ein Forschungsprojekt durchführen und eigene Arbeitsgruppen aufbauen.

Das Preisgeld beträgt bis zu 1,65 Millionen Euro pro PreisträgerIn. Der Preis wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert und von der Alexander von Humboldt-Stiftung verliehen. Namenspatronin des Preises ist die russische Mathematikerin Sofja Kovalevskaja (1850-1891), eine der ersten Professorinnen Europas.

Since 2002 the Sofja Kovalevskaja Award is granted to junior scientists and scholars from abroad for their outstanding talent and a creative approach to research. Recipients may spend five years working on a research project at a university of their own choice in Germany and build up their own working groups.

The award may amount to a total of €1.65 million per award winner. It is funded by the Federal Ministry of Education and Research and conferred by the Alexander von Humboldt Foundation. Namesake of the award is the Russian mathematician, Sofja Kovalevskaja (1850- 1891), one of the first women professors in Europe.

Alexander von Humboldt
Stiftung/Foundation

Heinz Maier-Leibnitz-Preis

Der Heinz Maier-Leibnitz-Preis, benannt nach dem Physiker und ehemaligen Präsidenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, bedeutet für Forscherinnen und Forscher in einem frühen Karrierestadium Ansporn und Anerkennung für herausragende wissenschaftliche Arbeiten.
Die DFG vergibt den Preis seit 1977. Er soll die Preisträgerinnen und Preisträger anspornen und darin unterstützen, ihre wissenschaftliche Laufbahn weiterzuverfolgen. Die DFG vergibt jährlich zehn Preise dotiert mit jeweils 20.000 Euro. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) stellt hierfür die Mittel zur Verfügung.

The Heinz Maier-Leibnitz Prize, named after the physicist and former president of the German Research Foundation (DFG), is a distinction for young scientists at an early stage in their scientific careers and provides further incentive for their excellent scientific achievements.
Since 1977 the prize is awarded by the DFG. It is intended to assist in furthering the scientific careers of the awardees. Every year, the DFG confers ten prizes endowed with €20,000 each. The prize is funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF).

DFG

Bernstein Preis für Computational Neuroscience (BPCN)

Von 2006 bis 2015 zeichnete das BMBF zum ersten Mal exzellente NachwuchswissenschaftlerInnen mit herausragenden Forschungsideen mit dem „Bernstein Preis für Computational Neuroscience“ aus. Der Preis wurde jährlich international ausgeschrieben und war mit bis zu 1,25 Millionen Euro über fünf Jahre dotiert.

Mit dem Preisgeld konnten die geförderten Hirnforscherinnen und Hirnforscher eine eigene Arbeitsgruppe an einer deutschen Forschungseinrichtung etablieren, ihr Forschungsprofil ausbauen und wissenschaftliche Eigenständigkeit entwickeln. Die im Rahmen des Bernstein Preises geförderten Projekte wurden zu einem integrativen Bestandteil des Bernstein Netzwerks.

From 2006 until 2015, the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) conferred the "Bernstein Award for Computational Neuroscience" to excellent junior scientists. Every year, the award was announced internationally. It comprised up to 1.25 Mio Euro over a periof of five years.

The prize money enabled the brain researchers to establish their own research group at a German research institution, expand their research profile and develop their scientific independence. The projects supported by the Bernstein Prize have become an integral part of the Bernstein Network.

The funding for the awards listed here is provided by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF)

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das Bernstein Netzwerk

The Bernstein Network

Das Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience ist ein Forschungsverbund im Bereich der Computational Neuroscience. Es verbindet verschiedene wissenschaftliche Disziplinen wie Physik, Biologie, Mathematik, Medizin, Psychologie, Informatik, Ingenieurwissenschaften und Philosophie in dem Bestreben, die Funktionsweise des Gehirns zu verstehen. Die enge Verknüpfung von neurobiologischen Experimenten mit theoretischen Modellen und Computersimulationen ermöglicht es WissenschaftlerInnen des Bernstein Netzwerks, innovative Ansätze für eine der komplexesten Strukturen zu verfolgen, die die Natur im Laufe der Evolution geschaffen hat: das menschliche Gehirn.

Das Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience widmet sich der Förderung von Forschung und Lehre in der Computational Neuroscience. Die Konferenzen, Workshops und Auszeichnungen, die vom Bernstein Netzwerk organisiert und vergeben werden, sind von hoher Bedeutung. Herausragende Leistungen würdigt das Netzwerk durch die Vergabe wissenschaftlicher Preise.

Das Netzwerk ist nach dem deutschen Physiologen und Biophysiker Julius Bernstein (1839-1917) benannt, dessen „Membrantheorie" (1902) eine erste biophysikalische Erklärung dafür lieferte, wie Nervenzellen Informationen durch elektrische Ströme weiterleiten und verarbeiten.

The Bernstein Network Computational Neuroscience is a research network in the field of computational neuroscience. It unites different scientific disciplines, such as physics, biology, mathematics, medical science, psychology, computer science, engineering and philosophy in the endeavour to understand how the brain functions. The close combination of neurobiological experiments with theoretical models and computer simulations allows scientists of the Bernstein Network to pursue innovative approaches with regard to one of the most complex structures nature has created in the course of evolution: the human brain.

The Bernstein Network Computational Neuroscience is devoted to the promotion of research and teaching in computational neuroscience. To this end the conferences, workshops and prizes organized by the Bernstein Network are of great significance. Outstanding achievements are recognizing with scientific awards.

The network is named after the German physiologist and biophysicist Julius Bernstein (1839-1917) whose "Membrane Theory" provided the first biophysical explanation for how nerve cells encode and transmit information by electrical currents.

Chancengleichheit

Die Chancengleichheit von Frauen und Männern bei der Auswahl der besten KandidatInnen ist wichtig, um einerseits Exzellenz zu wahren, aber auch, um die Förderrichtlinien von Wissenschaftsorganisationen, wie beispielsweise der DFG, zu befolgen und junge Wissenschaftlerinnen darin zu bestärken, eine akademische Karriere einzuschlagen.

Maßnahmen

- Bei den Ausschreibungen für Satellite Workshops (im Kontext der Bernstein Konferenz) werden die BewerberInnen darüber informiert, dass ein angemessenes Gender-Verhältnis eines der Auswahlkriterien ist.
- Die Konferenz-, Workshop- und Preisvergabe-Komitees werden über die Ziele zur Chancengleichheit des Bernstein Netzwerks informiert.
- Um es den Organisationskomitees der Bernstein Konferenz zu erleichtern qualifizierte Frauen auf allen Karrierestufen zu identifizieren, wird auf online Verzeichnissen wie 'Anne's List', zusammengestellt von Prof. Anne Churchland, oder 'Academia Net' hingewiesen. Diese enthalten hilfreiche Informationen und Links zu vielen hochqualifizierten Wissenschaftlerinnen, die derzeit in der Neurowissenschaft tätig sind.

Preventing Gender Bias

Minimizing potential gender bias when choosing the best candidates is of key importance to maintain excellence, to meet the goals of funding partners, such as the DFG, and to encourage young female scientists to pursue their career within academia.

Measures

- *The calls for workshops (in the context of the Bernstein Conference) will inform the applicants that an appropriate gender balance is one of the selection criteria.*
- *The conference, workshop and award committees will be informed about the Bernstein Network's gender representation goals.*
- *To facilitate the identification of qualified women at all career levels, the organization committees of the Bernstein Conference will be informed about online directories such as 'Anne's List' compiled by Prof. Anne Churchland or 'Academia Net', which provide helpful information and links to many highly qualified female scientists currently working in neuroscience.*

Impressum / Imprint

Herausgeber/ Publisher
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
bernstein.network@fz-juelich.de
www.bernstein-network.de

Chefredaktion/ Editor in chief
Claudia Duppé (cd)
Redaktion/ Editors
Alexandra Stein (as), Kerstin Schwarzwälder,
Kathrin Hebert, Martina Bacher

Gestaltung/ Layout
Claudia Duppé

Druck/ Print
Schwarz auf Weiss, Freiburg

Fotohinweise/ Photo credits
Duppé/ Bernstein Network
sonst wie angegeben/ unless otherwise stated

Cover Bild/ Cover image
shutterstock #398869684

www.bernstein-network.de

JÜLICH
FORSCHUNGSZENTRUM