



## Wie Nervenzellen zeitgenau kommunizieren - Bernstein Preis 2014 für Raoul-Martin Memmesheimer

**Wie Nervenzellen zeitgenau kommunizieren - Bernstein Preis 2014 für Raoul-Martin Memmesheimer**  
Wie verarbeiten Gruppen von Nervenzellen Informationen? Welche Rolle spielen dabei auf Millisekunden genau erzeugte Signale? Und wie kann ein Nervenzellnetzwerk lernen, einen ganz bestimmten Rhythmus an Signalen zu erzeugen? "Mich interessieren die zeitlichen Eigenschaften von elektrischen Signalen, mit denen Neuronen in biologischen neuronalen Netzwerken kommunizieren", erklärt Memmesheimer. Das Handwerkszeug des Physikers sind theoretische Modelle. Mit ihnen möchte er die komplexen Dynamiken von mittelgroßen Nervenzellverbänden nachbauen und verstehen. Seine Forschung geschieht dabei im engen Bezug zur experimentellen Wissenschaft: "Wir lassen biologische Daten in unsere Netzwerkmodelle einfließen", beschreibt er, "und unsere theoretischen Modelle machen konkrete Voraussagen, die experimentell arbeitende Neurowissenschaftler in realen Nervenzellverbänden überprüfen." In seinen bisherigen Arbeiten hat Memmesheimer etwa die Situation untersucht, in der manche zeitgleich bei einer Nervenzelle ankommenden Signale stark verstärkt werden. Die Auswirkung dieses Effekts auf die Dynamik eines Netzwerks kann in lebenden Systemen nur schwer untersucht werden. Mithilfe seiner theoretischen Modelle hat der Neurowissenschaftler herausgefunden, dass dies zu ganz charakteristischen rhythmischen Schwingungen im Netzwerk führt. Später erfuhr er: Genau diese Schwingungen gibt es im Hippocampus, der "Gedächtniszentrale" des Gehirns. Mit der Erforschung neuronaler Netzwerke - die einige hunderte bis tausende Neurone umfassen - will er dazu beitragen, die Wissenslücke zwischen den vergleichsweise gut untersuchten Ebenen einzelner Nervenzellen und ganzer Hirnbereiche zu schließen. Dies wird zum einen helfen, die Verbindung zwischen einzelnen Nervenzellen und der gesamten Hirnaktivität zu verstehen. Zum anderen unterstützen Memmesheimers Erkenntnisse die Erforschung künstlicher Intelligenz. So möchte er langfristig biologisch inspirierte Rechenverfahren entwickeln, die zeitliche Muster erkennen und vorhersagen können. "Damit könnte man noch leistungsfähigere Roboter bauen", sagt der Hirnforscher. Den Fragen nach den zeitlichen Netzwerkdynamiken im Gehirn plant er an der Universität Göttingen nachzugehen, wo er mit Wissenschaftlern am Bernstein Zentrum und am Bernstein Fokus Neurotechnologie zusammenarbeiten will. Raoul-Martin Memmesheimer studierte theoretische Physik an den Universitäten Kaiserslautern, München und Jena. Ab 2004 forschte er zunächst als Doktorand, später als Postdoktorand in der Gruppe von Marc Timme in der Abteilung von Theo Geisel am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen. Er wurde im Jahr 2007 promoviert und erhielt für seine Doktorarbeit die Otto-Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft. Von 2008 bis 2010 war er als unabhängiger Swartz Fellow an der Harvard-Universität (USA) tätig, wo er mit Haim Sompolinsky zusammengearbeitet hat. Seit April 2010 ist er Assistenzprofessor in der Abteilung für Neuroinformatik am Donders Institut der Radboud Universität Nijmegen. Der Bernstein Preis wird dieses Jahr bereits zum neunten Mal verliehen und ist Teil des vom BMBF im Jahre 2004 ins Leben gerufenen Nationalen Bernstein Netzwerks Computational Neuroscience. Ziel der Förderinitiative war es, die neue Forschungsdisziplin in Deutschland nachhaltig zu etablieren. Inzwischen hat sich das Netzwerk mit Hilfe der BMBF-Förderung zu einem der größten Forschungsnetze im Bereich der Computational Neuroscience weltweit entwickelt. Namensgeber des Netzwerks ist der deutsche Physiologe Julius Bernstein (1835-1917). Weitere Informationen erteilt Ihnen gerne: Dr. Raoul-Martin Memmesheimer, Assistenzprofessor Department for Neuroinformatics Donders Institute for Brain, Cognition and Behavior Radboud University Nijmegen Heyendaalseweg 135 Nijmegen, Netherlands Tel: +31 (0)24 365 2166 Email: r.memmesheimer@science.ru.nl Bernstein Centers for Computational Neuroscience Unter den Linden 6 10099 Berlin Telefon: +49 30 2093-9110 Telefax: +49 30 2093-6771 Mail: margret.franke@bccn-berlin.de URL: <http://www.bccn-berlin.de> 

### Pressekontakt

Bernstein Centers for Computational Neuroscience

10099 Berlin

bccn-berlin.de  
margret.franke@bccn-berlin.de

### Firmenkontakt

Bernstein Centers for Computational Neuroscience

10099 Berlin

bccn-berlin.de  
margret.franke@bccn-berlin.de

Das Bernstein Zentrum Berlin widmet sich einer der wichtigsten neurowissenschaftlichen Fragen: Wie ist es möglich, dass wir auf Sinnesreize mit höchster Präzision reagieren können, obwohl neuronale Prozesse in unserem Gehirn auf allen Ebenen? Synapsen, Neuronen, lokale Netzwerke und sogar ganze neurale Systeme? sehr unterschiedlich auf denselben Stimulus reagieren? An der interdisziplinären Forschung des Zentrums sind Arbeitsgruppen der Charité, der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, des Max-Delbrueck-Centrums, der Technischen Universität Berlin und der Universität Potsdam beteiligt. Es ist Teil des nationalen Bernstein Network Computational Neuroscience (NNCN) und wird finanziell vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt.