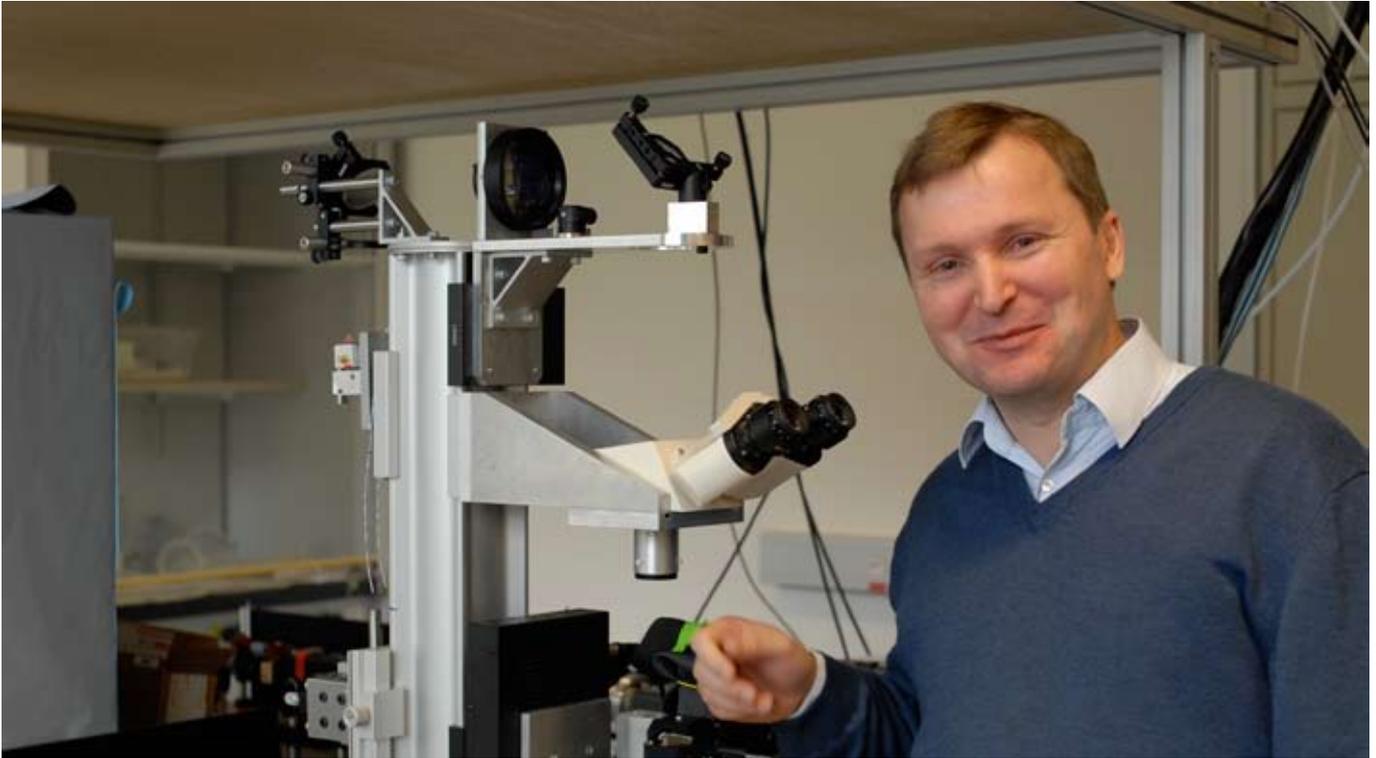


Menschen und Gehirne entscheiden im Kollektiv. Das Projekt «Neurochoice» sucht nach Entscheidungsmuster von Synapsen bis hin zu Finanzdienstleistern.



Projektleiter Fritjof Helmchen baut ein Labor mit Mikroskopen auf, die Entscheidungsprozesse in Mäusegehirnen mitverfolgen können. Photo Thomas Müller

Thomas Müller
Zürich. Die Finanzmarktkrise war und ist eine Folge kollektiven Fehlverhaltens von Maklern und Managern, die an verschiedenen Orten einer «Verwertungskette» immer wieder die gleichen Entscheidungen trafen. Zweifellos wird die Finanzmarktkrise die forschenden Ökonomen noch Jahre, wenn nicht Jahrzehnte beschäftigen. Doch sind sie diesmal nicht allein. In SystemsX.ch spannen Biologen, Ökonomen, Mediziner und Mathematiker zusammen, um nach den neuronalen Entsprechungen kollektiver Entscheidungsprozesse zu suchen. «Neurochoice» lautet der Kurztitel des ambitionierten Forschungsprojekts, das neun Forschungsgruppen an fünf Universitäten letzten Herbst in Angriff genommen haben.

«Ja, es ist durchaus zu erwarten, dass die Entscheidungsmuster, die zur Finanzkrise geführt haben, auch im Gehirn repräsentiert und nachweisbar sind», sagt Fritjof Helmchen, Professor am Institut für Hirnforschung der Universität Zürich. Der Physiker und Medi-

ziner leitet «Neurochoice» und hat sich – Monate bevor die Finanzkrise ausbrach – mit Professor Ernst Fehr, Direktor des Instituts für Empirische Wirtschaftsforschung der Universität, zusammengesetzt. Fehr ist ein Mitbegründer der Neuroökonomie und forscht seit über zehn Jahren über die neurobiologischen Grundlagen individueller Entscheidungen und sozialen Verhaltens.

Überforderter Mensch?

Schon heute ist bekannt, dass Menschen potentielle Belohnungen mit denselben Hirnregionen abwägen, die sie auch dafür verwenden, um die Vertrauenswürdigkeit von Sinneseindrücken und mögliche Risiken abzuschätzen. Da sich die evolutionsgeschichtlich brandneuen Finanzrisiken von den althergebrachten Sinnesrisiken deutlich voneinander unterscheiden, stellt sich hier die ganz grundsätzliche Frage, ob der Mensch dafür gerüstet ist, Finanzrisiken angemessen einzuschätzen, oder ob er im Grunde überfordert ist.

«Um Fragestellungen dieser Art tiefer auf den Grund zu gehen, planen wir mit Mäuse und Menschen Versuche, die sich miteinander vergleichen lassen», sagt Helmchen. Dahinter steckt die Hypothese, dass Mäuse und Menschen zwar sehr unterschiedliche Entscheidungen treffen, dies aber mit den gleichen oder zumindest ähnlich aufgebauten Hirnstrukturen tun. So arbeiten typischerweise mehrere Hirnregionen zusammen, um eine Entscheidung zu fällen und einen Willensakt auszulösen. Jeweils ein Aspekt der Entscheidung – etwa die Abschätzung eines Risikos – wird von einem Netzwerk aus hunderttausenden von Nervenzellen abgeklärt. Die Nervenzellen sind gewissermassen die Prozessoren der Netzwerke, die sich mit tausenden anderen Nervenzellen verschalten. Diese Schaltstellen nennt man Synapsen, womit wir auf der elementaren Ebene der Hirnstrukturen und -funktionen angelangt wären. Was bei der Betrachtung der Entscheidungsebenen auffällt: auf allen wird im Kollektiv gearbeitet.

Die Ursache der Sucht

In den synaptischen Spalten einer bestimmten Region im Mittelhirn ist ein weiteres, gesellschaftlich relevantes Teilprojekt von Neurochoice angesiedelt. Süchtige nehmen zugunsten einer kurzfristigen Belohnung längerfristige grosse Schäden in Kauf. Christian Lüscher, Professor am Departement Grundlagen-Neurowissenschaften der Universität Genf will wissen, wie sich «Sucht» im Gehirn manifestiert. Unter anderem soll untersucht werden, wie Kokain das Verhalten von Mäusen beeinflusst, wenn sie sich zwischen einer kleinen, kurzfristigen Belohnung und einer längerfristigen grossen Belohnung entscheiden müssen. So unterschiedli-

che Drogen wie Nikotin, Alkohol, Marihuana, Amphetamine und Opiate setzen übrigens am selben Ort an.

Die Gruppe um Walter Senn, Professor für Computational Neuroscience an der Universität Bern, wird versuchen, die Biochemie des Suchtverhaltens in Form von mathematischen Modellen zu beschreiben. So kann «Suchtverhalten» entweder die Folge einer übertriebenen Wertschätzung eines kurzfristigen Kicks sein, oder aber die Folge eines Ausblendens eines zwar bekannten, aber langfristigen Schadens. Welcher Mechanismus hirnphysiologisch im Vordergrund steht, ist umstritten, doch könnten die Modelle Senns voraussagen, auf welche Signale in Experimenten geachtet wer-

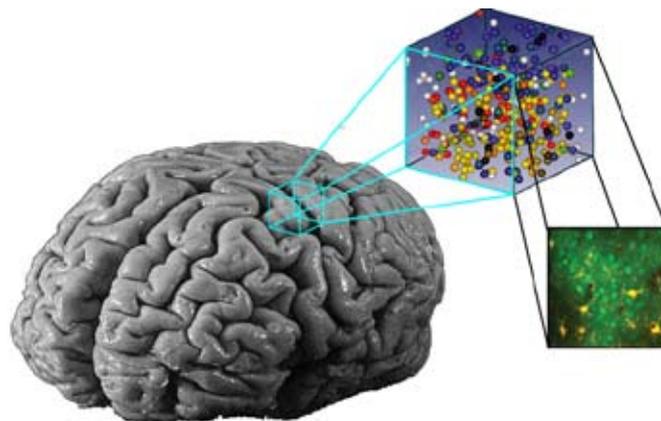
den muss, um zwischen den Alternativen zu unterscheiden. Für die anderen Entscheidungsebenen wird Senns Gruppe entsprechende Modelle suchen. Interessant wäre zu wissen, ob solche Muster auch bei Entscheiden auftreten, die gemeinhin nicht mit Sucht in Zusammenhang gebracht werden – etwa beim «Genuss» fossiler Brennstoffe angesichts des Klimaproblems.

Das ist zweifellos ein weiter Bogen, doch überspannt ist er nicht. Die Neurochoice-Forschenden sind überzeugt, dass es auf allen Ebenen – von den Synapsen bis zu sozialen Gruppen – gemeinsame Prinzipien für die Entscheidungsfindung gibt. Helmchen: «Diese Prinzipien wollen wir entdecken».

Das Gehirn beim Entscheiden filmen

Hirnforschende verwenden funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT), um dem menschlichen Gehirn beim Arbeiten zuzusehen. Je nach Aufgabe «leuchten» unterschiedliche Hirnregionen unterschiedlich hell auf. Daraus lässt sich eine Karte zeichnen, welche Aufgaben wo im Gehirn bewältigt werden.

Die NeuroökonomInnen von Neurochoice werden mit Hilfe von fMRT das Zusammenspiel an der Entscheidungsfindung beteiligten Hirnregionen genauer untersuchen. Die neuronalen Netzwerke innerhalb einzelner Hirnregionen sind aber schwieriger zu beobachten. Hier wird Neurochoice Pionierarbeit leis-



Würfel: Die Netzwerkaktivität von einigen hundert Gehirnzellen wird mit Hilfe von Kalziumsignalen 10 mal pro Sekunde gemessen. Quadrat: Gefärbte Neuronen und Astrozyten.

Grafik NET

ten. Mit Hilfe elektrophysiologischer und optischer Methoden werden sie die Aktivitätsmuster in Netzwerken bei Entscheidungs-

findung in Gehirnen von Mäusen oder Ratten sichtbar machen.

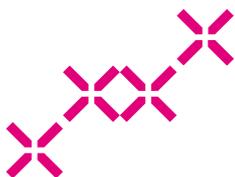
Zum Einsatz kommt eine Kombination eines Laser-

abtast-Verfahrens mit einer raffinierten Färbetechnik, die es erlaubt, Neuronen von anderen Gehirnzellen zu unterscheiden. Auf diese Weise gelingt es der Gruppe von Fritjof Helmchen zum ersten Mal weltweit, die Aktivität von einigen hundert Neuronen in drei Dimensionen darzustellen und in Echtzeit (10 Bilder pro Sekunde) zu filmen.

Im Laufe von «Neurochoice» soll die Zahl der beobachteten Neuronen gesteigert und die Bildrate auf 100 Bilder pro Sekunde erhöht werden. Ausserdem zum Einsatz kommen soll ein endoskopisches Miniatur-Mikroskop, das freilaufende Tiere auf ihrem Kopf tragen können.

thm

«Neurochoice – Neuronal Correlates of Collective Decision Making» auf einen Blick



Neurochoice
Neural Correlates of
Collective Decision Making

Leiter	Prof. Fritjof Helmchen, Institut für Hirnforschung, Universität Zürich
Beteiligte Forschungsgruppen	Institut für Empirische Wirtschaftsforschung, Universität Zürich; Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Universität Zürich; Institut für Physiologie, Universität Bern; Swiss Finance Institute; Brain Mind Institute, ETH Lausanne; Departement Neurowissenschaften, Universität Genf.
Zahl der Forschungsgruppen	18
Verhältnis Forschende/Administration	30:2
Verhältnis Biologen : Nichtbiologen	3:1
Gesamtbudget (2008-2011)	14'778'900 Fr., davon SystemsX.ch 5'395'900 Fr.