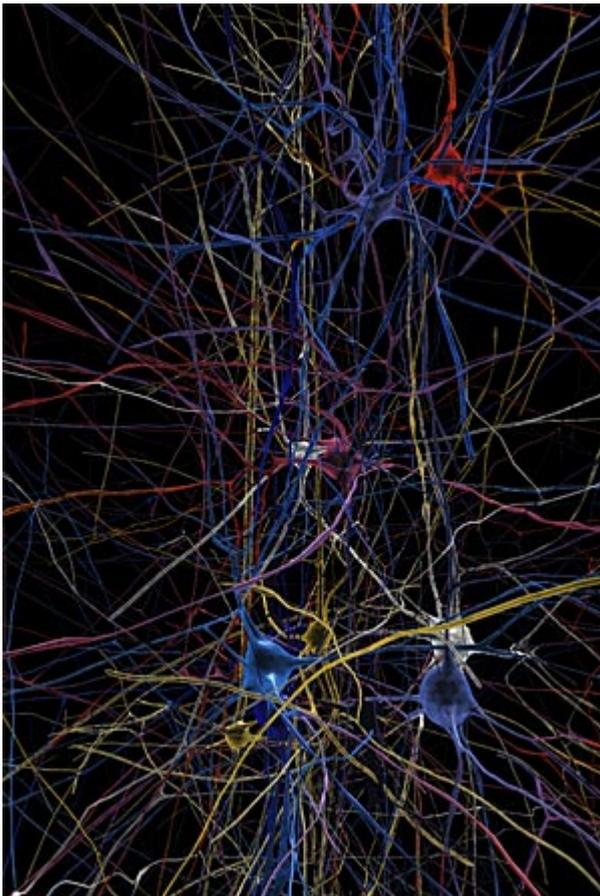


Jahrhundert-Projekt

# Menschliches Gehirn soll im Computer nachgebaut werden

19. Mai 2011, 16:13



Simulation eines neuronalen Netzwerkes. Wissenschaftler wollen im Rahmen des "Human Brain Projects" im kommenden Jahrzehnt das menschliche Gehirn als Computermodell nachbauen.

## Simulation an einem zukünftigen Supercomputer soll unter anderem im Kampf gegen Hirnerkrankungen helfen

Klosterneuburg - Es ist ein Großprojekt, an dem tausende Forscher in dutzenden Ländern für mindestens zehn Jahre arbeiten werden, die dafür nötige Technologie existiert teilweise noch gar nicht: Das "Human Brain Project" hat zum Ziel, das menschliche Gehirn in seiner Gesamtheit als Simulation nachzubauen. Am Mittwoch stellte der Koordinator des Unterfangens, Henry Markram von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne, die ehrgeizigen Pläne am Institute of Science and Technology (IST) Austria in Maria Gugging vor.

"Wir müssen endlich all das Wissen der verschiedenen Disziplinen über das Gehirn integrieren. Das ist eine Strategie für das 21. Jahrhundert", betonte der südafrikanische Hirnforscher. Entscheidende Beiträge kommen auch aus Österreich.

### **Kooperation für gesunde Gehirne**

Seit 200 Jahren wird am Gehirn geforscht, Hunderttausende Neurowissenschaftler widmeten bisher etwa fünf Millionen wissenschaftliche Aufsätze seinem Verständnis. Gleichzeitig steigt die Anzahl der Hirnerkrankungen ständig an, während die der erfolgreich entwickelten Pharmazeutika sinkt. Weltweit verursachen diese Krankheiten mehr als 35 Prozent der Gesundheitskosten. "Und es wird schlimmer - weil wir älter werden." Jeder Dritte werde von einem Hirndefekt betroffen sein. "Wenn es so weitergeht, leben wir lange in einem gesunden Körper, mit einem kranken Gehirn", malte Markram die Zukunft schwarz. Denn so sehr sich die einzelnen Wissenschaften vom und rund um das Gehirn entwickelt und spezialisiert hätten, so wenig kooperieren sie.

Die Devise lautet also, neben Theorie und Experiment im stillen Kämmerchen einen neuen methodischen Weg zu beschreiten: Simulation. Wissen zusammenführen, in einen Supercomputer einspeisen und per Modell Prozesse ausprobieren, Wirkstoffe testen, auf Tierversuche verzichten können und das alles unter strenger ethischer Begleitung - klingt nach fernem Zukunftsoptimismus, nimmt im "Human Brain Project" aber schon recht konkrete Züge an. "Nichts davon ist nur eine Idee", sagt Markram, immer wieder, wenn er die einzelnen Säulen des auf zumindest zehn Jahre angelegten Projektes durchgeht.

### **Technik muss erst entwickelt werden**

Erstmal geht es um die Bewährungsprobe: Mit 1,5 Millionen Euro EU-Förderung wird bis zum Mai 2012 die Planung eingereicht, im Rennen mit fünf weiteren Projekten um das sogenannte "Flaggschiff-Programm" der EU. Sollte das Projekt bewilligt werden, nur ein bis drei sollen zum Zug kommen, gebe es eine Fördersumme von zumindest einer Milliarde Euro - ganz abgesehen von der Finanzierung durch die intensiv eingebundenen Unternehmen: Allen voran die Pharma- und die Computerindustrie machen mit. IBM will bis 2018 den Supercomputer entwickeln, der die gewaltige Komplexität von Milliarden Neuronen überhaupt darstellen und berechnen kann. Zum Vergleich: Für ein einziges Neuron braucht man etwa die Rechenleistung eines durchschnittlichen Laptops.

Vor allem aber müssen sich Neurowissenschaftler der verschiedensten Ausrichtungen sowie Mathematiker, Informatiker, Ärzte und, nicht zu vergessen Ethiker, zusammensetzen und ihre Erkenntnisse miteinander verknüpfen. "Das Modell basiert auf Regeln und auf Daten", erklärt Markram. Regeln, die uns die Biologie für das Säugetier als gültig erweisen konnte, und Daten, die nicht nur aus den zahlreichen neurowissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, sondern auch aus den neurologischen Kliniken zusammenfließen sollen. Bei Alzheimer konnte man bereits zeigen, dass der Vergleich von Hirnscans die Diagnosesicherheit in einem frühen Stadium signifikant erhöht.

### **Funktionsfähiges Modell bis 2023**

Aus heutiger Sicht könnte das Modell 2020 bis 2023 funktionieren - und dann neben der medizinischen Diagnostik auch für die pharmazeutische Entwicklung, für die Prototypisierung von neuronal gesteuerten Prothesen (etwa für Parkinson-Patienten) aber auch für die Forschung im Bereich der Robotik genutzt werden. "Man sollte sich aber hüten, da in

Science Fiction-Szenarien abzuleiten", betont Markram. "Der Alltag des Modells wird ziemlich langweilig aussehen: Forschergruppen, die sich dabei ablösen, wie sie bestimmte Hypothesen ausprobieren." Immerhin: Das Kontrollzentrum des Simulationsprogramms könnte "etwa so aussehen wie das von der NASA", schmunzelte der Forscher. (red/APA)

## **Beiträge aus Österreich**

Einige maßgebliche Beiträge zum "Human Brain Project" kommen auch aus Österreich: Mit dem Institute of Science and Technology (IST) Austria, der Medizinischen Universität Innsbruck sowie der Technischen Universität (TU) Graz beteiligen sich heimische Forscher in ganz unterschiedlichen Bereichen des Projekts. Während Peter Jonas vom IST sich der Darstellung des Hippocampus widmet, ist Alois Saria (Med-Uni Innsbruck) für die Ausbildung der mitarbeitenden Forscher verantwortlich und Wolfgang Maass (TU Graz) steuert Umsetzungsstrategien aus der theoretischen Informatik bei.

Erst im vergangenen November wurde Jonas an das IST Austria berufen, um den Neuroscience-Cluster aufzubauen. Für das Human Brain Project ist seine Forschungsgruppe vor allem am Hippocampus interessiert - jenem Teil des Gehirns, der entscheidend für Gedächtnis, Lernen, Erinnerung und Raumorientierung zuständig ist. Angesiedelt ist der Hippocampus (wegen seiner Form: "Seepferdchen") im Temporallappen und gehört als einer der ältesten Teile des Gehirns zum limbischen System. "Wir sind dabei, die synaptische Basis wirklich aufzuschlüsseln", erklärte Jonas die kleinteilige Arbeit seiner Einheit. Dabei werden vor allem quantitative Daten generiert, die das Modell füttern. "So fügen wir die große Komplexität des Gehirns Stück für Stück zusammen."

## **Fächerübergreifende Kommunikation**

Zusammenführen ist auch die größte Herausforderung, wenn es um die Kommunikation der verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen geht. "Schon innerhalb der Neurowissenschaften ist es oft schwierig - jetzt geht es aber darum, dass auch ein Mediziner eine Informatik-Analyse durchführen kann", beschrieb Saria, Vorstand Abteilung für experimentelle Psychiatrie in Innsbruck. Mediziner müssen in Informatik, Mathematiker in Biologie und Neurologen in Simulationstechnik geschult werden. Allein bis zu 1.000 Doktoranden sollen an dem Projekt tätig sein - und durch ein umfassendes Ausbildungsprogramm das entsprechende Know-how mitbekommen. Anders ausgedrückt: "Wir müssen eine neue Generation von Forschern heranbilden."

Österreich sei dafür ein fruchtbarer Boden, ist Wolfgang Maass überzeugt. In seiner Abteilung für die Grundlagen der Informationsverarbeitung an der TU Graz "gibt es vermutlich mehr Informatiker, die sich mit dem Gehirn befassen, als irgendwo sonst - proportional sicher, absolut wahrscheinlich auch", erklärte er. Es sind zehn. "Theoretische Informatik und experimentelle Neurowissenschaft haben nun mal selten miteinander zu tun - es ist etwas fundamental neues, diese Denktraditionen wirklich zu verbinden. Hier kann Österreich Pionierarbeit leisten." (red/APA)