



Die Neurowissenschaften wollen das Verständnis des Gehirns mit einer Komplettsimulation verbessern. (Bild: Universität Antwerpen)

Erst simulieren, dann verstehen

EU-Flaggschiffprojekt Hirnsimulation stößt nicht nur auf Zustimmung

Von Michael Lange

Hirnforschung. - Seit kurzem geht es bei der Hirnforschung um Milliarden: Das von der EU auf Kurs gesetzte Flaggschiff "Human Brain Projekt" soll mit 1,2 Milliarden Euro innerhalb von zehn Jahren die Simulation eines kompletten Gehirns realisieren. Aber wie realistisch ist dieser Plan? Darüber wird unter Fachleuten kontrovers diskutiert, unter anderem auch auf der Tagung "Dynamik neuronaler Systeme" in Freiburg.

Die präsentierten Bilder zeigen viele gezackte Linien mit aufragenden Spitzen, logarithmische Grafiken und unzählige Gleichungen und Funktionen. Beim Workshop "Dynamik neuronaler Systeme" in Freiburg geht es um Netzwerke von Nervenzellen und um Netzwerke von Netzwerken, erklärt der Tagungsorganisator Stefan Rotter. Er leitet das Bernstein-Zentrum für Computer-Neurowissenschaften an der Universität Freiburg.

"Komplexe Gedanken und Gefühle zurückzuführen auf die Aktivität einzelner Nervenzellen, dürfte eine wissenschaftliche Leistung sein, die nicht im Laufe der nächsten zehn Jahre zu erreichen ist, sondern ich denke, da wird eher eine Zeit in der Größenordnung von 100 Jahren vergehen, dass diese Hierarchie von Abstraktion wirklich verstanden wird."

In vielen kleinen Schritten versuchen die Wissenschaftler den Prinzipien der Informationsverarbeitung im Gehirn näher zu kommen. Einige Forscher jedoch wollen nun einen großen Sprung wagen, und das ganze menschliche Gehirn im Computer simulieren. Das sind 100 Milliarden Nervenzellen, die über Billionen Kontaktstellen, den Synapsen, miteinander verbunden sind. Die Simulation soll demonstrieren, wie das menschliche Gehirn arbeitet. Markus Diesmann vom Forschungszentrum Jülich setzt dabei auf zukünftige Supercomputer.

"Wir wissen, dass die nächste Generation von Supercomputern, die so genannten Exascale-Systeme, genug Speicherkapazität haben wird, um wirklich alle diese Kontaktstellen im menschlichen Gehirn repräsentieren zu können."

Im Rahmen des Human Brain Projects soll in den nächsten zehn Jahren diese Simulation des menschlichen Gehirns entstehen. Angestoßen von der Europäischen Union wird das so genannte Flaggschiff-Projekt voraussichtlich 1,2 Milliarden Euro erhalten. Um die damit verbundenen Möglichkeiten zu nutzen, will Markus Diesmann so schnell wie möglich mit der Software-Entwicklung beginnen.

"Ich glaube, dass es der richtige Zeitpunkt ist. Und das haben wir auch schon an der vorausgehenden Generation von Supercomputern gesehen, dem so genannten Betascale, dass man eigentlich, wenn man diese neuen Systeme entwickelt, dass es nicht ausreicht einfach nur die Hardware zu bauen, sondern man muss gleichzeitig anfangen die Simulations-Software zu entwickeln, weil das einfach auch Zeit braucht."

In den Gesprächen am Rande der Freiburger Tagung sorgte das EU-Riesenprojekt, das in diesem Jahr startet, für Diskussionsstoff. Stefan Rotter betrachtet die Entwicklung gespannt, aber mit einer Portion Skepsis.

"Es wird sicher ein Schritt sein, der viele neue Fragen aufwirft. Ich denke mal: Das wird auch der Hauptbeitrag des Human Brain Projekts sein, dass neue interessante Fragen aufgeworfen werden. Ehrlich gesagt, rechne ich persönlich nicht damit, dass sehr viele Fragen beantwortet werden auf diesem Weg."

Immer wieder äußern Wissenschaftler Zweifel an der Idee von der großen Simulation. Stefan Rotters Kollege vom Bernstein-Zentrum in Freiburg Ad Aertsen formuliert es deutlicher als viele andere.

"Man kann nicht einfach sagen: Ich simuliere dies oder jenes. Wenn man so eine Simulation baut, dann muss man da Wissen hineinstecken. Man muss wissen, wie die Komponenten miteinander verknüpft sind, wie die mit einander reden. Das muss alles da rein kommen. Und wenn man das nicht richtig reintut, kommt natürlich nur Unsinn raus. Eine Simulation ist nur so gut bestenfalls, wie das Modell, das dahinter steckt."

Erst simulieren, dann verstehen. Für Ad Aertsen ist das der falsche Weg.

"Meine Position ist, dass wir noch nicht genug wissen. Und dass man damit Gefahr läuft, eine große Menge Geld relativ schnell zu verbrennen."