

Jülicher „BigBrain“ (Prof. Katrin Amunts)

Jülicher Neurowissenschaftler kartieren zusammen mit Biologen, Informatikern, Physikern und Ingenieuren des Instituts für Neurowissenschaften und Medizin (INM-1) das menschliche Gehirn. Anhand von Gewebeschnitten, die jeweils ein 20-tausendstel Millimeter (=20 Mikrometer) dünn sind, erfassen und analysieren sie die Architektur von Nervenzellen, Molekülen und Nervenfasern, die der Informationsübertragung dienen. Auch individuelle Unterschiede in der Hirnorganisation werden erfasst. Mit diesen Karten können Rückschlüsse auf die Funktionsweise des Gehirns gezogen werden. Die Karten helfen Netzwerke zu analysieren, die z.B. bei Sprache oder Gesichtserkennung aktiv sind, aber auch Regionen zu identifizieren, die bei Hirnerkrankungen betroffen sind. Langfristig tragen die Karten auf diese Weise dazu bei, Diagnose und Therapie von Krankheiten des Gehirns zu verbessern.

Die Wissenschaftler arbeiten zusammen mit den Experten vom Jülich Supercomputing Centre daran, ultra-hochaufgelöste 3D-Modelle des menschlichen Gehirns zu erstellen. Dabei entstehen große Datenmengen, Big data, die im Bereich von Tera- bis Petabyte liegen werden. Auf Basis von mehr als 7400 hauchdünnen Hirnschnitten (jeder Schnitt dünner als ein menschliches Haar), wurde das BigBrain entwickelt, das weltweit als technologischer Durchbruch gilt. Es macht die komplizierte Struktur des Gehirns auf mikroskopischer Ebene sichtbar und ist Teil des Hirn-Atlas im Human Brain Project, einem der zwei Europäischen Flagship-Projekte.

Modellierung und Simulation der Hirnorganisation sind auf mikroskopischer Ebene nur mithilfe von Höchstleistungsrechnern möglich. Das Forschungszentrum verfügt mit dem Supercomputer JUQUEEN über einen der leistungsfähigsten Supercomputer weltweit. Der Clustercomputer JURECA ist ein leistungsstarker Supercomputer mit hoher Flexibilität für Anwendungen aus verschiedenen Bereichen der Forschung. Durch innovative Technologieentwicklung im Bereich Höchstleistungsrechnen und hohe Methodenkompetenz ist das Forschungszentrum Jülich ein führender Forschungsstandort für Simulationswissenschaften und Big Data Anwendungen weltweit.

Fahrt durch die Nervenbahnen des Gehirns

Nach der Einführung ins Jülicher Big Brain Modell zeigt Prof. Amunts an einem ultrahochoflösenden Bildschirm einen mikrometergenauen Einblick in die Netzwerke eines menschlichen Gehirns, die Grundlage für unser Denken und Handeln sind.