

## Das Human Brain Project in Kürze

Das menschliche Gehirn zu verstehen, ist eine der größten Herausforderungen an die Wissenschaft des 21. Jahrhunderts. Wenn wir uns dieser Herausforderung erfolgreich stellen, können wir neue Behandlungen für Hirnerkrankungen sowie revolutionäre neue Computertechnologien entwickeln und profunde Einblicke in das gewinnen, was unser Menschsein ausmacht. Mit seiner einzigartigen simulationsbasierten Herangehensweise soll das Human Brain Project (HBP) der Forschung weltweit ein Werkzeug in die Hand geben, mit dessen Hilfe die Funktionsweise des Gehirns entschlüsselt werden kann.

### Die Neurowissenschaft der Zukunft

Die Neurowissenschaft erzeugt exponentiell zunehmende Datenmengen und Wissen hinsichtlich der spezifischen Merkmale des gesunden und erkrankten Gehirns, und zwar bei verschiedenen Spezies und unterschiedlichen Altersstufen. Und doch mangelt es uns trotz unglaublicher Fortschritte immer noch an einem ganzheitlichen Verständnis des Gehirns, das seiner vielschichtigen Organisationsfähigkeit, von der genetischen Struktur bis hin zu Erkenntnisfähigkeit und Verhalten, gerecht wird. Hierzu bedarf es der Entwicklung einer fundamental neuen Informations- und Kommunikationstechnologie: neue Superrechnertechnologien zur Bündelung und Verwaltung von Daten, zur Integration der Daten in Computermodelle und Simulationen des Gehirns, zur Erkennung von Mustern und Organisationsprinzipien und zur Erkennung weiteren Forschungsbedarfs.

### Die Medizin der Zukunft

Steigende Kosten im Gesundheitswesen und eine wachsende Zahl von BürgerInnen in Europa, die die Last der Pflege von Angehörigen mit Hirnfunktionsstörungen zu tragen haben, verlangen nach einem radikal neuen Ansatz. Noch heute sind die Ursachen der meisten psychischen und neurologischen Erkrankungen nicht bekannt oder bestenfalls nur teilweise erforscht. Diagnosen werden vielfach anhand körperlicher Symptome erstellt und sind oftmals erst im Spätstadium der Erkrankung möglich. Das Human Brain Project soll die ungeheure Menge verfügbarer klinischer Daten sammeln, hierbei nach biologischen Mustern suchen und so neue Wege zur Diagnose und Klassifizierung von Erkrankungen des Gehirns eröffnen. Diese neue Herangehensweise ermöglicht neue Behandlungen und eine bessere Identifizierung potenzieller Ansatzpunkte medikamentöser Behandlungen und könnte so letztlich den Prozess klinischer Studien deutlich beschleunigen.

### Die Computer der Zukunft

Mit zunehmender Zahl paralleler Prozessorelemente, die den Stromverbrauch moderner Computer in unverhältnismäßige Höhen schnellen lassen, gelangen diese gleichzeitig an eine Leistungsgrenze. Demgegenüber organisiert das Gehirn Milliarden von Verarbeitungseinheiten, verknüpft mittels kilometerlangen Fasern und Billionen von Synapsen, und verbraucht dabei nicht mehr Energie als eine Glühbirne. Das Verständnis dieser Vorgänge – die Art und Weise, wie zuverlässige Berechnungen mithilfe unzuverlässiger Elemente durchgeführt werden, die Art und Weise, wie die einzelnen Elemente des Gehirns miteinander kommunizieren – kann nicht nur den Schlüssel zur Schaffung einer völlig neuen Kategorie von Hardware (neuromorphe Computersysteme) schaffen, sondern auch einen Paradigmenwechsel in der Computertechnologie insgesamt

herbeiführen. Die wirtschaftliche und industrielle Tragweite eines solchen Wechsels besitzt enormes Potenzial.

### **Forschungsplattformen für die Wissenschaft**

Aufbauend auf bahnbrechenden Vorleistungen der Projektpartner, soll das Human Brain Project ein aus sechs IKT-basierten Forschungsplattformen bestehendes integriertes System schaffen und dadurch Wissenschaftlern überall auf der Welt Zugang zu hochinnovativen Instrumenten und Leistungen bieten, mit deren Hilfe ihre Forschungsarbeit radikal beschleunigt werden könnte. Hierzu gehören:

- Die Neuroinformatikplattform: Zusammenführung von Daten und Wissen von NeurowissenschaftlerInnen aus aller Welt und Bereitstellung für die Wissenschaft
- Die Gehirnsimulationsplattform: Integration dieser Informationen in vereinheitlichenden Computermodellen mit der Möglichkeit der Erkennung fehlender Daten und der Durchführung von im Labor nicht möglichen Versuchen *in silico*
- Die Hochleistungsrechnerplattform: Zurverfügungstellung der interaktiven Superrechner-technologie, die die Neurowissenschaft für datenintensive Modellierungen und Simulationen benötigt
- Die Medizininformatikplattform: Bündelung klinischer Daten aus aller Welt und Bereitstellung neuer mathematischer Instrumente für die Erforschung biologischer Signaturen von Krankheiten
- Die neuromorphe Rechnerplattform: Übersetzung von Gehirnmodellen in eine neue Art von Hardware zum Testen der entsprechenden Anwendungen
- Die Neurorobotikplattform: Einsatz von virtuellen Robotern, die von im Rahmen des Projekts entwickelten Gehirnmodellen gesteuert werden, für Experimente in der neurowissenschaftlichen und industriellen Forschung

Die HBP-Plattformen fördern globale, kollaborative Arbeiten zur Erforschung fundamentaler Fragen in der Neurowissenschaft, Medizin und Computertechnik der Zukunft und stellen Mittel für Forschergruppen außerhalb des ursprünglichen HBP-Konsortiums für Arbeiten an selbstgewählten Themen zur Verfügung.

### **Europäisches Flaggschiff**

Als eines von zwei Projekten, die für den Status eines European Future and Emerging Technologies (FET) Flagship ausgewählt wurden, bietet das HBP einen wahrhaft kollaborativen Ansatz, indem bestehendes europäisches und internationales Know-how vereint werden. Das Projekt wird weitreichende Auswirkungen auf die Sektoren Gesundheit und Informatik haben und Europa zu einer Vorreiterrolle in Bereichen verhelfen, die sich mit großer Sicherheit zu den wichtigsten der Wirtschaft im 21. Jahrhundert entwickeln werden.

### **Links:**

- **Pressebilder** zum Download: <https://www.i-med.ac.at/pr/presse/2013/04.html>  
Zur freien Verwendung – Copyright beachten!
- **Press kit** <http://bit.ly/HBPmediabox>
- Weitere Informationen: <http://www.humanbrainproject.eu/index.html>