

GenderBildKörper

Grenzflächen der Informatik:

Methoden von I&G

Britta Schinzel

Hirnforschung und Informatik

- Verbildlichung von Strukturen und Funktionen des Gehirns = über bildgebende Verfahren (Brain Imaging) werden **Hirnatlant**en hergestellt
- Computergrafik und **Animationen** solcher Bilder
- Datenbanken über die Fülle von Experimenten und Studien sollen einen **Vergleich** ermöglichen

Wirkung d. Informatik in den Neurowissenschaften

- Informatische Modelle, Strukturen, Theorien und Kognitionen, Methoden der Wissensintegration in umfangreichen verteilten Datenbanken, sowie Simulationsmodelle und Visualisierungen werden in der Biologie und Medizin extensiv verwendet.
- Durchdringung mit informatischen Paradigmen und die Mediatisierung mit informatischen Werkzeugen beeinflusst zunehmend die epistemologischen Angelpunkte dieser Disziplinen. Dabei sind Gender-Aspekte von Bedeutung.
- Die „Visualisierung des Lebendigen“ ist das Ergebnis einer Kombination physikalischer und physikalisch-chemischer Effekte, statistischer Verfahren, informatischer Modellierung, algorithmischer Verarbeitung und Visualisierungstechniken.

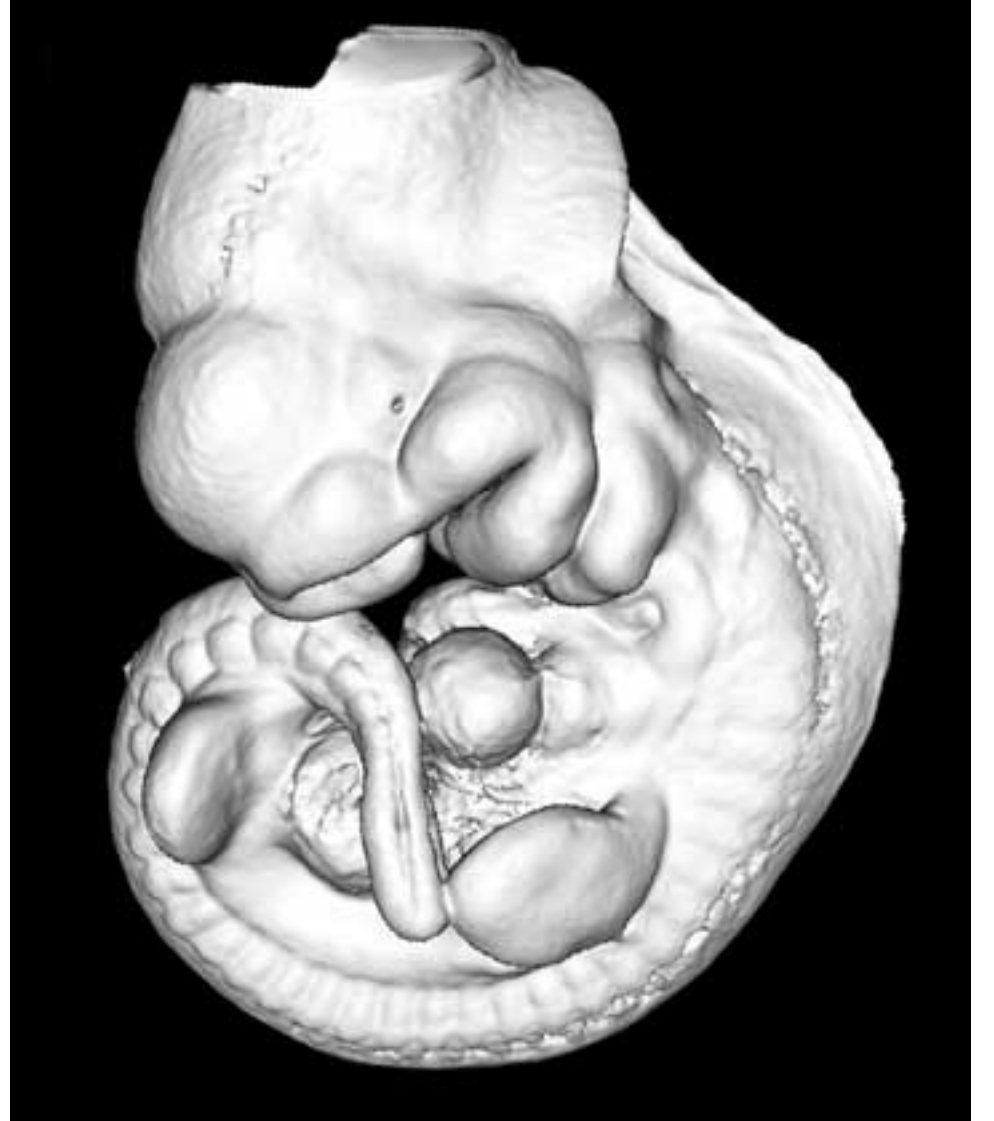
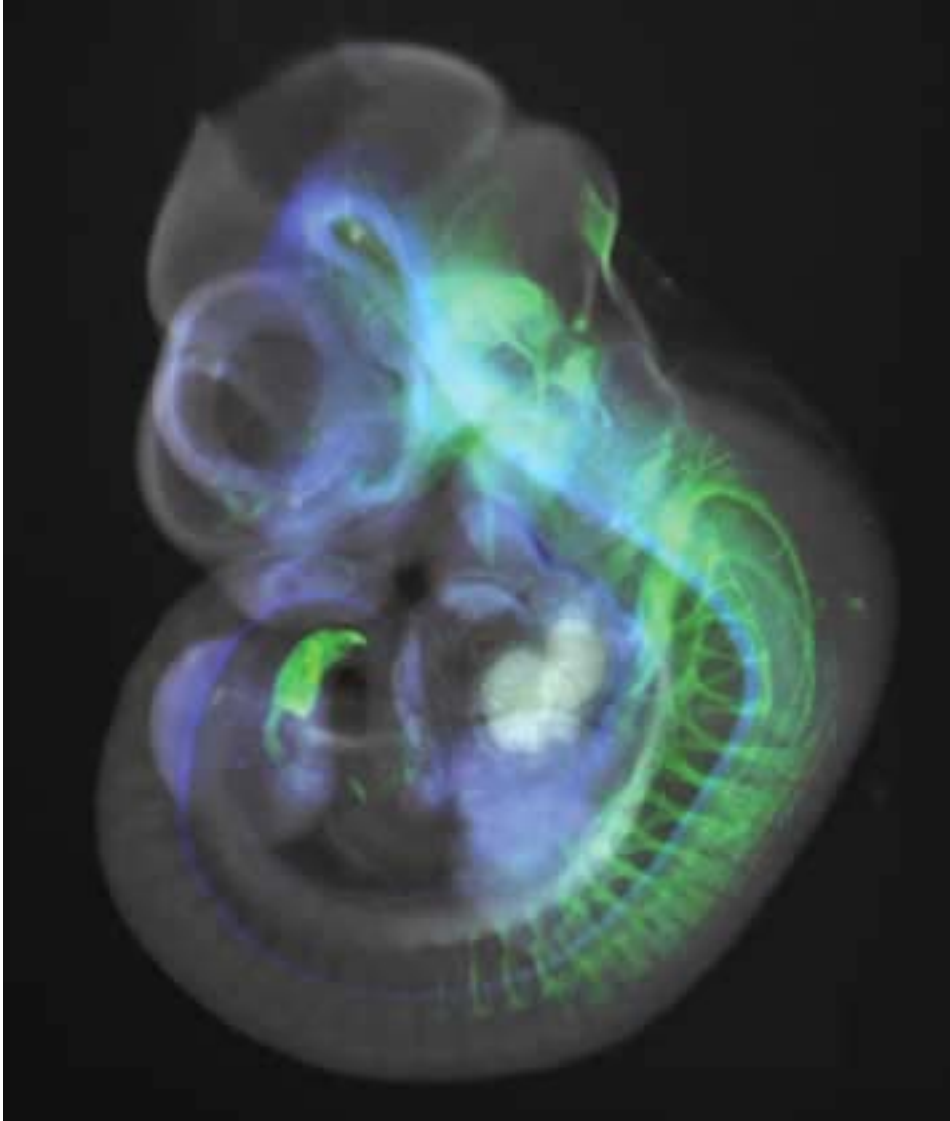
Analyse technisch- naturwissenschaftlicher Körpervisualisierungen hinsichtlich

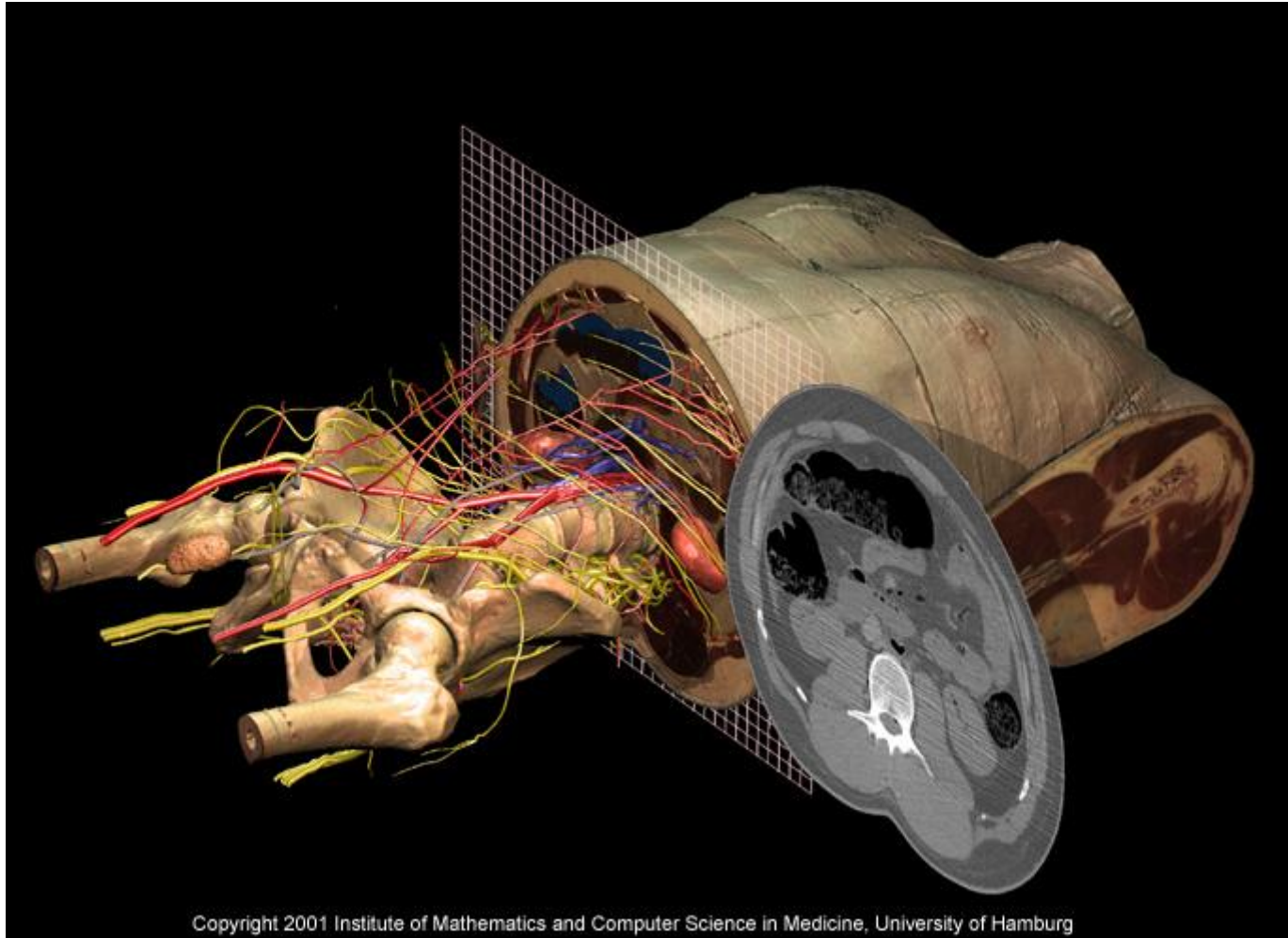
- der Visualisierungsprozesse und
 - der Bildlichkeit und
 - ihrer Wirkmacht im Erkenntnisprozess
 - gesellschaftliche und kulturelle Wirkmacht der Körperbilder
- => Zuschreibung zu Neurowissenschaften, sie würden wahres unvermitteltes Wissen über das Gehirn erzeugen, lässt sich allein schon aufgrund der verwendeten konstruktiven und kontingent kombinierten informatischen Methoden nicht halten

Verschiedene Verfahren zum „Blick“ in den Körper

- Röntgenfotografie
- Ultraschall
- Computertomografie (CT)
- Magnetresonanz Imaging (NMR, MRI)
- Positronen-Emissionstomografie (PET)
- Funktionelles MagnetresonanzImaging (fMRI)
- Magnet-Encephalographie (MEG)
- Bis auf die Röntgenfotografie keine abbildenden sondern **bildgebende** Verfahren, d.h. keine Wirkungen elektromagnetischer Strahlen auf elektrochemisch präparierten Flächen, sondern errechnete Konstrukte und deren Visualisierungen







Copyright 2001 Institute of Mathematics and Computer Science in Medicine, University of Hamburg

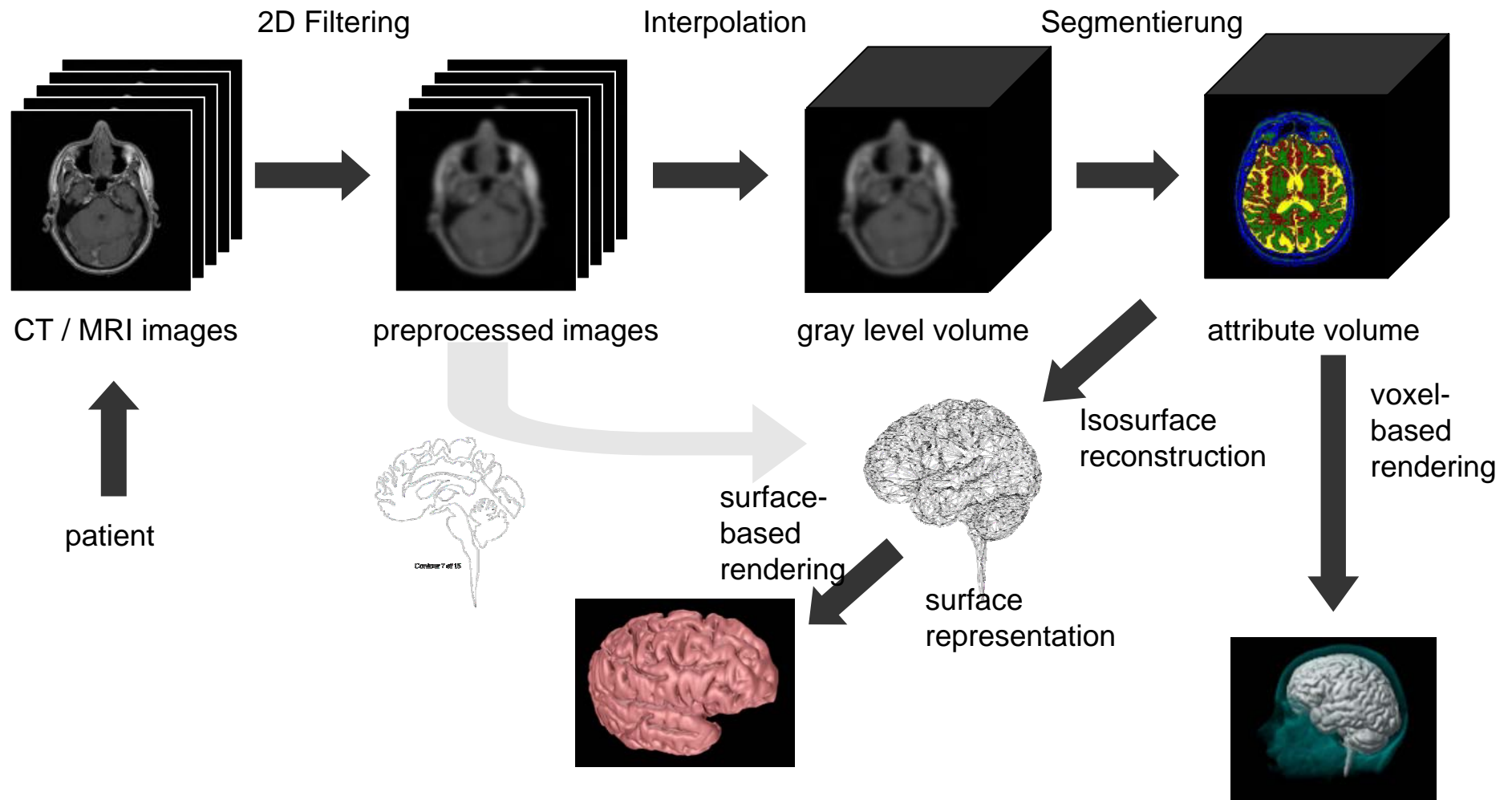
Bildgebende Verfahren

- Bei bildgebenden Verfahren zur Untersuchung der inneren Struktur von Körpern werden akustische, oder elektromagnetische Wellen verwendet, die sich im untersuchten Gebiet (dem Körper) ausbreiten.
- Oder elektromagnetische Signale werden direkt im Körper erzeugt.
- Sie werden an Grenzflächen reflektiert (gestreut) und die gestreuten Wellen werden außerhalb des (Körper-) Feldes gemessen.
- Oder sie werden je nach Eigenschaften der Gewebe moduliert und als ortsabhängige Daten verfügbar gemacht.
- Je nach Wellenart, Messgrößen und Beschaffenheit der Körper und Einbettung der Körper in die Umgebung sind unterschiedliche mathematische Verfahren und Computersimulationen zur Gebietsrekonstruktion nötig
- Die so gewonnenen lokal indizierten Daten werden zur Visualisierung verwendet

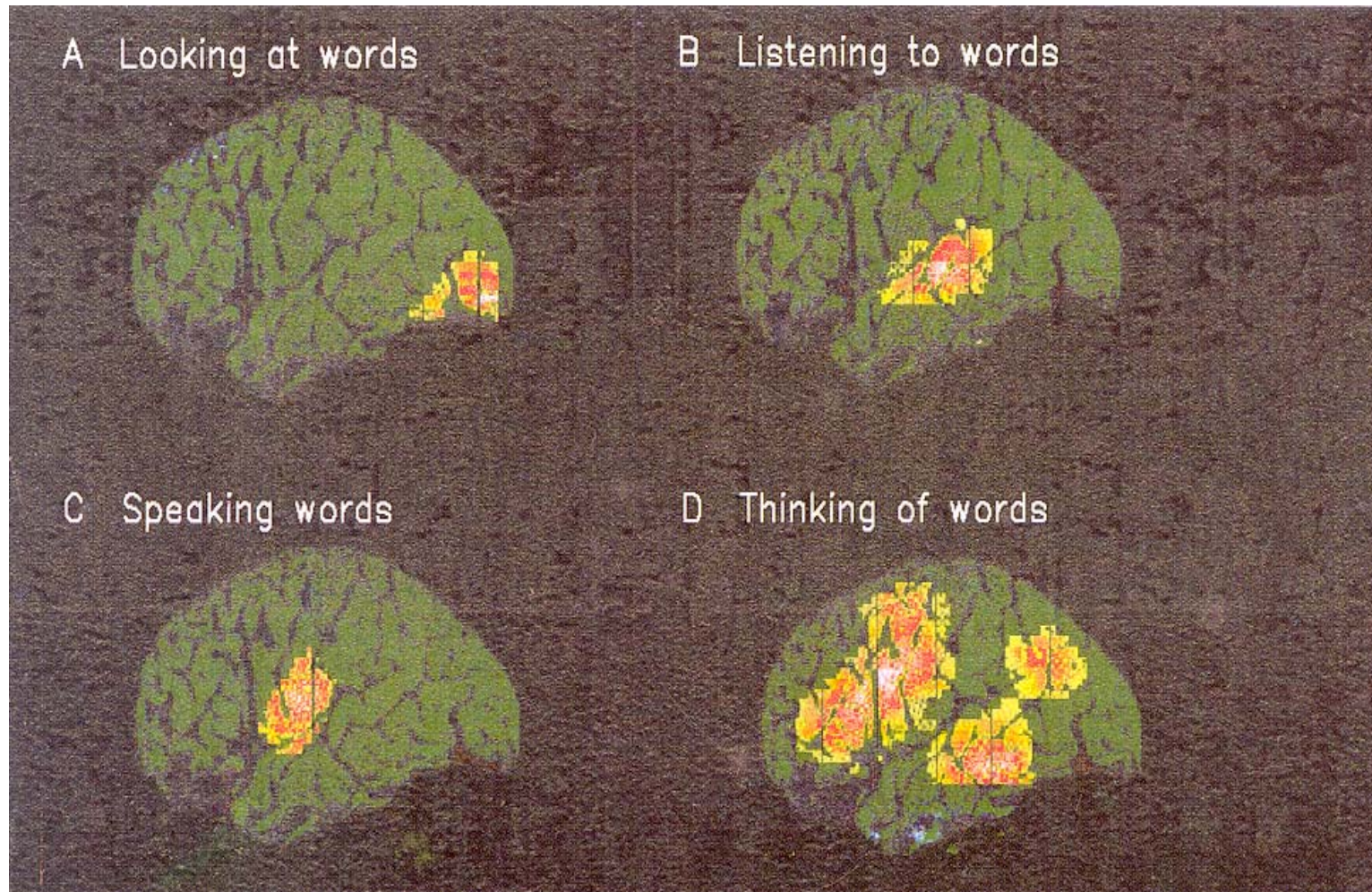
Komplexität der informatischen Methoden

- Gebietsrekonstruktion
- Simulation
- Segmentierung
- Rauschelimination
- Visualisierung beispielsweise =>

Volume Visualization Pipeline



PET



Bildquelle: NEUROWISSENSCHAFTEN von Kandel, Schwartz, Jessel (Spektrum 1996)

Was sehen wir?

- Aus den Differenzbildern von 30 Probanden gemittelte und übereinandergelegte Bilder
 - Problematische Differenzbilder
 - Problematische Mittelungsverfahren
- Erfundene Farben zur Diskriminierung
- Abgegrenzte Bereiche, wo kontinuierliche Übergänge der Aktivierung
- Momentaufnahmen, wo kontinuierliche Veränderung

Selektion neurologischer Verhältnisse: funktionale
Lokalisierung vor Vernetzung, Determination vor
Plastizität

Referentialität? Große Entfernung des Bildlichen vom
Abzubildenden über abstrakte komplexe, kontingente
Prozesse

Was sehen wir?

- Bilderzeugende Verfahren der Medizin CT, PET, SPECT, MRI und fMRI, MEG: diese Bilder sind nicht mehr wissenschaftlich (empirisch) interpretierbar, nur Plausibilitätserwägungen
 - Gefahr von Artefakten, inadäquater Normierung, überschießenden Interpretationen
- Daraus werden Kartographierungen erzeugt, Standardisierungen, Normalisierungen

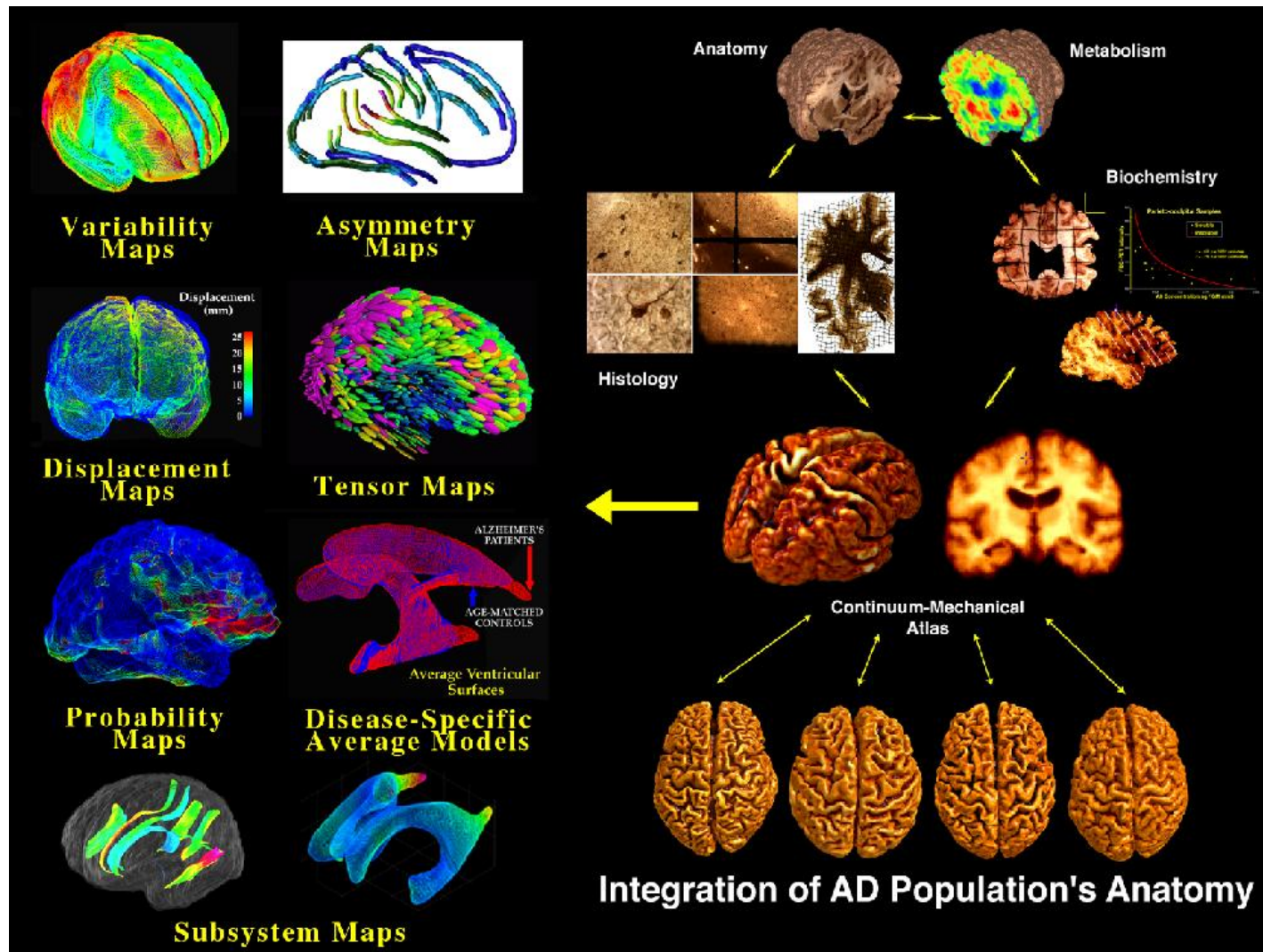
Human Brain Project

Gegündet 1993 vom National Institute of Health (USA)

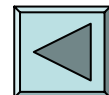
Ziel:

- durch Brain Mapping und interaktive Virtual Reality-Methoden die Darstellung von **generellen und krankheitsspezifischen Hirnatlantzen** zu erhalten,
- um die Kosten für Diagnose und Therapie von Hirnerkrankungen zu reduzieren,
- und um möglichst viele Daten des Menschen - **vom Gen bis hin zum Verhalten** - in einer digitalen Datenbank zu integrieren.

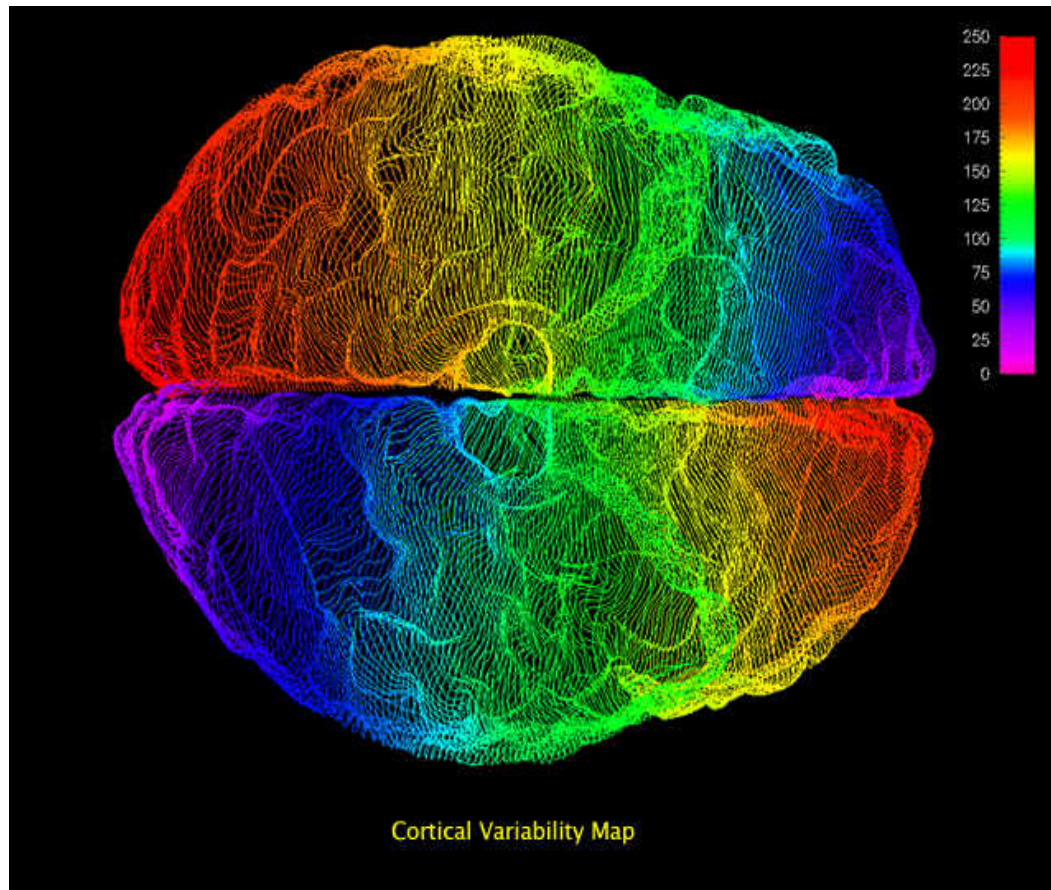
Verschiedene Hirnatlanten



<http://www.loni.ucla.edu/~thompson/DisChpt.html>



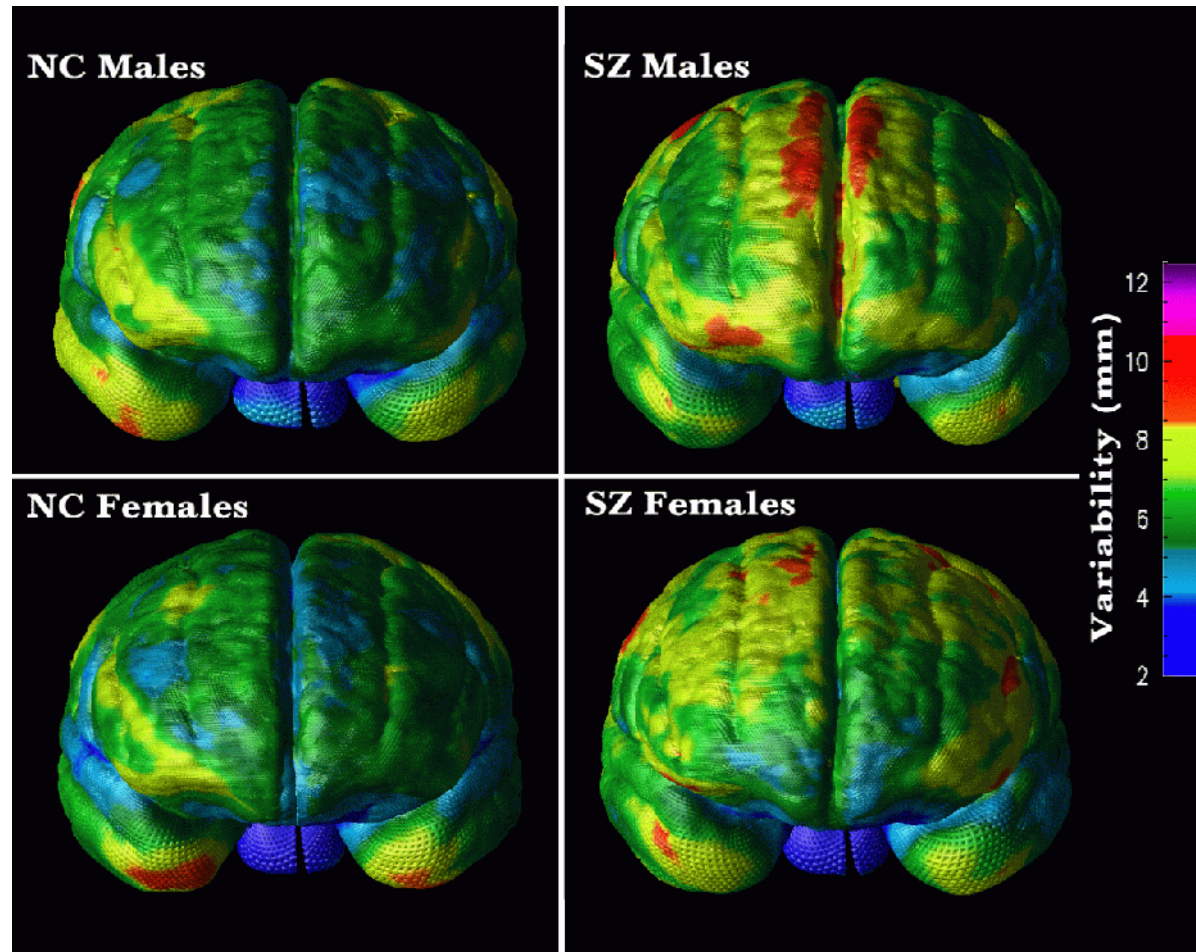
Variabilitäts-Atlas



Der Atlas vermittelt einen Eindruck regional kortikaler Variabilität der Gyri und Sulci in einer **männlichen Population** (frei von pathologischen Merkmalen).

http://www.loni.ucla.edu/SVG/animation/Computational_Models/index.html#

“Kortical and subkortical asymmetries: Sex effects in schizophrenic and normal populations“



Schizophrenie-Patienten zeigen im Frontalkortex eine erhöhte geschlechts-spezifische Variabilität [Narr et al., 2000]

http://www.loni.ucla.edu/~thompson/SZ/schizo_atlas.html

Chancen und Grenzen/Gefahren

- Chancen: Medizinische Diagnose und Neurochirurgie bei individuellen PatientInnen
- Grenzen: Vorhersage genereller Prinzipien
 - fußend auf biologischem Essentialismus: Ursachen und Wirkung?
- Gefahren: Normierung
 - Abgrenzung gegen die Norm
 - Gesund – Krank, Frau – Mann, Intelligent – Nicht intelligent
 - Vorderhand: mathematisch-statistische Normierung
 - verdeckte Normierung: ideell, kulturell, individuell

Verbilderung von Gehirn/Denken

- Es gehen mit ein: visuelle Erzählstrukturen zur Sinnstiftung, bildliche Darstellungskonventionen, Wissenskonzepte, kulturelle Setzungen, die diesen visuellen Konstruktionen zugrunde liegen
- Z.B. Prämisse einer (reduktionistischen) Verknüpfung mentaler Prozesse und Strukturen mit körperlichen Prozessen und Strukturen,
 - ⇒ Z.B. Möglichkeit, spezifische Denkprozesse in bestimmten Hirnregionen genau zu lokalisieren (Vernetzung schlecht ins Bild zu setzen)
 - ⇒ Entsubjektivierung des Menschen hat mit der funktionalen Hirnbildgebung den (vermeintlichen) körperlichen Sitz des Subjekts erreicht (Danto 1999, „da kein Selbst mehr ist, das man im Körper gelassen hätte“)

Geschlecht - Sprache - Gehirn

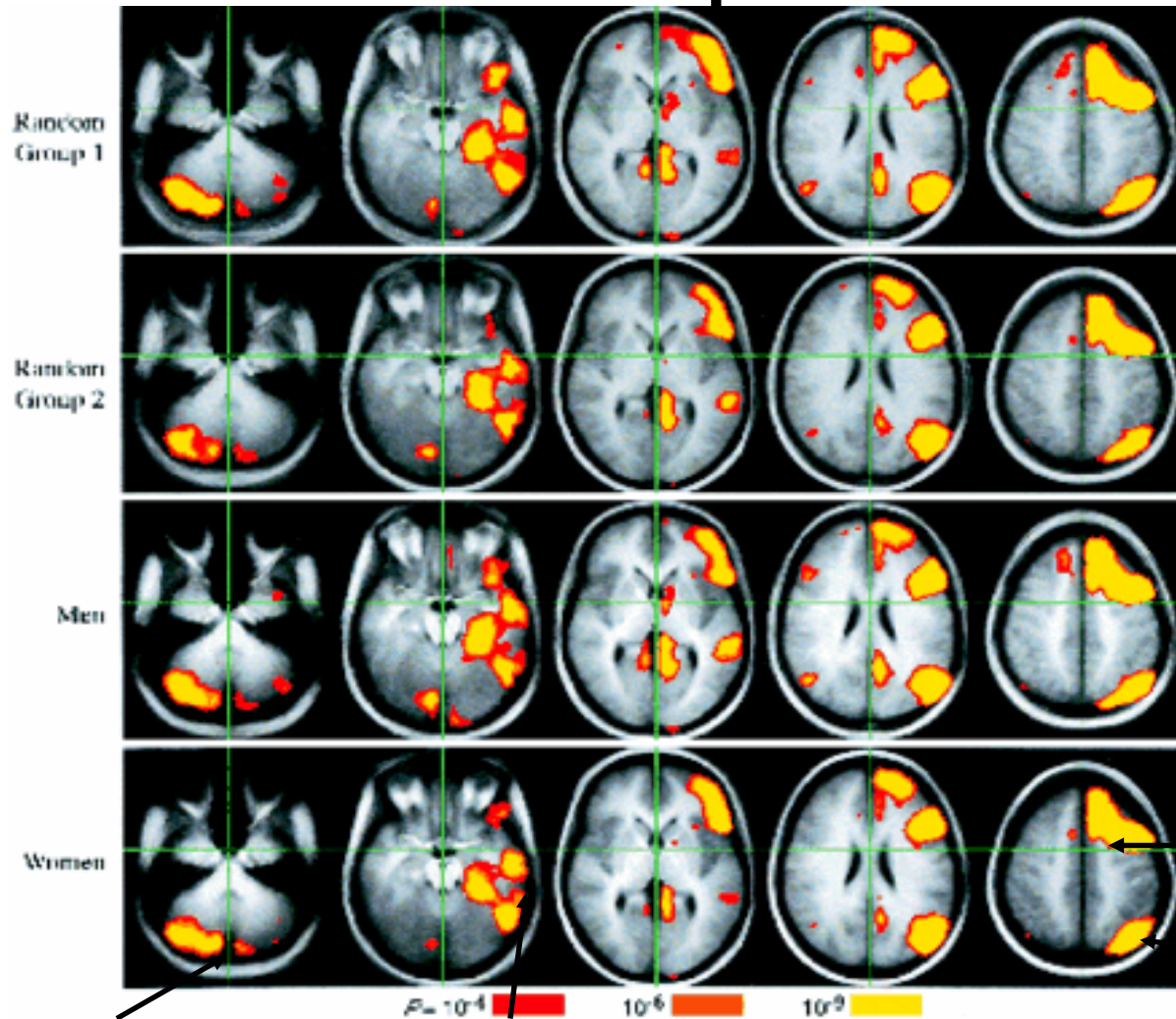
- Bessere Sprachfähigkeiten von Frauen?
 - Gesamteffekte gering
 - Reduktion in der Geschichte
 - Altersentwicklung
 - Testspezifität, Präsentationsart; Sozialisationseinflüsse
- Ziel der neurowissenschaftlichen Analyse:
 - anatomische und funktionelle Grundlagen im Gehirn
 - zur Erklärung von Sprachleistungen und
 - als Ursache von Geschlechterunterschieden

Derzeitiges Paradigma: Lateralitätshypothese

Die Lateralitätshypothese

- kortikale Asymmetrie (Struktur)
 - Hirnhälften und Kortexareale können unterschiedlich groß sein
- funktionale Lateralität (Aktivierung)
 - Die Verarbeitung ist unterschiedlich auf die Hirnhälften aufgeteilt
- Geschlecht und Lateralität
 - Bei Mädchen und **Frauen** ist die Aktivierung im Gehirn gleichmäßiger auf beide Hirnhälften verteilt (**Bilateralität**)
 - Bei Jungen und **Männern** ist die Aktivierung im Gehirn stärker auf die Hirnhälften aufgetrennt (**Lateralität**)

Befundpräsentation



Source: Julie Frost et al.
1999, Brain 122, 199-208

Cerebellum Temporal Cortex

Frontal Cortex
Gyrus angularis

Language processing is strongly left lateralized in both sexes

Frost, J., Binder, J.R.; Springer, J.A.; Hammeke, T.A.; Bellgowan, P.S.F.; Rao, S.M.; Cox, R.W.; Brain 122, 199-208, 1999

Untersuchung:



- functional MRI
- **50 Männer und 50 Frauen** (maximize the statistical power)
- semantische Erkennung (Wortkategorien).
- Männer und Frauen zeigten sehr ähnliche, stark linksseitige Aktivierungsmuster; keine signifikanten Unterschiede bezüglich Asymmetrie in keiner der untersuchten Hirnregionen.

„These data argue against substantive differences between men and women in the large-scale neural organization of language processes.“

“...differences are likely to be small in comparison with the degree of similarity...”

Fazit

- Lateralitätsparadigma eindeutig?
- Widersprüchliche Befundlage
- Unterschiedliche Präsentation
- Abhängigkeit von Methodik, Alter und Erfahrung
- Sprache (Funktion) und Corpus Callosum (Struktur): Ursprung oder Ergebnis der Informationsverarbeitung?