

Neurodeterminismus

Seminar:
„Physik des Willens und Bewusstseins“

Toni Luhdo
28. April 2008

Inhalt

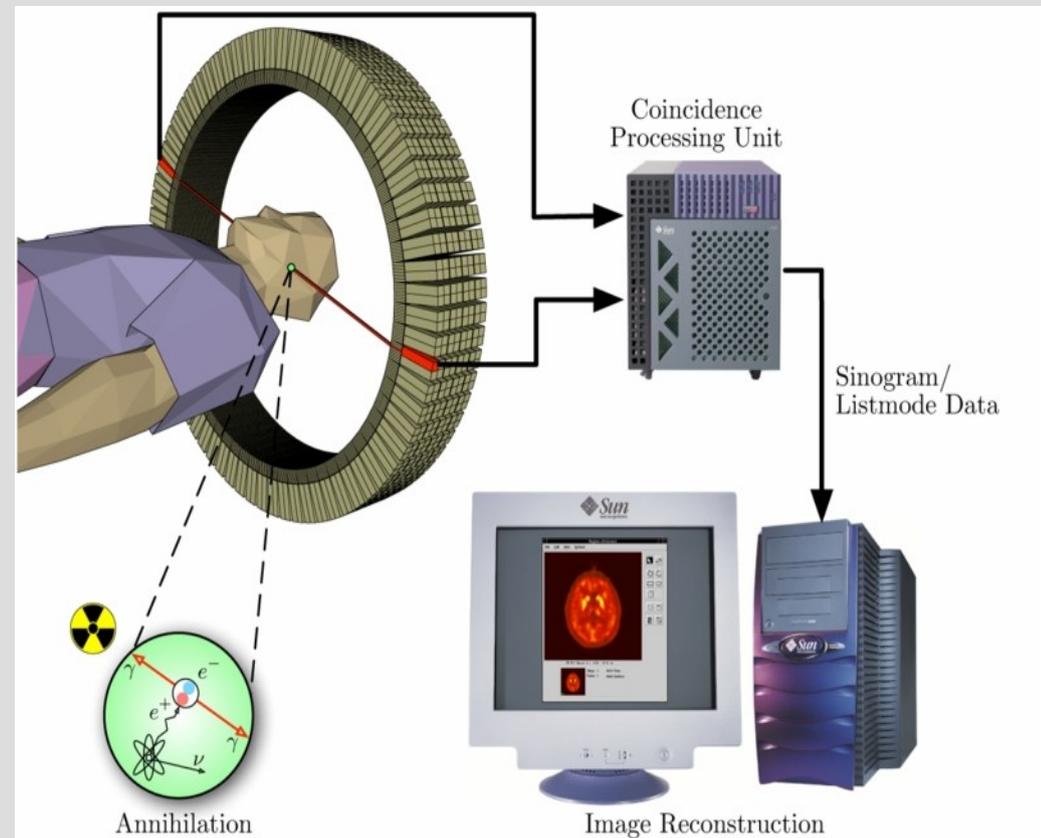
- i. Ebenen des Gehirns
- ii. Selbsterfahrung, Bewußtsein
- iii. Kategorienfehler
- iv. Diskussion

Die Ebenen des Gehirns

- Neurobiologische Untersuchung des Gehirns auf 3 Ebenen:
- oberste Ebene: Funktion größerer Hirnareale (Amygdala, Basalganglien)
- mittlere Ebene: Geschehen innerhalb Verbänden (hundereten bis tausenden Zellen)
- unterste Ebene: Vorgänge einzelner Zellen und Moleküle

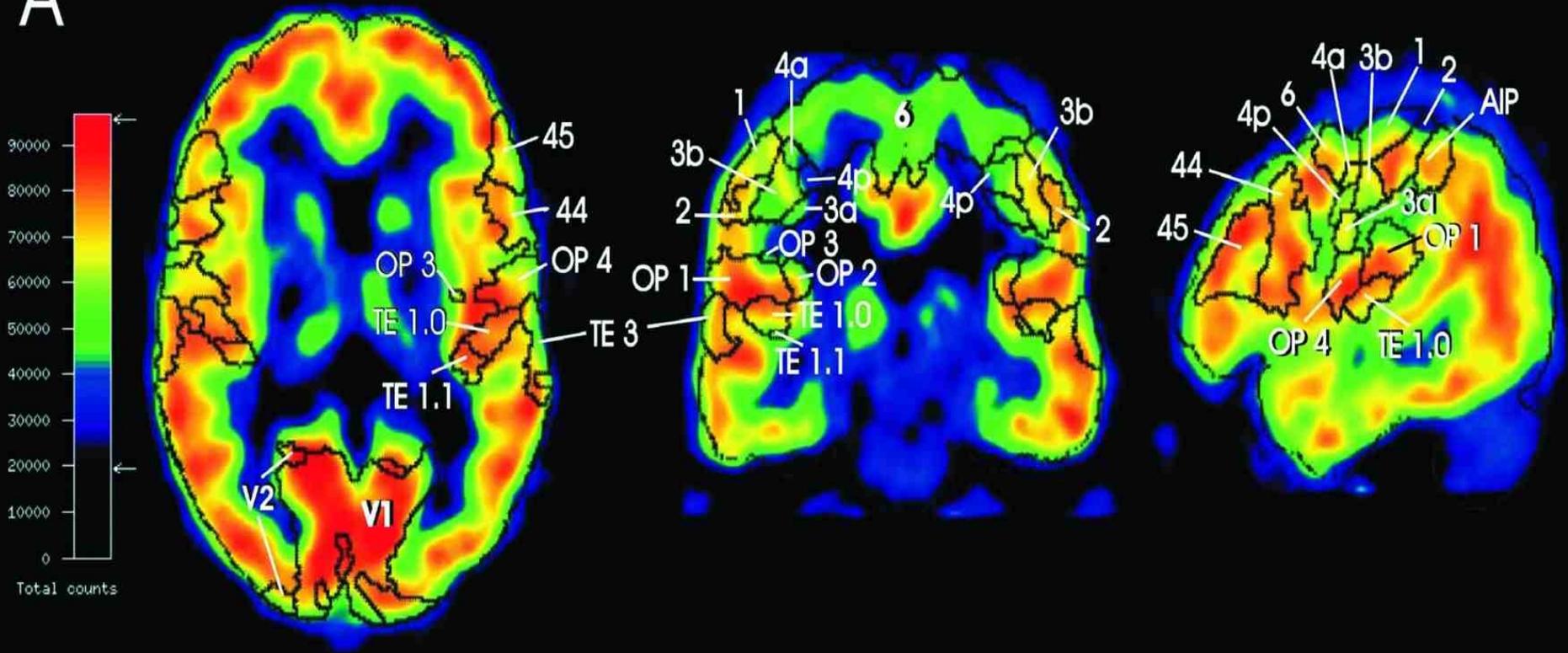
Bildgebende Verfahren

- Positron-Emissions-Tomografie (PET)
- Verteilung schwach radioaktiv Substanz
- Trifft Positron auf Elektron, werden beide vernichtet entstehen zwei hochenergetische Photonen die sich in Winkel von 180° voneinander entfernen



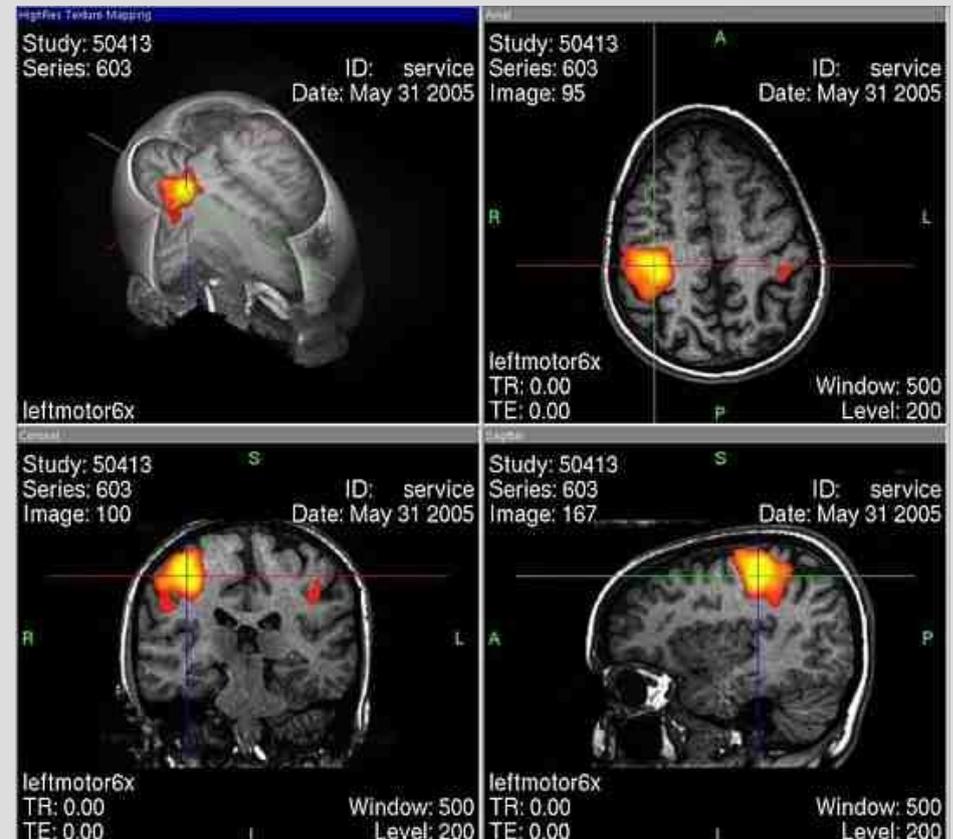
Bildgebende Verfahren

A



Bildgebende Verfahren

- funktionelle MRT
- nutzt unterschiedliche magnetische Eigenschaften von oxygeniertem und desoxygeniertem Blut
- Aktivierung von Kortexarealen führt zu Steigerung des Stoffwechsels
- aktivierte Areal reagiert mit überproportionaler Erhöhung des Blutflusses
- Konzentration von oxygeniertem relativ zu desoxygeniertem Hämoglobin erhöht sich



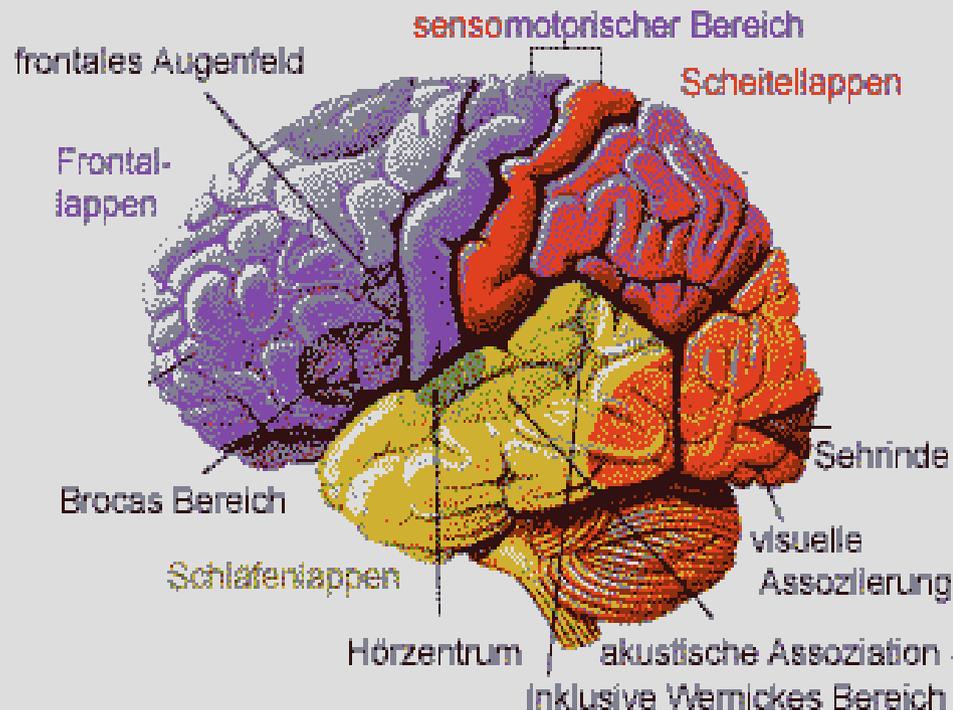
Fluoreszenzmikroskopie

- Im Präparat befinden sich fluoreszierende Stoffe (Fluorochrome)
- angeregte Fluorochrome emittieren Licht, welches durch die Stokesverschiebung in der Regel langwelliger als das anregende Licht ist
- Anregungs- und Emissionwellenlänge können im selben Strahlengang optisch getrennt werden
- Größe der zu untersuchenden Objekte kann aufgrund Eigenleuchtens bei ausreichend hohem Kontrast weit unter Auflösungsgrenze eines Lichtmikroskopes liegen

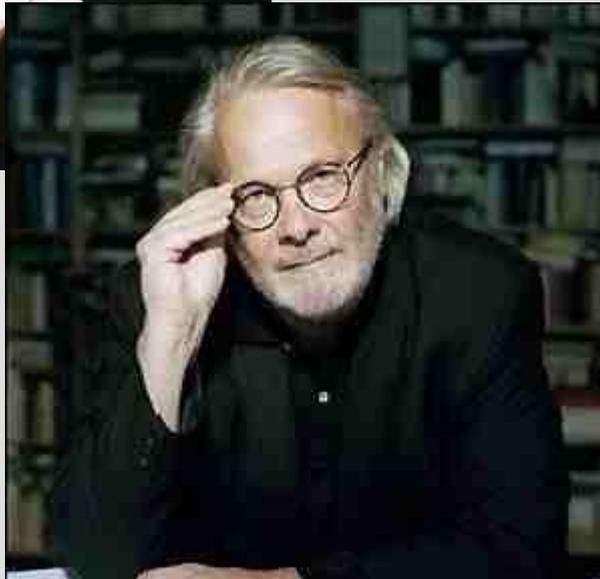
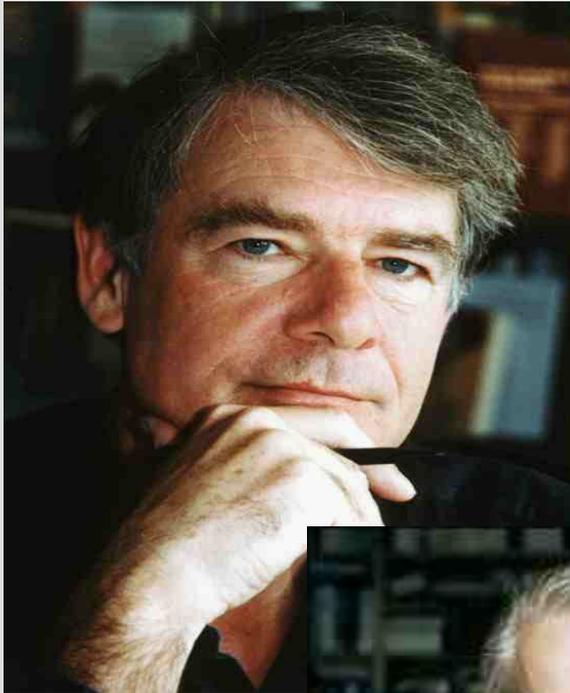
Die Ebenen des Gehirns

- Durch bildgebende Verfahren gutes Verständnis der obersten Ebene
- durch Fluoreszenzmikroskopie u.ä. gute Analyse der Vorgänge auf der untersten Ebene
- wenig Wissen über Vorgänge auf mittlerer Ebene (die den Prozessen auf oberster Ebene zu Grunde liegen)

Hirnareale



- Hinterhauptlappen -- Auge
- Temporallappen -- Gehör
- Frontalhirn -- Zeitverständnis
- Frontalhirn -- Einbindung ins soziale Gefüge



- Wolf Singer, Prof. für Neurophysiologie und Direktor des MPI für Hirnforschung in Frankfurt a.M.
- Gerhard Roth, Prof. für Verhaltensphysiologie an der Uni Bremen

Erkenntnis

- Evolutionäre Prozesse nicht darauf ausgelegt kognitive Systeme hervorzubringen, welche Welt vollständig/objektiv erkennen
- spezialisierte Sinnessysteme erkennen den zum Überleben notwendigen Ausschnitt der Welt
- zu erkennenden Information werden schon vorher selektiert
- Gehirn rekonstruiert mit Vorwissen eine kohärente Welt (uns schlüssig/logisch erscheint)

Erkenntnis

- ABER nach welchen Kriterien beurteilt unser Gehirn interne Zustände als schlüssig
- Denkprozesse beruhen auf neuronalen Vorgängen (genauso wie wahrnehmen)
 - denken kann nicht objektiver/verlässlicher sein als wahrnehmen

Selbsterfahrung

- teilhabend an geistiger Dimension, welche von materiellen Welt unabhängig
- nicht von der Dritten-Person-Perspektive erfaßbar
- wahrnehmende, wertende, entscheidende Ich, als geistige Entität, die sich allenfalls neuronalen Prozessen bedient
- Inkompatibilität zwischen Selbst- und Außenwahrnehmung

Selbstwahrnehmung

- Eine Nervenzelle der Großhirnrinde empfängt etwa 10000 bis 20000 Eingangsverbindungen.
- Meisten davon von anderen Großhirnrindenzellen
- Quantitative Vermehrung bestimmter Hirnstrukturen ermöglichen Verarbeitungsprozesse, deren Vermehrung mentale Eigenschaften hervorbringen

Bewußtsein

- Ergebnisse primär kognitiven Prozesse werden erneut einer Analyse unterzogen == Reflexion eigener Wahrnehmungsprozesse
- wiederholte Analyse könnte eine Erklärung für die Entstehung des Bewußtseins sein

Bindungsproblem

- Wer ist die koordinierende Instanz, das ICH?
- kein singuläres Konvergenzzentrum, nur hochvernetzte, distributiv organisierte Systeme
- Wie wird sich ein dezentral organisiertes System seiner selbst bewußt?
- Erforschung von Selbstorganisationsprozessen, die aus Teilprozessen Zustände höherer Ordnung entstehen lassen

Bindungsproblem

- Gehirn nutzt zeitliche Dimension als Kodierungsraum und zeitliche Synchronisation als Code für Zusammengehörigkeit neuronaler Antworten
- Entscheidungen == komplexes raumzeitliches Muster synchron aktiver Nervenzellen
- Experimente von Francisco Valera:
 - Probanden versuchen in Schwarz-Weiß-Bildern Gesichter zu erkennen
 - Wenn Gesicht erkannt -> hochsynchroner Wellen (40 Hertz) für etwa 0,2s

Bewußtsein I

Warum erfahren wir uns selbstbestimmende, frei entscheidende Wesen?

- Nicht alle Vorgänge im Gehirn werden bewußt
- Nur neuronale Erregungsmuster in der Hirnrinde führen zu bewußten Empfindungen
- Bruchteil davon gelangt ins Bewußtsein
- Erregungsmuster dann bewußt wenn wir ihnen 'Aufmerksamkeit' schenken
 - hohen Maß an Kohärenz und Synchronisation
 - Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses

Bewußtsein I

- Auch unbewußte Verarbeitungsprozesse hinterlassen Gedächtnisspuren
 - beeinflussen zukünftiges Handeln
 - können sie nicht als Begründung für unser Tun angeben
- Parallelität Handlungsdeterminanten Grund, dass wir uns in der Ersten-Person-Perspektive als frei und autonom erfahren

Bewußtsein II

- weitere Voraussetzung: soziale Interaktion
 - können uns in den Wahrnehmungen der je anderen spiegeln
 - 2 Bedingungen:
 1. Theorie des Geistes
 2. sprachliche Kommunikation

Kategorienfehler

- Neurowissenschaftler schreiben Gehirn Fähigkeiten zu, die nur phänomenale Ich hat
- Fehler Unterscheidung der Ersten- und Dritten-Person-Perspektive
- erste Person kann von 'fühlen, wollen, glauben' reden
- Unangemessen: das Gehirn fühlt, will...

- Dritte-Person-Perspektive: etwas bewerten, eine Entscheidung treffen

Kategorienfehler

- Annahme: wenn konkrete Handlungsweisen statt nur subjektiven Erlebniszuständen, Voraussetzung für Existenz oder Nichtexistenz der Willensfreiheit sind

→ dann kein Kategorienfehler zu behaupten, das Gehirn treffe Entscheidungen

„es nimmt subjektiv empfundene Entscheidungen vorweg“ (Gerhard Roth)

Kategorienfehler

„Hirnforscher und Soziobiologen begingen dabei den Kategorienfehler, Unräumliches und Unzeitliches wie den Geist in der Raumzeit zu suchen“

„Wenn der Geist eine Illusion des Hirns ist, warum dann nicht auch die Theorie der Hirnforscher?“
(Heinz-Hermann Peitz)