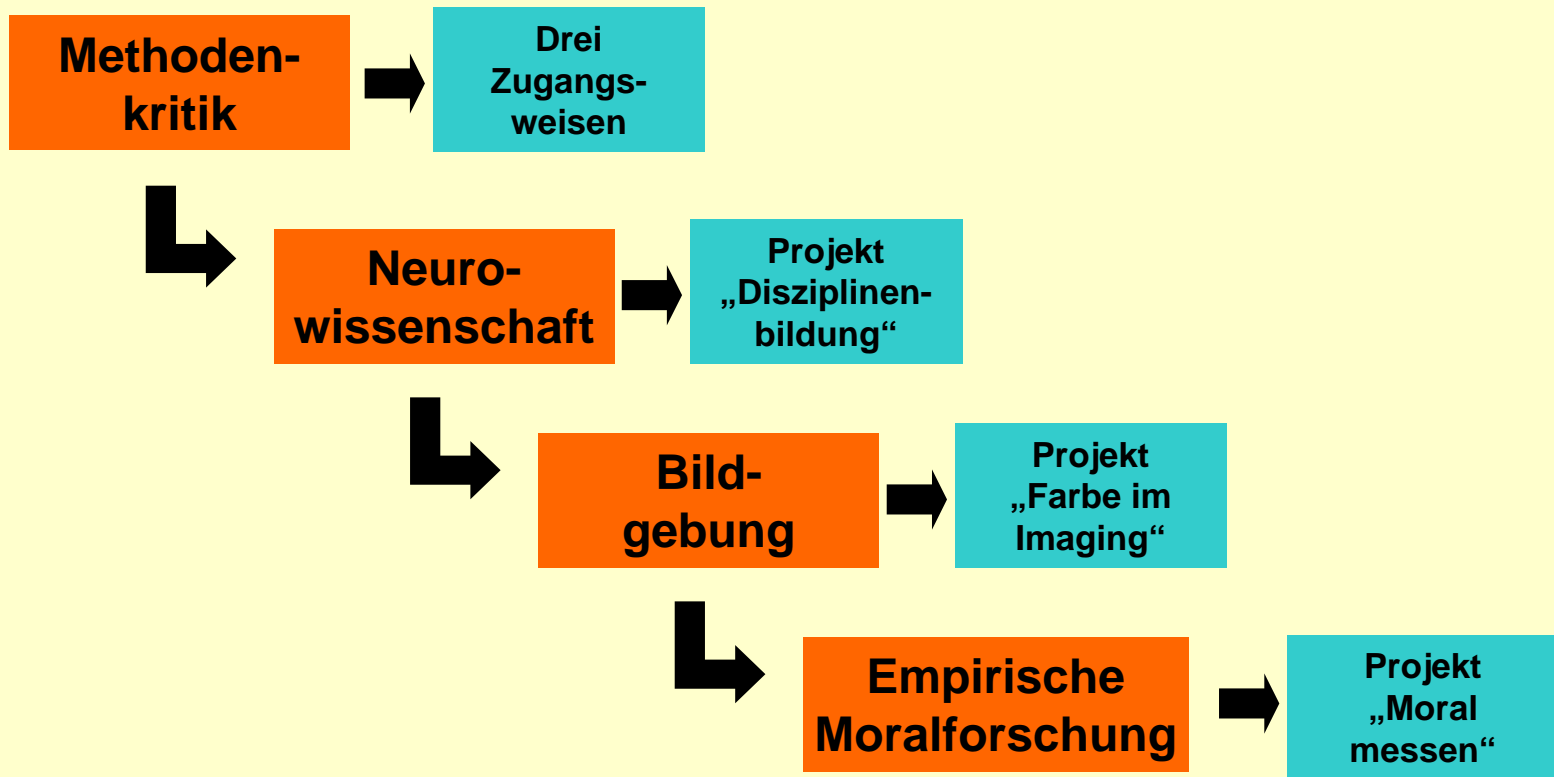

Methodenkritik der Neurowissenschaft am Beispiel der Bildgebung und der empirischen Moralforschung

Markus Christen,
Universitärer Forschungsschwerpunkt Ethik
Universität Zürich

Übersicht

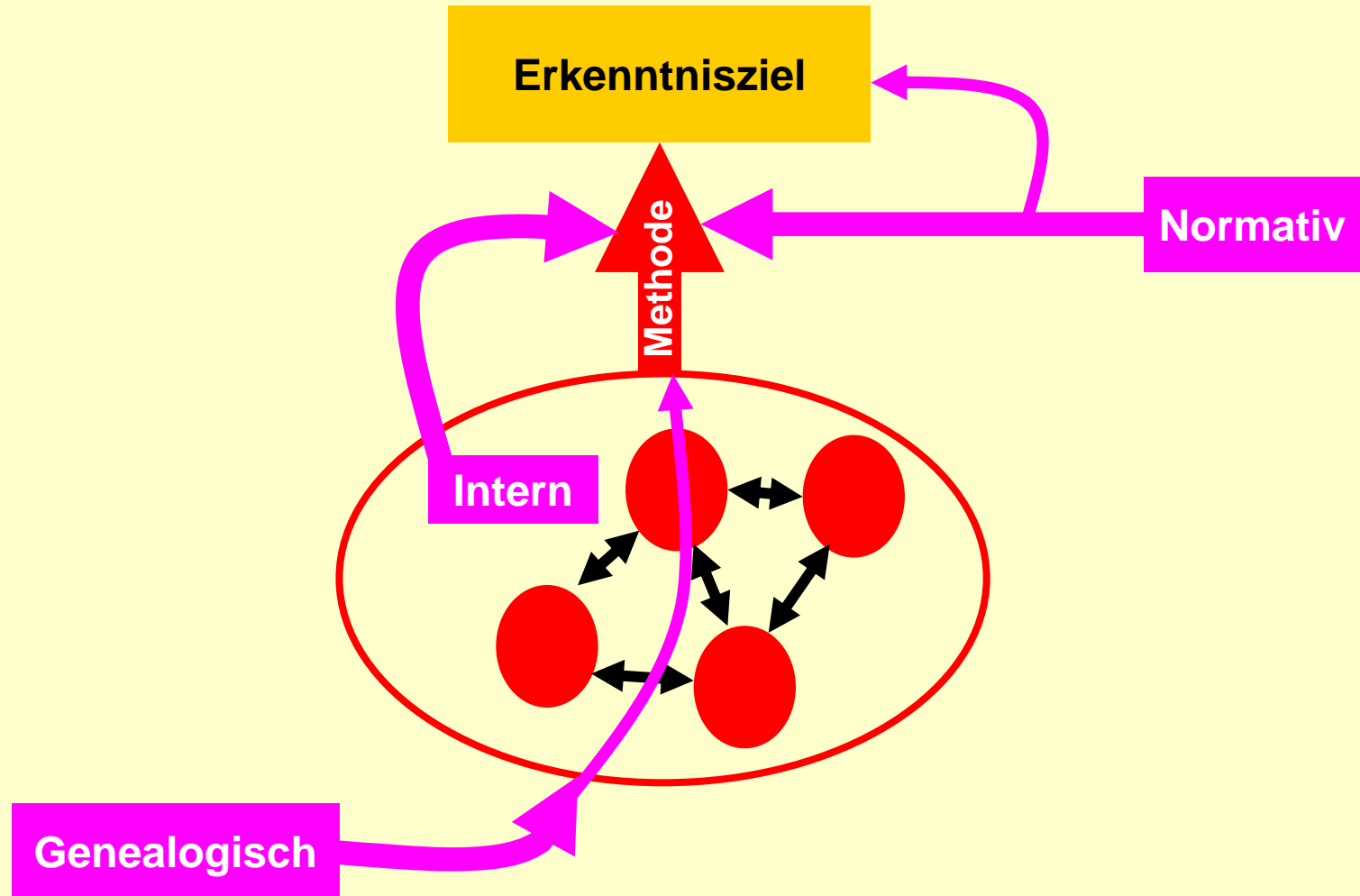


Methodenkritik

Klären der Frage, was Methodenkritik meint und will.

Drei Zugänge aufzeigen, aber vor Verschränkung warnen.

Methodenkritik (1)



Methodenkritik (2)

Kernelemente der internen Methodenkritik:

- Welche Methode eignet sich am besten?
 - Welche Ausbildungsstandards sind dazu nötig?
 - Priorisierung unterschiedlicher Zugänge?
 - Optimieren bestehender Methoden?
 - Nutzen disziplinenfremder Methoden?
 - ...
-

Methodenkritik (3)

Kernelemente der normativen Methodenkritik:

- *Ethik/Recht*: Zulässigkeit einer Methode im Hinblick auf rechtliche und/oder ethische Standards (meist verbunden mit einer Abschätzung der Zulässigkeit des Erkenntnisziels).
 - *Andere Disziplin*: „Feindliche Übernahme“ fachfremder Methoden: Verweis auf unkritischen oder fehlerhaften Gebrauch (oft verbunden mit einer Kritik an einer Usurpation „eigener Forschungsgegenstände“).
-

Methodenkritik (4)

Kernelemente der genealogischen Methodenkritik:

- Fokus auf die historische Genese einer Disziplin und der in ihr wirkenden sozialen Dynamik im Hinblick auf Wahl und Nutzung von Methoden.
 - Wirkung von „Moden“ und „Trends“ für bestimmte Methoden innerhalb der Disziplin.
 - Wirkung „gesellschaftlicher Ansprüche“ auf Zielformulierung und Methodenwahl.
-

Neurowissenschaft

Zur Genese des Begriffs “Neurowissenschaft“ und den damit verbundenen methodischen Ansprüchen.

Genealogische Kritik: Disziplinenbildung in der sozialen Neurowissenschaft.

Neurowissenschaft (1)

Die Einführung des Ausdrucks „Neurowissenschaft“ (*neuroscience*, mutmasslich durch Ralph Gerard in den späten 1950ern) fällt in eine Zeit, als sich die Biowissenschaften durch das „Einsickern“ fachfremder Disziplinen stark gewandelt haben (Kay 2000).

Francis Schmitt (Begründer des Neuroscience Research Programs) schilderte das wie folgt (1963):

“This ‘new synthesis’ [is] an approach to understanding the mechanisms and phenomena of the human mind that applies and adapts the revolutionary advances in molecular biology achieved during the postwar period. The breakthrough to precise knowledge in molecular genetics and immunology – ‘breaking the molecular code’ – resulted from the productive interaction of physical and chemical sciences with the life sciences. It now seems possible to achieve similar revolutionary advances in understanding the human mind.”

Neurowissenschaft (2)

Beispiel eines „Methoden-Scheiterns“: Informationstheorie

Claude Shannons „A mathematical theory of communication“ (1948) wurde innert weniger Jahre zu einer wegweisenden Publikation und beeinflusste Forschungsfragen bis hin in die Sozial- und Humanwissenschaften. Für die Neurowissenschaft stellte die Informationstheorie ein neues Vokabular zur Verfügung: „*neural channel*“, „*neural code*“, „*neural noise*“, „*neural information processing (computation)*“.

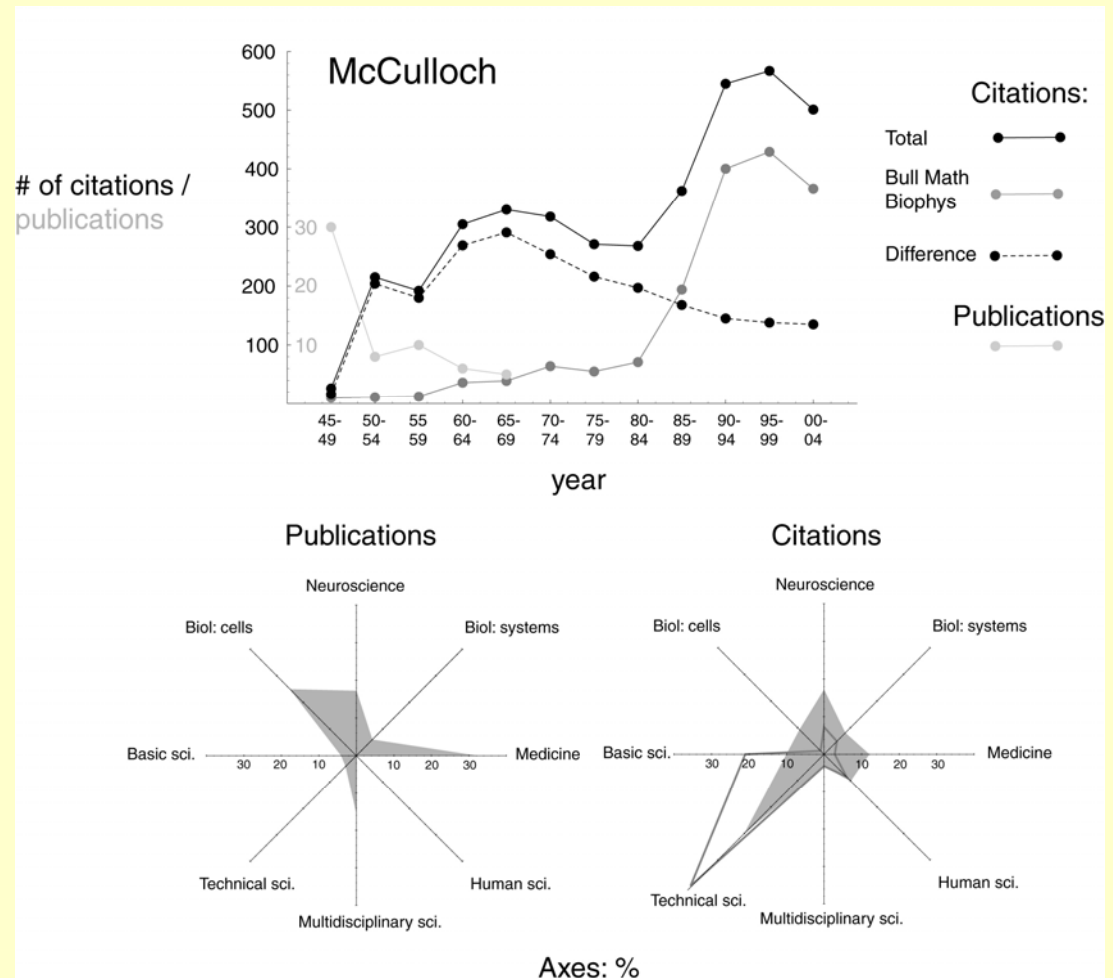
Doch trotz grösserer Anstrengungen scheiterten die Neurowissenschaftler daran, daraus vernünftige Forschungsfragen zu generieren:

I submit that ‘information theory’ in the sense of Shannon or Wiener is too restrictive for our purposes. (..) Shannon’s theory is, of course, quite relevant to problems of signal transmission, including channel capacity and coding. But, when one is dealing with biological information in the broad sense, it is well not to identify ‘information’ with a narrow definition from engineering science (Leibovic 1969: 335-336).

Neurowissenschaft (3)

Beispiel unerwarteter Effekte methodischer Ansprüche in den sich entwickelnden Neurowissenschaften:

„*A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity*“ von McCulloch & Pitts.



(Christen 2006/2008)

Projekt 1

**Disziplinenbildung in der Sozialen
Neurowissenschaft (genealogische
Methodenkritik).**

Mit Ina Kaufmann (Uni Zürich) und
Svenja Matusall (ETH Zürich)

Projekt 1 (1)

Soziale Neurowissenschaft: „Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior“ (Buchtitel, 2007).

Begriffsfeld: Verknüpfung von Bildgebung mit experimenteller Ökonomie, Dilemmata, ...

Neuronale Korrelate von Empathie, Emotionen, ...

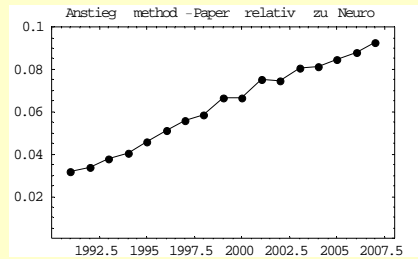
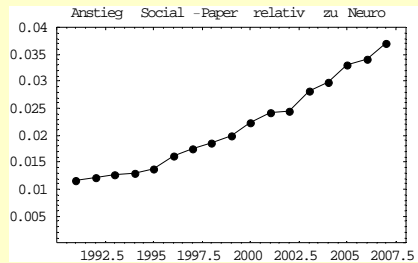
Neuroökonomie, Neuropädagogik, Neuromarketing, ...

Unser Interesse: Untersuchung der disziplinären Struktur, der Themenbildung und -verbreitung, des Aufbaus von Instituten und der Gründung von Zeitschriften mit Blick auf Fragen wie:

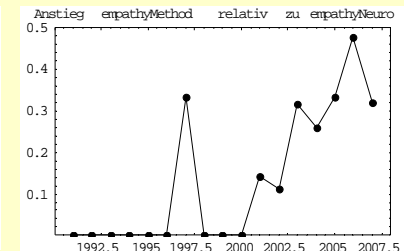
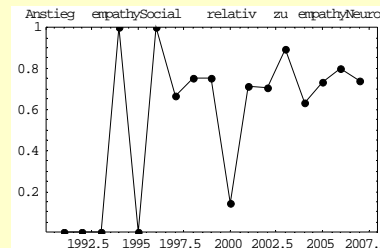
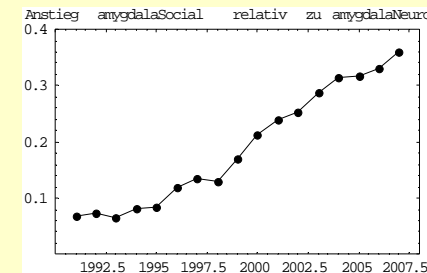
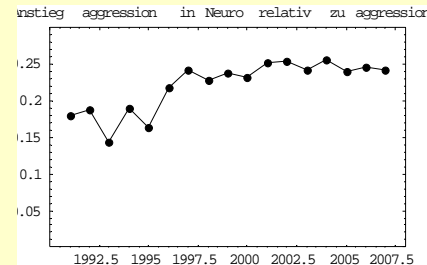
- Disziplinäre Herkunft der Forschenden?
- Bisheriger Status der disziplinären Ausformung (Institutionen, Zeitschriften, etablierte Methoden)
- Impact auf andere Disziplinen (z.B. Soziologie)?
- Wechselspiel Methoden – Ziele – Legitimation der Ziele?

Projekt 1 (2)

Zu Status von "social"
Publikationen und
Bedeutung des Imaging



Relevanz von "Kernbegriffen"
am Beispiel "aggression".
"amygdala" und "empathy"



Bildgebung

Drei konzeptionelle Stufen der Bildgebung mit je eigenen Problemen.

Interne Kritik: Der Einsatz von Farbe in der (neuronalen) Bildgebung.

Bildgebung (1)

Neuroimaging: Die Nutzung von Techniken, um Strukturen oder Funktionen des Gehirns (Nervensystems) „sichtbar“ zu machen. Gängige Methoden sind:

- Computer-Tomografie (CT)
- Positronen-Emissions-Tomografie (PET)
- Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT/MRI)
- Funktionale Magnet-Resonanz-Tomografie (fMRT/fMRI)
- (EEG)
- (optische Methoden)

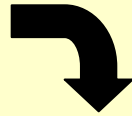
Historische Anmerkungen:

- Technologien wurden mehrheitlich ab den 1970ern entwickelt
 - Der Begriff „Neuroimaging“ erschien offenbar erstmals in den 1980ern in den Publikationen mehrerer unabhängiger Gruppen.
 - In den frühen 1990ern wurde die Sub-Gruppe “Neuroimaging” in der Organisationsstruktur der “decade of the brain” gebildet.
-

Bildgebung (2)

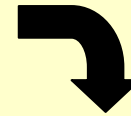
Experiment:

- Paradigma?
- Korrelation?
- Einflüsse?
- Ethik?



Datenanalyse:

- Modellierung?
- Variabilität?
- Signifikanz?
- Speicherung?



Präsentation:

- Visualisierung?
- Bildwahl?
- Zielgruppe?
- Popularisierung?

Projekt 2

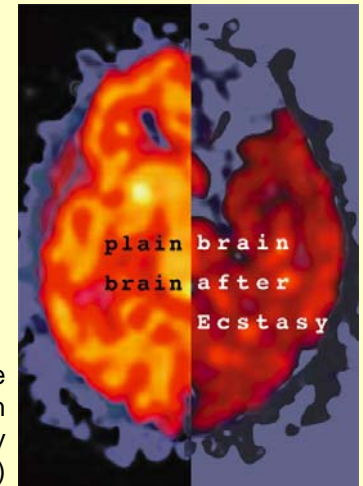
Methodische Probleme des Imaging, die sich am Einsatz von Farbe in der Bildgebung zeigen lassen.

Mit Dorothee Baumann (Künstlerin, Genf), Peter Brugger (Unispital Zürich), Lara Huber (Uni Mainz), Deborah Vitacco (Unispital Zürich), weiteren.

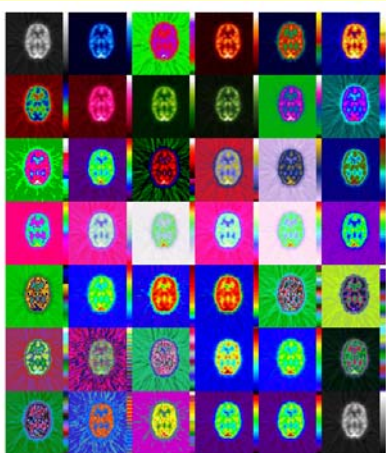
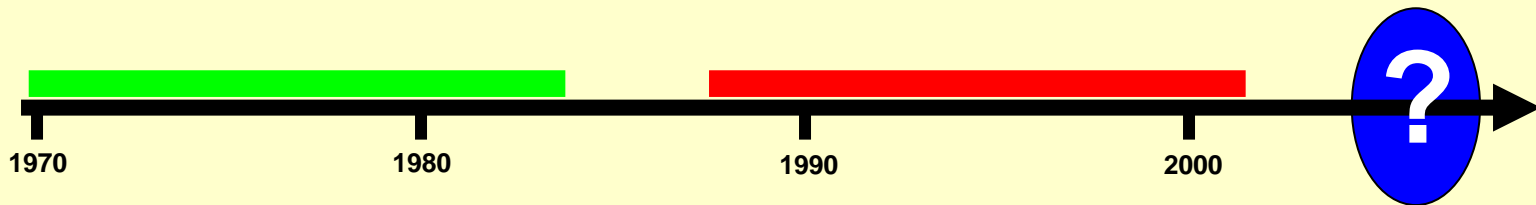
Projekt 2 (1)

„Ikonografischer Optimismus“:

Henry N. Wagner (1974): “Once we agree on a color code and become practiced in it, the issue of arbitrariness disappears.”



Poster of the National Institute on Drug Abuse on the occasion of its 20-year-anniversary (1999)



Cover of the “Journal of Nuclear Medicine Technology” (Dec. 1996)

„Ikonografischer Skeptizismus“:

Anne Beaulieu (2002): “Colors turn quantitative differences into categorical variables”

Projekt 2 (2)

Darstellungsformen von Bildgebung – kleine Pilotstudie

Wir verglichen Arten der Darstellung von “Neuro-Bildern” (s/w, Farben, Art der Darstellung etc.) in der Zeitschrift NeuroImage, Ausgaben 1&2 (1993-1995, 58 Publikationen) und Ausgabe 39 (2007: 69 Publikationen):

	1993-95	2007
# images / study	3.8	3.1
# images b/w / study	1.9	0.6
# images color / study	1.9	2.5
Color-intensity-images, no scale	27%	28%
# of ways of using colors	13*	26
# color photographs	23	0
*dominating: rainbow spectrum (53%)		
Important remark: Printing color images in NeuroImage was free of charge until 2004!		

Projekt 2 (3)

Ziele unserer Studie:

Der Einsatz von Farben im Neuroimaging soll anhand folgender Fragen untersucht werden:

1. Hat sich eine Art „Standard“ hinsichtlich des Farbeinsatzes für unterschiedliche Bildkategorien (PET, fMRI, MRI) oder als Erkennungsmerkmal von Labs entwickelt?
2. Wo und wie genau wird im Prozess der Datenanalyse der Einsatz welcher Farben definiert (Einfluss der verwendeten Programme)
3. Wie werden die früher vorgebrachten Einwände hinsichtlich Farbeinsatz heute beurteilt? Gibt es diesbezüglich Unterschiede bei verschiedenen Communities?
4. Lassen sich Unterschiede des Farbeinsatzes bei unterschiedlichen Zielgruppen der Bilder feststellen (z.B. Science/Nature vs. medizinische Fachzeitschriften und solche der Kognitionsforschung)?
5. Welches Bewusstsein für die ikonografischen und psychologischen Aspekte der Farbgebung im Neuroimaging besteht bei den Anwendern?

Empirische Moralforschung

**Empirische Moralforschung mit
neurowissenschaftlichen Methoden
als Paradebeispiel für ein Gebiet, wo
sich methodische Probleme stellen**

**Normative Kritik: Was heisst es,
„Moral zu messen“?**

Empirische Moralforschung (1)

Eine umfassende Theorie von *moral agency* zu haben, heisst diesen Satz verstehen:

„X ist aufgrund der Fähigkeiten {Y_n} im Kontext K ein moral agent“

Was die neurobiologische Erforschung von *moral agency* voraussetzt und will:

Voraussetzungen:

X, „moral“, (K)

Ziele:

{Y_n}, „agent“, (K)

Empirische Moralforschung (2)

Kurze Übersicht (neurowissenschaftlich inspirierter) Moralforschung:

- *Jonathan Haidt*: Social Intuitionist Model.
- *Joshua Greene*: Dual-process theory of moral judgment
- *Marc Hauser/John Mikhail*: Moral grammar model
- *Jorge Moll*: Event-feature-emotion-complex framework

(Weitere: James Blair, William Casebeer, Hauke Heekeren, Liane Young, ...)

Philosophen, sie sich konstruktiv-kritisch damit auseinandersetzen;

- *Shaun Nichols*: Sentimental Rules
- *Jesse Prinz*: The emotional construction of morals

(Weitere: Kwame Anthony Appiah, Simon Blackburn, Guy Kahane, ...)

Empirische Moralforschung (1)

Drei Kritikpunkte, passend zu den drei methodenkritischen Ansätzen:

1. *Interne Kritik*: Fragen betreffend den verwendeten moralischen Stimuli: Unerkannte Korrelationen z.B. zwischen Bildern (Heekeren), Framing-Effekte bei den Fragen, die den Versuchspersonen gestellt werden, Glaubwürdigkeit der Dilemmas (Prinz), ...
2. *Normative Kritik (andere Disziplinen)*: Kritik an zu engem Moralverständnis (z.B. zu starke Verkettung zwischen Altruismus und Moral), Kritik an Ausblendung von Phänomenen wie „moralische Heuchelei“ (Batson), ...
3. *Genealogische Kritik*: Orientiert sich die Klassifikation der Arten von moralischen Urteilen generell an einem falschen Bild (gibt es z.B. Utilitaristen in der Folk Psychology?)?

Projekt 3

Ein Versuch, Veränderungen in der moral agency zu messen im Kontext der Tiefen Hirnstimulation.

Mit Hans-Werner Bothe (Uniklinik Münster) Peter Brugger (Unispital Zürich), Ulrich Götz (Hochschule der Künste, Zürich), Sabine Müller (Uniklinik Aachen).

Projekt 3 (1)

Kurz zur Tiefen Hirnstimulation:

- Historische Wurzeln gehen sicher zurück bis zur Mitte des 20. Jahrhundert (Penfield, Delgado), In der heutigen Form seit den späten 1980er Jahren in Anwendung (Therapie von Bewegungsstörungen).
- Derzeit wohl gegen 40'000 Personen mit DBS (bis Ende 2006: 35'000, Hardesty & Sackeim 2007).
- In den letzten Jahren: weitere experimentelle Anwendungen (Angststörungen, Autismus, Depression, Tourette-Syndrom, Zwangsstörungen, ...)
- Der genaue Mechanismus der DBS auf zellulärer Ebene ist weiterhin unklar („Modulation“ neuronaler Netze).
- Effekte: z.T. sofort eintretend (z.T. transient), z.T. erst nach einem gewissen Zeitraum einsetzend.
- Stimulationsort-Bestimmung: Erfahrungen der Psychochirurgie, Modelle, trial and error (McIntyre et al 2004)

Projekt 3 (1)

Zwei motivierende Ideen für dieses Projekt:

1. Bisherige Ansätze zur Untersuchung von *moral agency* erscheinen gegenüber dem Phänomen in sträflicher Weise unterkomplex zu sein.
 2. Anekdotische Berichte komplexer Verhaltensänderungen, die schwer messbar sind, aber offenbar so etwas wie *moral agency* beeinflussen
- Die Beurteilung von Letzterem braucht offenbar so etwas wie eine klarere Idee, wie *moral agency* gemessen werden könnte.
-

Projekt 3 (2)

Grundidee: Heutige Computerspiele verlangen vom Spieler zahlreiche Entscheidungen zwecks Erreichung des Spielziels – und erzeugen damit implizit eine große Menge an Daten von Entscheidungsverhalten...

- in einem komplexen, aber prinzipiell beherrschbaren Parameterraum,
- mit geringerer Gefahr der Beeinflussung durch den Versuchsleiter
- und mit einem höheren Grad an Motivation.

Ziel muss sein, entweder unterscheidbare Zustände des Spielers oder unterscheidbare Zustände des Spiels (z.B. globaler Fairness-Parameter) zu finden, so dass Vergleiche zwischen dem Entscheidungsverhalten (und keine absolute „Moral-Messung“) möglich werden.

Mögliche Messvariablen:

- Wahl von Charaktertypen / Beurteilung des „Charakters“ der Spielfigur
- Abgreifen von Gründen für bestimmte Entscheidungen des Spielers
- Reaktionszeiten gegenüber gewisse „moralische Stimuli“
- Interaktionen mit anderen Avataren (Spielern)
- „Kurz-Narrationen“

Fazit

Wichtig scheint mir:

1. Wir brauchen alle drei Formen von Methodenkritik, um die Nutzung der Neurowissenschaft für die Erklärung komplexer psychischer und sozialer Phänomene angemessen beurteilen zu können
2. Der Fokus auf die Bildgebung als zentrale methodische Innovation ist dabei angemessen – man sollte aber nicht nur über die „Natur des Signals“ (Logothetis) diskutieren..
3. Nicht die Willensfreiheits-Debatte ist die interessante Debatte, sondern die zunehmenden Versuche, die zahlreichen Einflussfaktoren auf menschliches Handeln in ein kohärentes Bild zu bringen – eine praktische Bedrohung der Rolle der Freiheit?