

Kognitive Neurowissenschaften Methoden und Ergebnisse

Brain Research Lab, Fakultät für Psychologie

Überblick

- Entwicklung der Kognitiven Neurowissenschaften
- Funktionelle Magnetresonanztomographie
- Anwendung bei
Emotions-, Sozial- und Interaktionsphänomenen
Affective Neuroscience
Social Cognitive Neuroscience
am Beispiel Empathie
- EEG-basierte Funktionstomographie
am Beispiel Erlernte Hilflosigkeit

Entwicklung der Kognitiven Neurowissenschaften

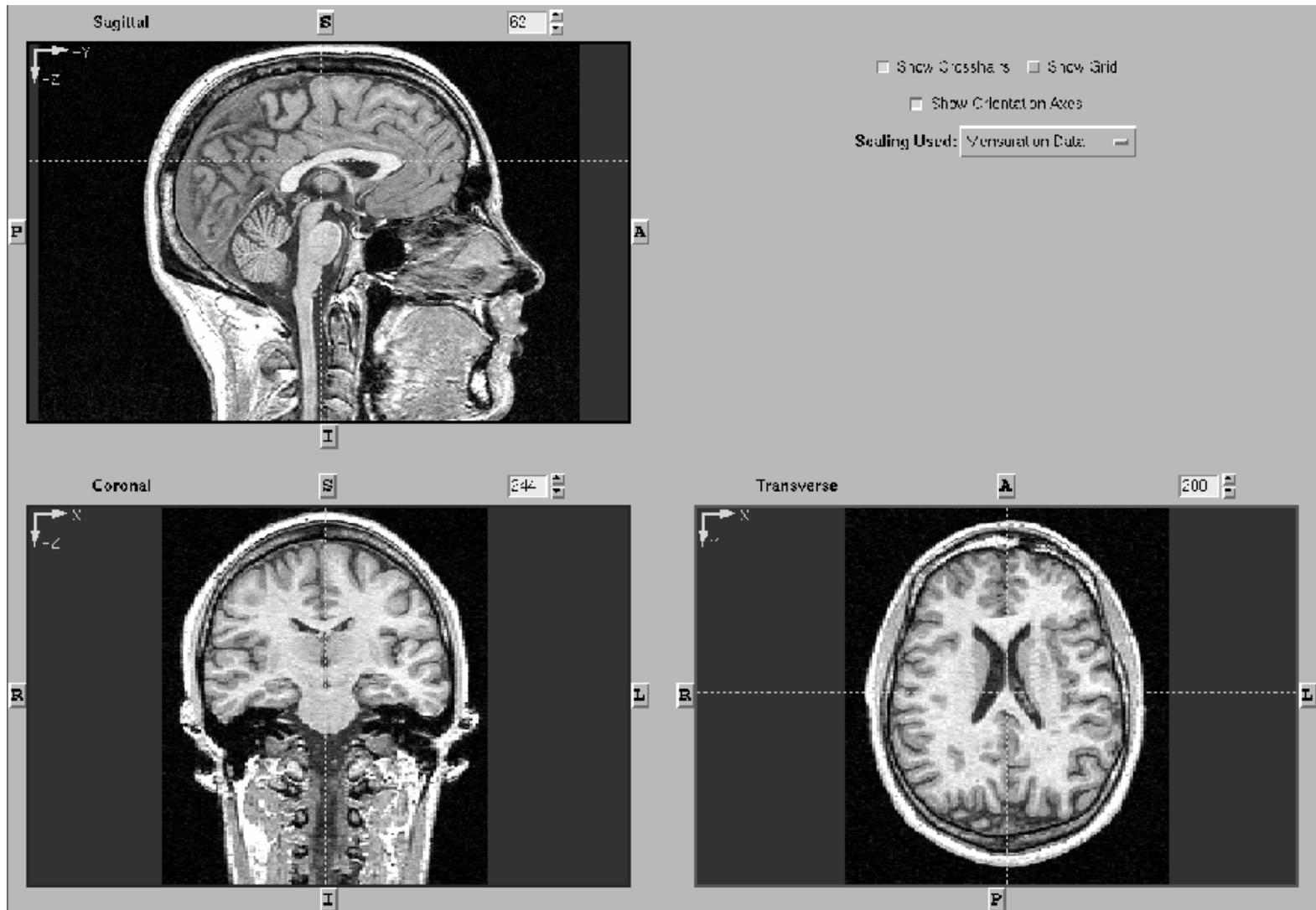
Beschreibung der neuronalen Komponenten kognitiver Abläufe

- vor 1950 Läsions- und Stimulationsstudien
- ab 1950 Elektroenzephalographie (EEG) und Evozierte Potentiale (EP, ERP)
Beobachtung autonom gesteuerter peripherer Kenngrößen –
Psychophysiologie - Aktivierungsforschung
- ab 1980 strukturelle Magnetresonanztomographie
Magnetenzephalographie MEG
- ab 1990 funktionelle Magnetresonanztomographie; neue
Ära der Kognitiven Neurowissenschaften
- ab 1995 Quellenlokalisierung für Evozierte Potentiale über
Vielkanal-EEG >> Funktionelle Tomographie
- ab 2003 Social Cognitive Neuroscience

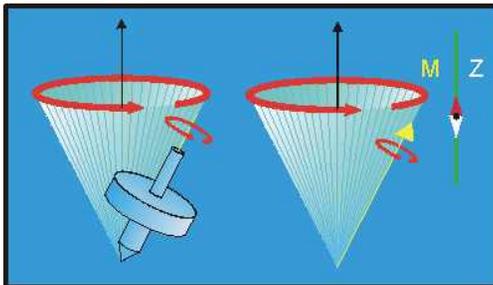
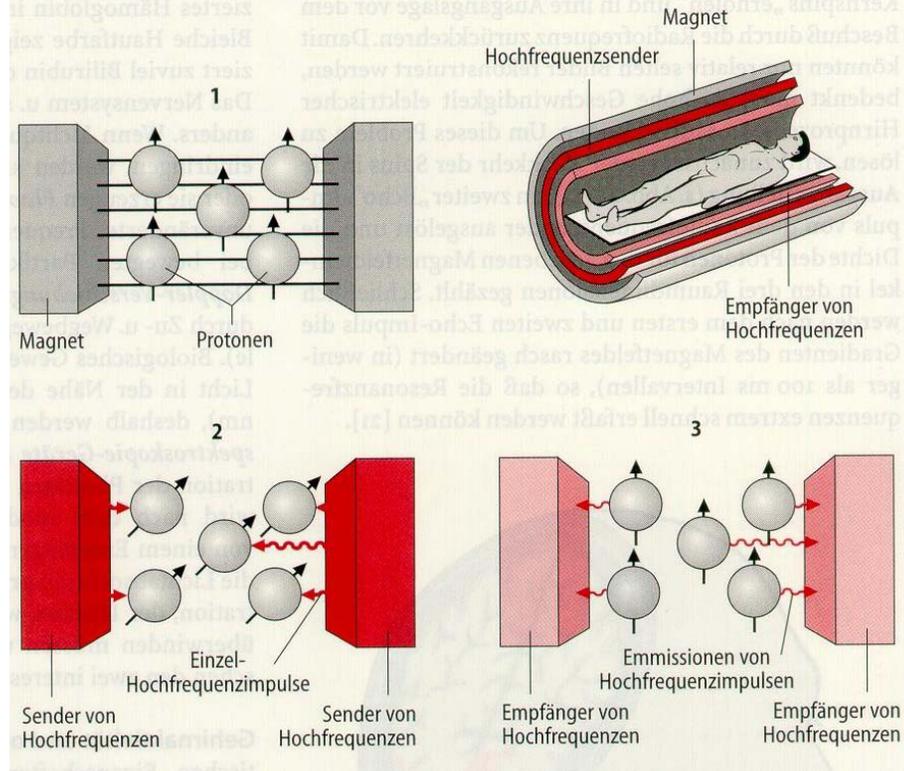
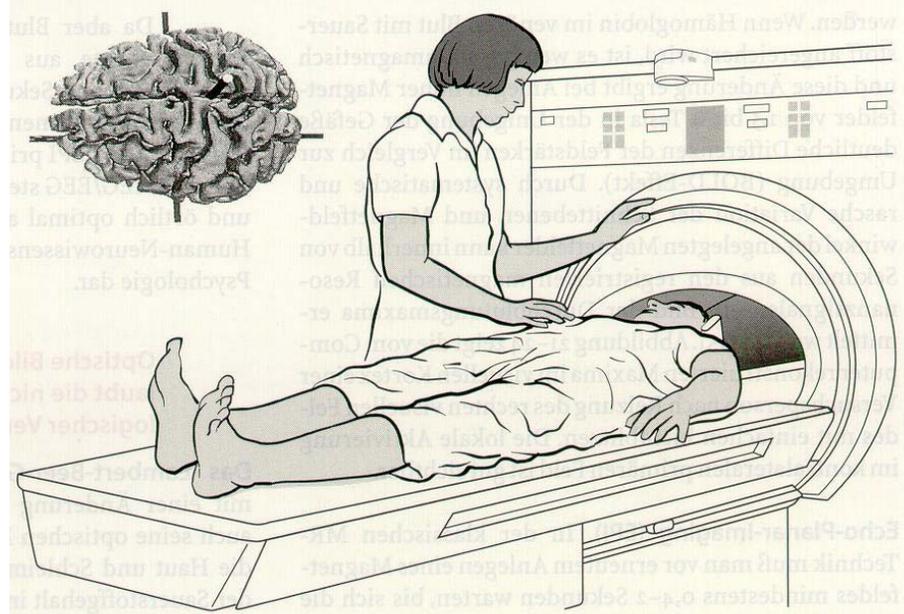
MR-Tomograph



Struktur - MRT



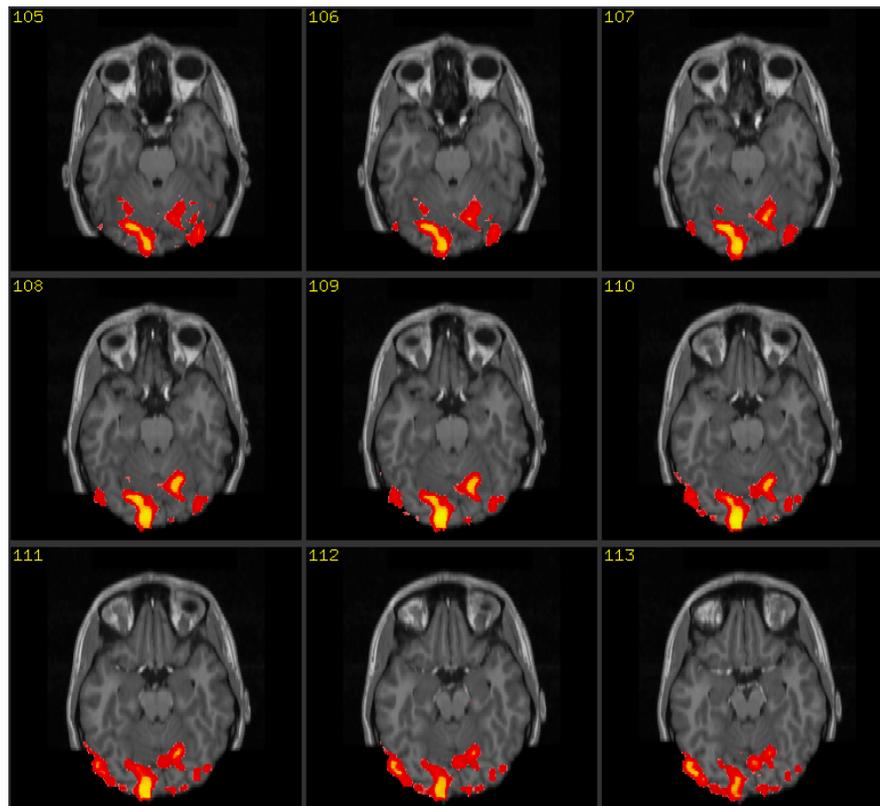
MR-Prinzip



Die Funktionelle - MRT

Neuro-vasculäre Koppelung – hämo-dynamische Reaktion

Oxygeniertes vs. nicht-oxygeniertes Hämoglobin
BOLD-Response





Empathie

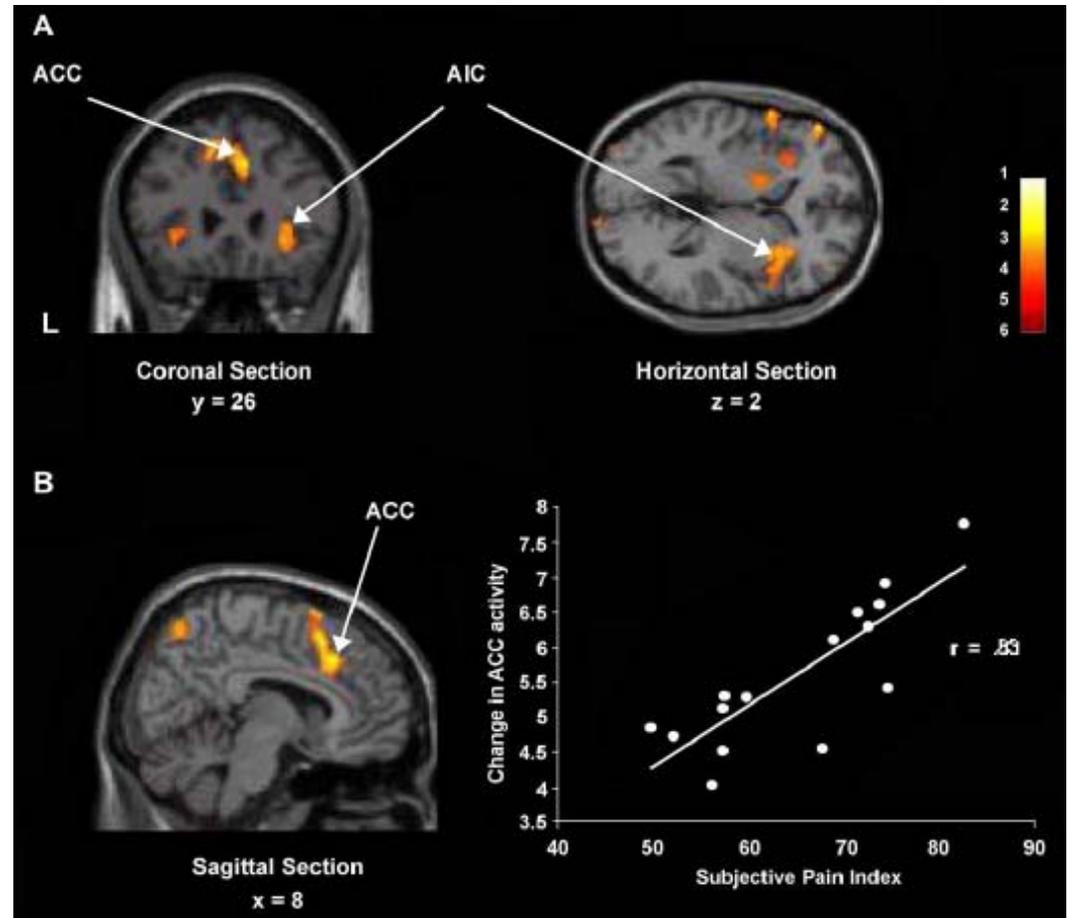
Untersuchung von Jackson, Meltzoff und Decety, NeuroImage, 2005



Probanden hatten die Aufgabe, auf einer analogen Skala das Ausmaß des Schmerzes einzustufen, das die Person vermutlich empfand, als ihr das Dargestellte widerfuhr.

Untersuchung von Jackson, Meltzoff und Decety, NeuroImage, 2005

Betrachten und Einstufen von schmerzvollen Situationen anderer Personen aktiviert ein Netz von Hirnstrukturen, das mit jenem bei tatsächlicher Stimulation praktisch übereinstimmt.



Untersuchung von Jackson, Brunet, Meltzoff und Decety, *Neuropsychologia*, 2006

Praktisch gleiches Stimulusmaterial, aber Beurteilung aus verschiedenen Perspektiven: es widerfährt einem selbst, einer anderen unbekanntem Person oder es handelt sich um die artifizialen Extremitäten einer Schaufensterpuppe

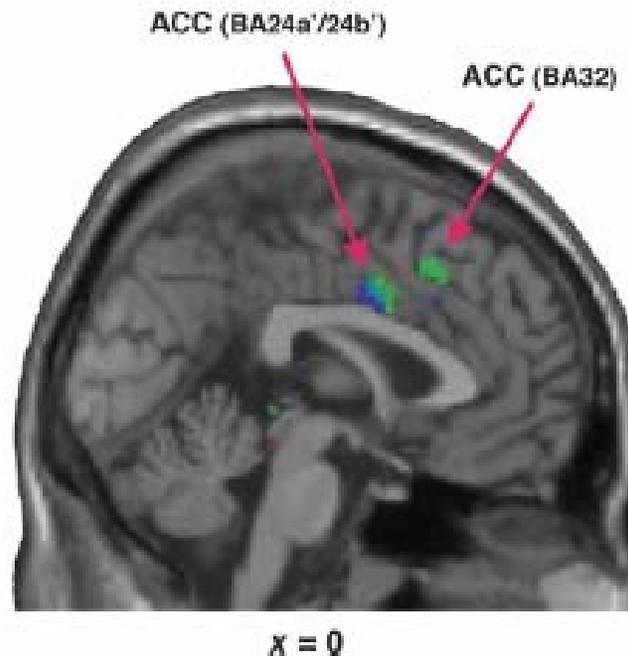


Fig. 1. ACC activity in pain representation is related to pain intensity. Cluster of activation in the contrast Self-pain vs. Other-pain (blue; $x=0, y=0, z=36$ [$r=4.33$]) and different clusters from the parametric analysis for the Self-condition (green). Coordinates in MNI system refer to local cluster maxima.

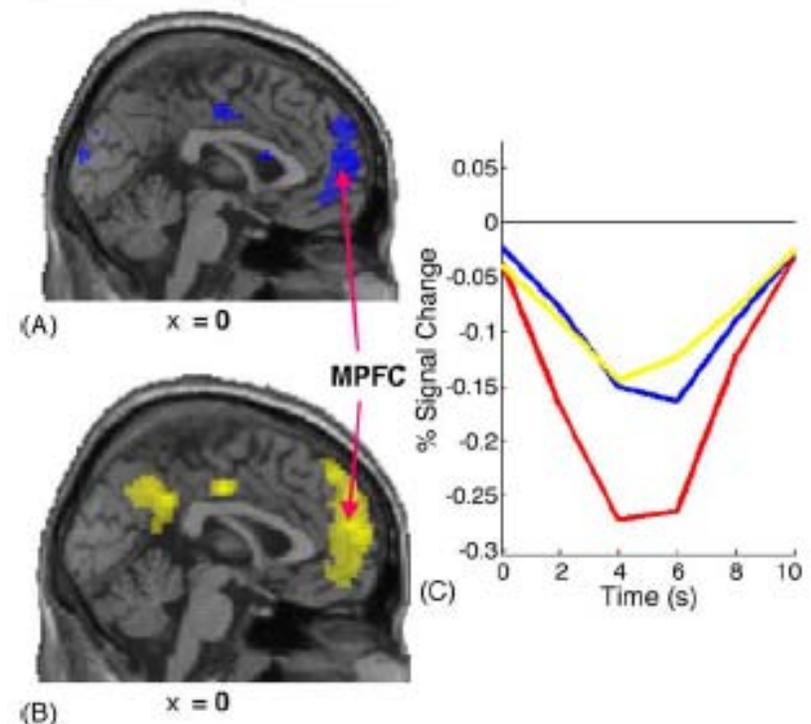


Fig. 3. Medial prefrontal activity related to taking a human perspective. (A) Cluster of significant activation in the medial prefrontal cortex (MPFC) for the contrast Self-pain vs. Artificial damage and (B) for the contrast Other-pain vs. Artificial damage. (C) Hemodynamic response in the medial prefrontal cortex at $x=9, y=57, z=39$ for the Self- (blue), Other- (yellow) and Artificial- (red) conditions.

Untersuchung von Tania Singer et al., Nature, 2006

Prisoner's Dilemma Spiel mit je einem fair und einem unfair spielenden Partner; danach Betrachten und Einstufen schmerzverursachender Szenen beim fairen und unfairen Partner.

Männer wenig Empathie – im Gegenteil, eher Gefühl der Revanche – nächste Folie

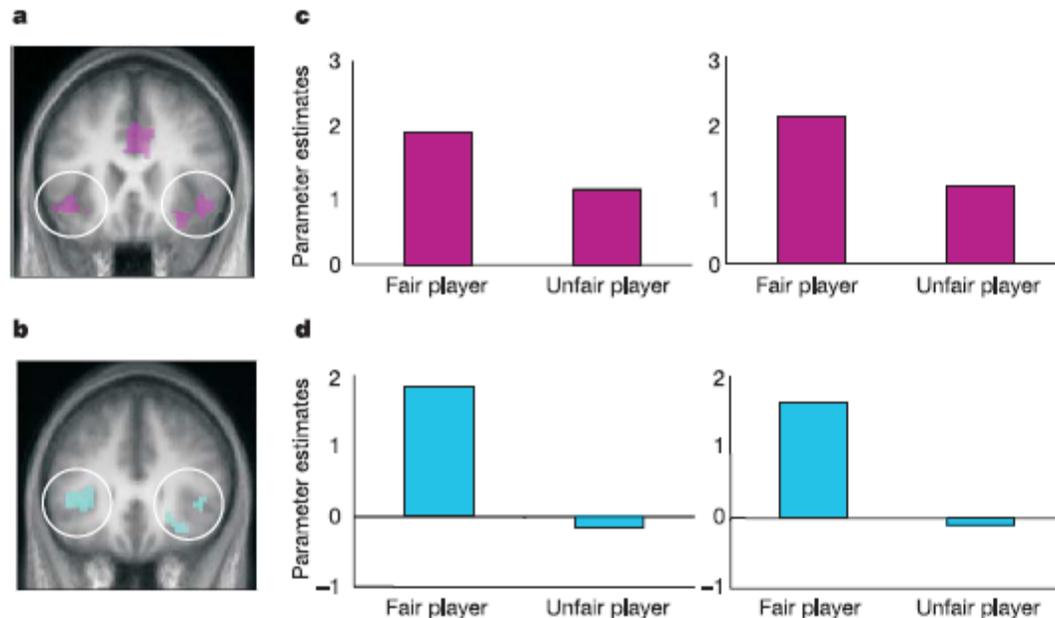
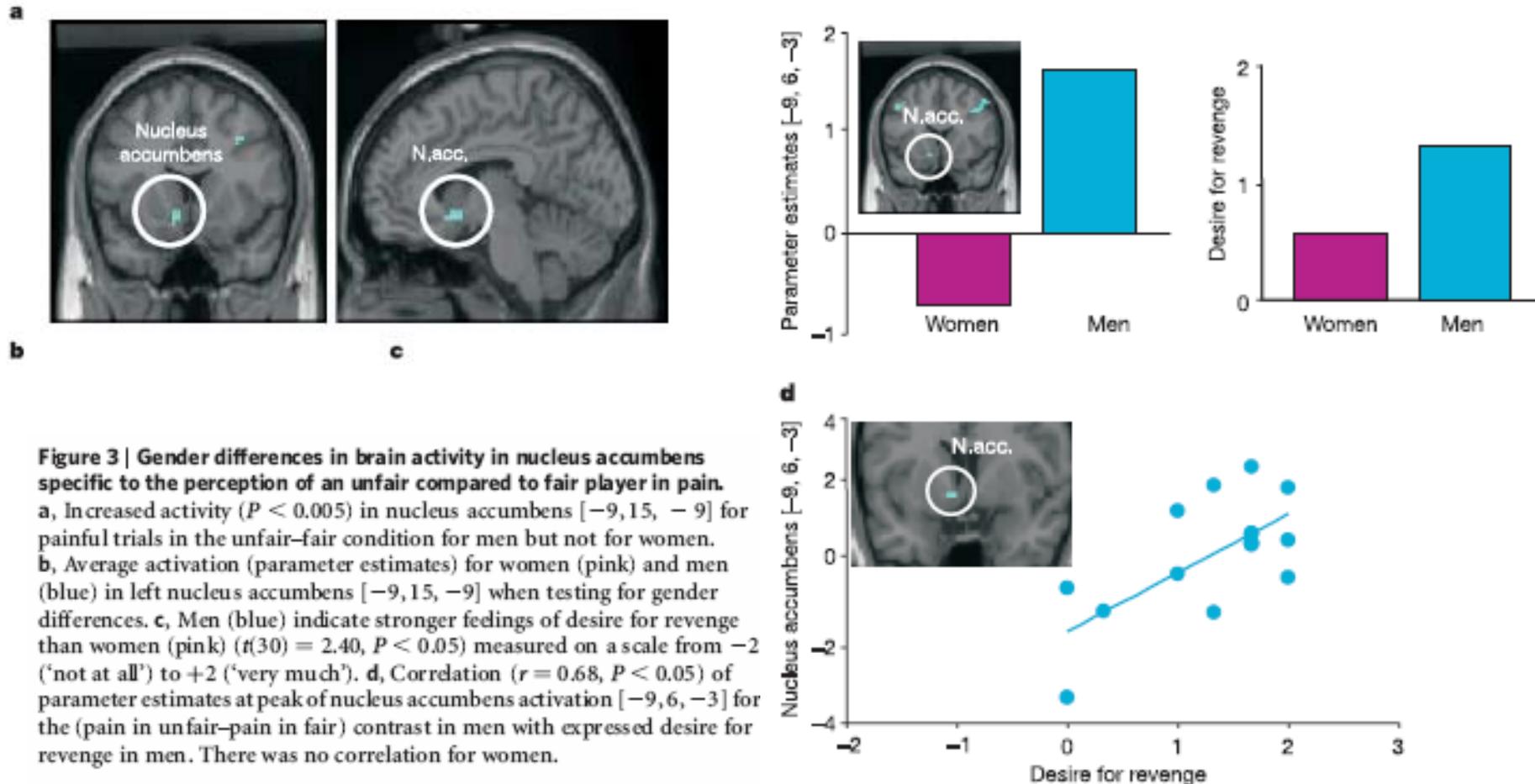


Figure 2 | Pain-sensitive activation networks to the sight of fair and unfair players in pain. a, b, Conjunction analysis between the contrasts pain–no pain in the context of self and the fair condition at $P < 0.001$ for women (pink, a) and men (blue, b). Increased pain-related activation (asterisk indicates whole-brain corrected) for women in ACC* [9, 18, 27], left FI* [–42, 15, –3], right FI* [30, 18, –18], left SII* [–60, –30, 18], right SII*

[63, –30, 24] and brainstem* [3, –18, –18]; for men in left FI* [–33, 33, 3] right FI [42, 33, 3] and brainstem [3, –33, –30]. c, d, Average activation (parameter estimates) in peak voxels of left and right FI (left and right panels, respectively) for the painful–non painful trials in fair and unfair conditions for women (c) and men (d).

Untersuchung von Tania Singer et al., Nature, 2006

Bei Männern ist bei Beurteilung von Schmerzsituationen an Partnern, die sich unfair verhalten haben, der Nucleus accumbens aktiviert



Empathie

Erklärungsmodell

Spiegelneuronen

Permanenter automatischer neuronaler Vorgang – nicht immer bewusst – nur, wenn im Fokus der Aufmerksamkeit

Untersuchungen zur ‚Erlernen Hilflosigkeit‘

H. Bauer et al. / *NeuroImage* 20 (2003) 927–939

Lösbare Aufgaben

3	5	9	15	23	33	45
		55	57	58	<u>59</u>	
26	21	19	17	12	10	8
		6	<u>3</u>	-2	-5	

Unlösbare Aufgaben

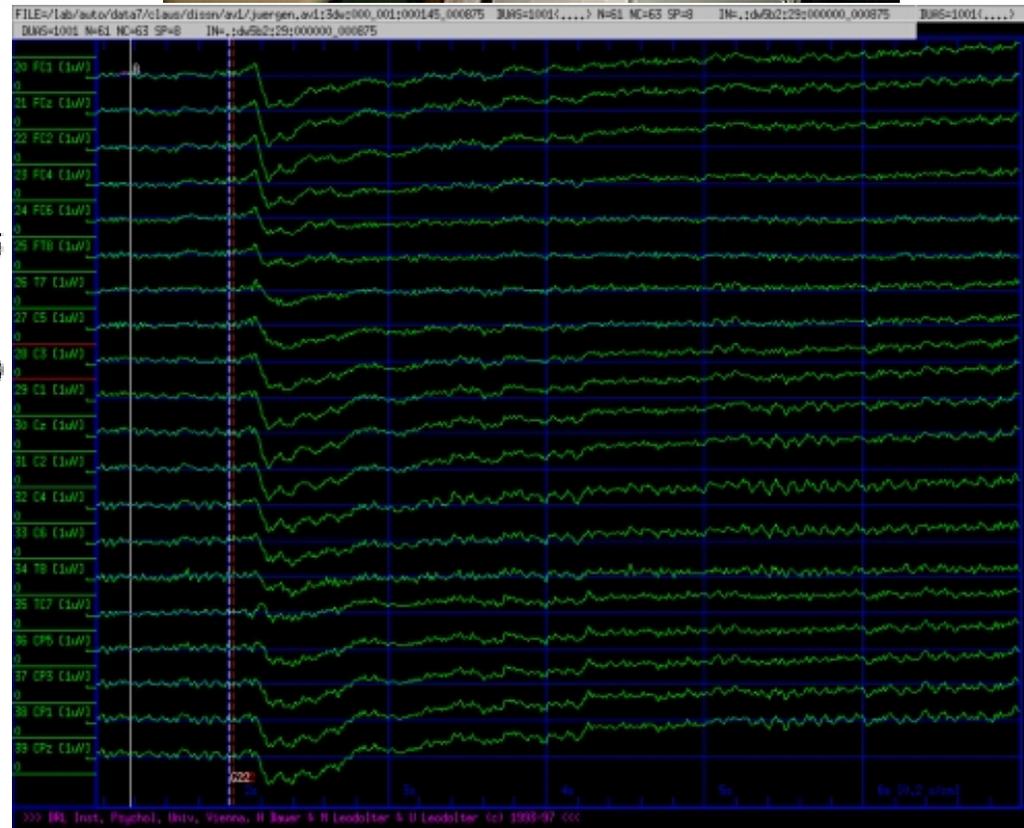
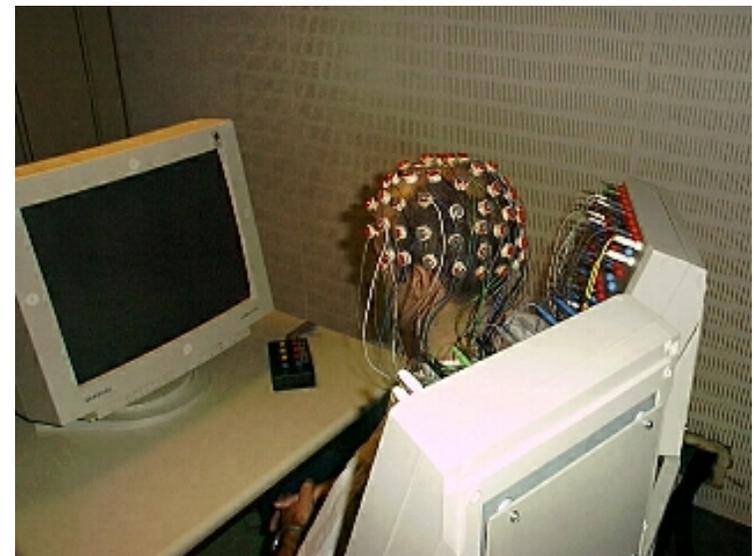
(a) ¹	2	11	8	4	3	19	15
			7	<u>6</u>	5	8	
(b)	13	29	18	14	31	43	49
			24	38	<u>57</u>	61	

¹Solutions: (a) $2 + 3^2 - 3 - 2^2$, $3 + 4^2 - 4 - 3^2$, ... ;

(b) $13 + 18 = 31$

$29 + 14 = 43$

$18 + 31 = 49$, ...



Untersuchungen zur ‚Erlernen Hilflosigkeit‘

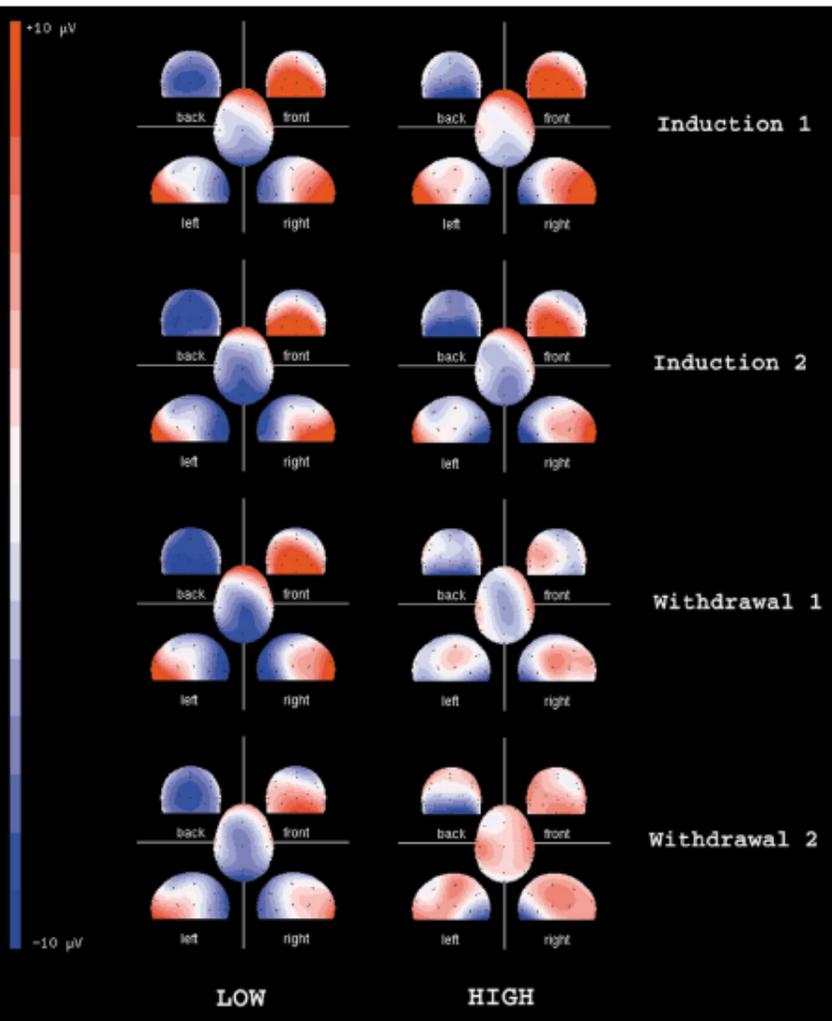
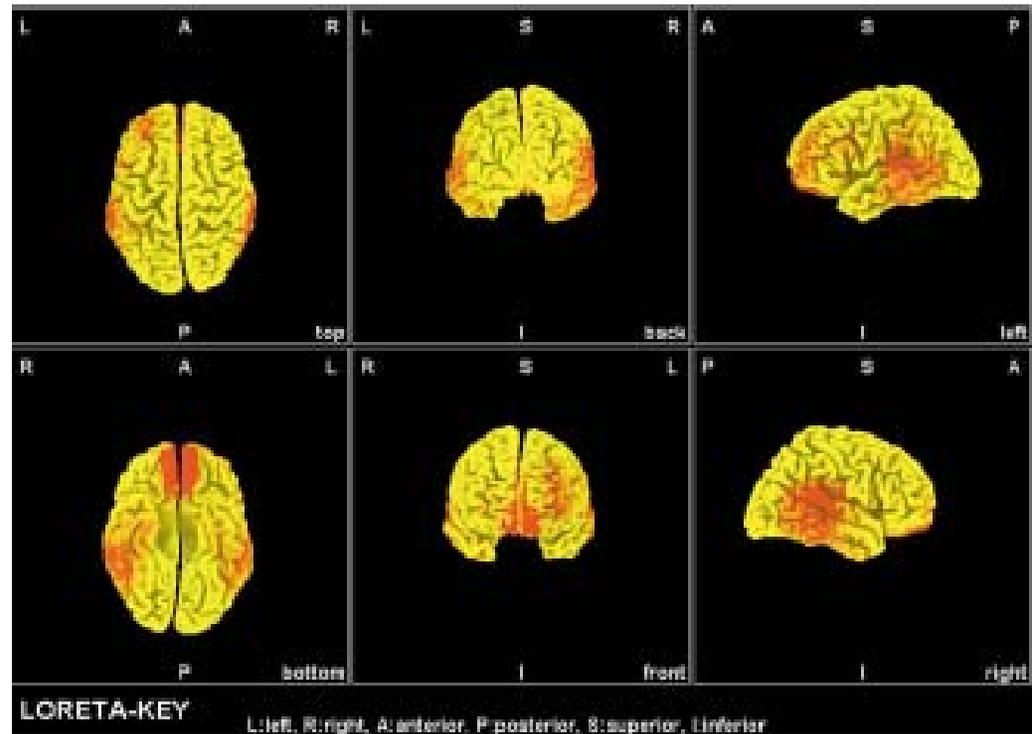
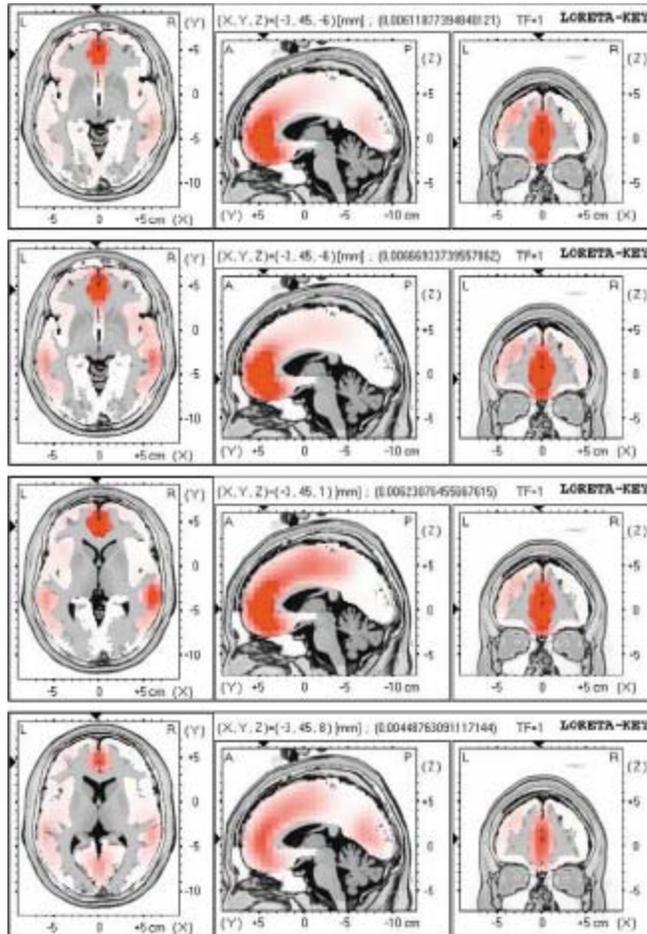


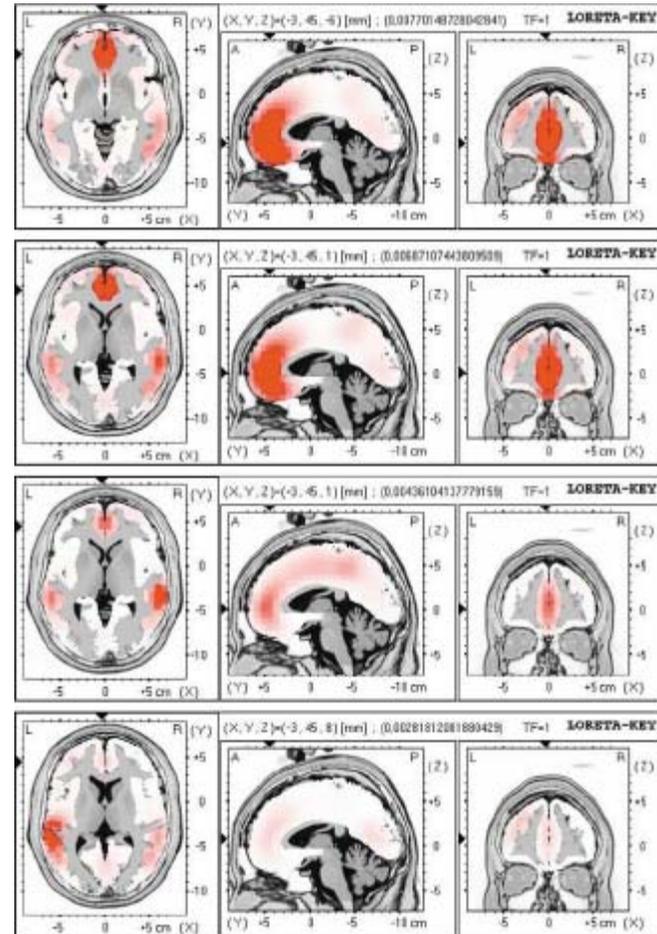
Fig. 2. Maps of averaged DC-ERP's (grand means) at 5-s latency of low (LOWs) and high (HIGHs) emotionally reactive subjects during the conditions: Induction 1, Induction 2, Withdrawal 1, and Withdrawal 2.



Untersuchungen zur ‚Erlernen Hilfllosigkeit‘

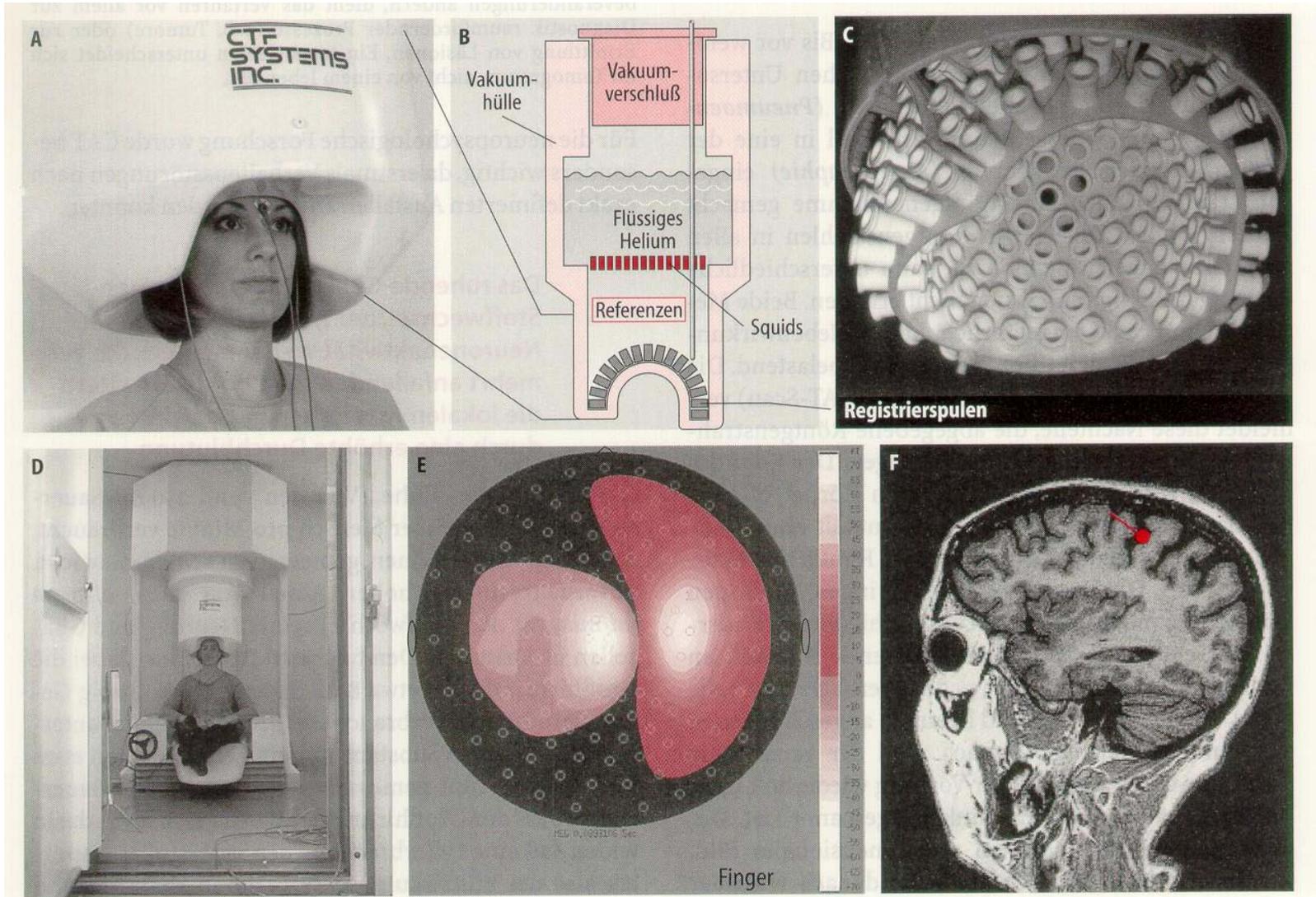


Low's



High's

Magnetenzecephalographie



Memo

Cognitive Neuroscience und Social Cognitive Neuroscience beschreiben komplexe Erlebens- und Verhaltensabläufe auf neuronaler Systemebene.

Situationen sozialer Interaktion sind auf dieser Ebene untersuchbar.

Theorienbildung kann sich am ‚neuronal Möglichen‘ orientieren.

Im Therapiebereich werden gezielte Interventionen möglich.