

Herzlich willkommen!

zur Lehrerfortbildung

Neurowissenschaftliche Gesellschaft e.V.

www.nwg.glia.mdc-berlin.de

Neurowissenschaften

in der gymnasialen Oberstufe

2008

1. März 14-17.00 Uhr

zugleich **Antrittsvorlesung** von
apl. Prof. Dr. Andreas Zieger, Universität Oldenburg

Entstehungsgeschichte

NWG-Lehrerfortbildung

25. September 2002, Uni Oldenburg:

„Das soziale Gehirn in Aktion – Bedeutung und Umsetzung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse für die frühe Förderung und Rehabilitation schwersthirngeschädigter Menschen (Koma, Wachkoma)“

mit einem **Selbsterfahrungsbericht eines Betroffenen und seiner Familie (Vater)**

Aktueller Anlass

Grußwort des Vizepräsidenten der Uni Oldenburg, Prof. Weiler, am 14.09.2008:

„Dem Ansatz Ihrer Abteilung liegt unter anderem ein Verständnis des Gehirns als soziales Organ zugrunde...“

- Wunsch nach einer „Antrittsvorlesung“
- Eingehen auf musiktherapeutische Ansätze:

„Die Liebe zur Musik ist neben den Neurowissenschaften etwas zweites, was uns verbindet!“

Ernennung zum „apl. Prof.“ am 18.12.2008

Veranstaltungsablauf

14.00 h Begrüßung

14.15-15.15 h Teil I: Andreas Zieger

www.a-zieger.de

15.15-15.45 h Kaffeepause



15.45-16.45 h Teil II: Karin Bösel

mit Möglichkeiten zur Diskussion

17.00 h Schluss

Teil I: Andreas Zieger

Lernen in zwischenmenschlichen
Beziehungen –

Soziales Gehirn, Neuropädagogik
und das Geheimnis der
Spiegelneurone

6

I Die Rede vom Gehirn als soziales Organ („soziales Gehirn“)

Bedeutung für Menschenbild,
Erkenntnistheorie und Praxis
in angewandten
Humanwissenschaften

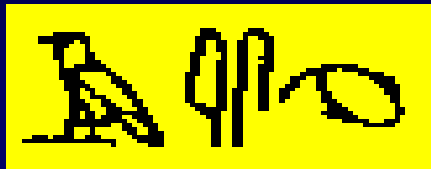
- 1.) Inhaltlich/erkenntnistheoretisch
- 2.) Methodisch/Didaktisch

6

Mehrere Bedeutungen

1. Soziale Einflüsse prägen Hirnstrukturen und Hirnfunktionen wesentlich
2. Die dem Gehirn zugeschriebene Bedeutung hängt ab von kulturellen, wissenschaftlichen, politischen Interessen
3. „Verbesserung des Gehirns“ ist angesagt
4. Schicksal und Leiden Hirnverletzter und Behinderter wird häufig verdrängt
5. Lernen mit Betroffenen als Quelle von Erkenntnis bleibt häufig ungenutzt

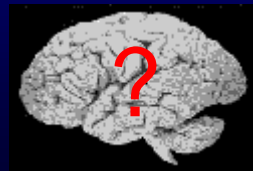
Erstes Zeugnis und Symbol für das menschliche Gehirn („Brain“):



Papyrus ca. 5000 v.u.Z.

Erwachendes Denken und Bewusstsein des Menschen

- über sich selbst
- und sein Gehirn.



Didactica magna Comenius (1628)

„Denn wie das Wachs ... sich formen und umformen läßt, so nimmt das Gehirn die Bilder aller Dinge auf und faßt so **den Inhalt der ganzen Welt** in sich ...

Die sinnlichen Eindrücke wirken wie ein Siegel und lassen Bilder zurück.“

Zitat aus einer Bearbeitung von 1909



Lurija: „The Working Brain“ (russ. 1969, engl. 1973, dtsh. 1993)

- Erfahrungen mit Hirnverletzten aus I. und II. Weltkrieg
- Evolution von Hirnfunktionen in konkreten kulturhistorischen Zusammenhängen
- Herausbildung verschiedener funktioneller System („Hirngane“) ist sozial vermittelt
- Reorganisation, Kompensation, Restitution
- Zurückweisung des biologischen Determinismus **und** des therapeutischen Nihilismus.



Lehrbuch Jantzen (1990)

Allgemeine Behindertenpädagogik Bd 2.
Neurowissenschaftliche Grundlagen:

- „Durch das Soziale wird das Psychische/Bewusstsein aus den Körper-Hirnprozessen hervorgebracht.“

Bewusstsein als kulturhistorisch
vermittelte integrale leib-seelisch-geistige
Fähigkeit auf biologischer (genetischer)
Grundlage.

11

Eisenberg (1995): The social
construction of the human brain.

Am J Psychiatry 1995; 152:1563-1575

Review der Literatur der letzten 5 Dekaden:

„Die Natur und Erziehung von
Hirnstruktur und geistigen Funktionen
sind durch soziale Erfahrungen vermittelt.“

Nature



Nurture

12

„Theorie of the Organism Environment System“. Part I and II (Brain)

- Järvelehto 1998

„Social Neuroscience“

- Cacioppo et al (eds.): Foundations in Social Neuroscience (2002)

„Gehirn als Beziehungsorgan“

- Fuchs: Eine phänomenologisch-ökologische Konzeption (2008)

13

Konsequenzen

1.) Inhaltlich

Integrierter Lebensbegriff (Ulrich 1997)

- Das Leben (bios) ist in seinen Anfängen somatisch, psychisch und sozial
- Lebewesen reagieren nicht bloß auf chemische und physikalische Reize, sondern antworten auf Zeichen (innere Signale; externe Objekte, Menschen, isolative Lebensbedingungen)

14

Dazu gehört:

- Fähigkeit zur Selbstschöpfung (Autopoiesis), Selbsterregung und Selbstaktualisierung von Lebewesen (Incitabilitas) statt bloße „Reizbarkeit“ von außen (Excitabilitas), wie heute als Kriterium von „Leben“ ausgegeben.

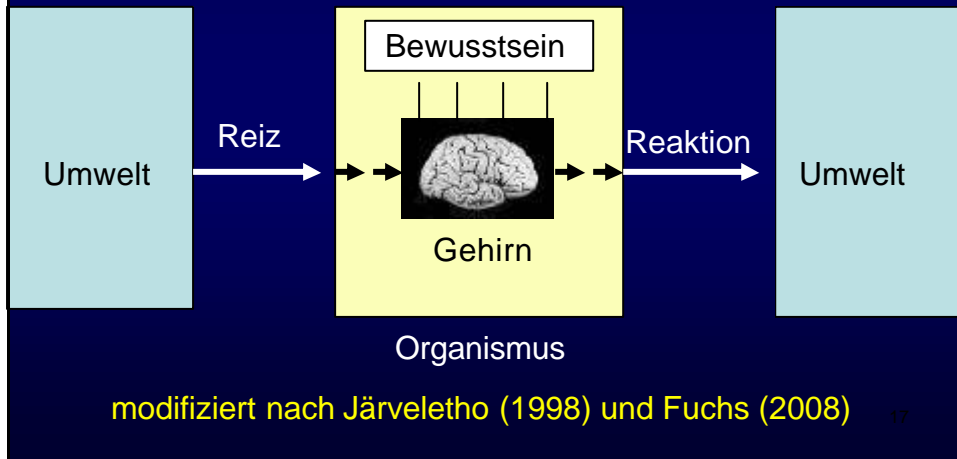
15

Integriertes Menschenbild

- Individuum als somato-psycho-soziale Einheit im Mensch-Umwelt-System
- Der Menschen als wissenschaftlicher Gegenstand, analytisch „zerlegt“, bedarf einer „humansynthetischen“ Gegenbewegung (Integration)
- Die Rede vom „ganzen“ Mensch bedeutet: Übergänge zwischen den Systemebenen zu verstehen und zu erklären: z.B. kulturelle Evolution des Menschen als „soziale Inkorporation“ (Fuchs 2008)

16

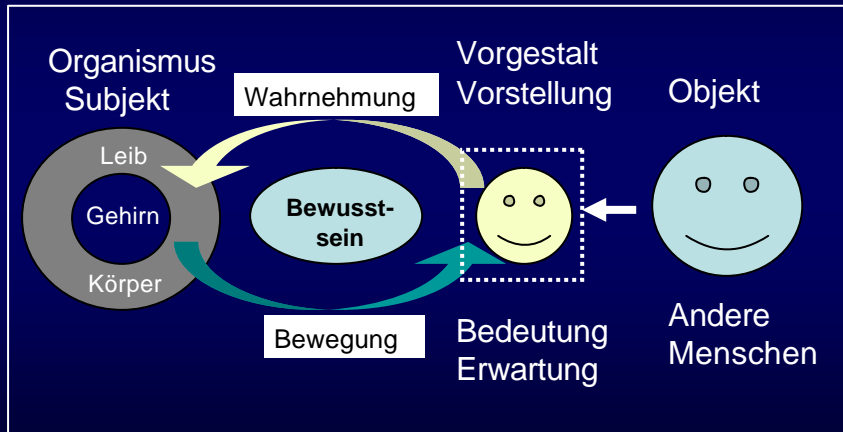
Kritik der linearen Kausalität im Reiz Reaktions Schema



Diese Denkweise von linearen Kausalität ist

- Ausdruck einer unzureichenden, einseitigen und reduzierten empirisch-analytischen Erkenntnismethodik!
- Bewusstsein ist keine von außen beobachtbare oder messbare Eigenschaft oder prozeßhafte Fähigkeit
- Nur scheinbar unabhängig von innerem Wahrnehmen, Empfinden und Erleben von Menschen (als Subjekt)

Alternative: Zirkuläres Organismus-Umwelt Verständnis



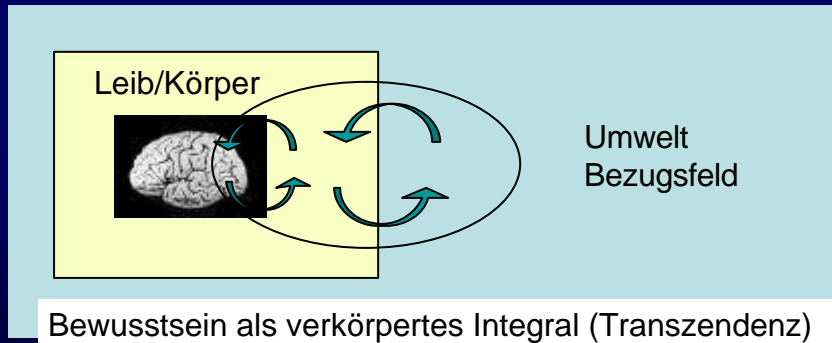
modifiziert nach Fuchs 2008, S. 144

Diese Modell entspricht Vorstellungen in der Medizinischen Anthropologie:

Einheit von Wahrnehmen und Bewegen/Handeln

- „Funktionskreis“ von Weizsäcker 1932
- „Situationskreis“ von Uexküll 1940: Einheit von Wirken und Merken (Spüren)
- „Gestalttheorie“ von Goldstein 1938
- durch Passung, Resonanz, Kopplung, Bindung und Beziehung
- „Bewusstsein“ und „Selbst“ als Integral von verkörperten Beziehungs- und Dialog-erfahrungen

Leib/Körper (mit Gehirn): Wahrnehmungs-/Bewegungsvermögen erlebt-gelebter Bedeutungen und Beziehungen (Merleau-Ponty 1965)



mod. nach Fuchs 2008, S. 149

Das bedeutet:

- Das Gehirn lässt sich ebenso wenig vom Körper isolieren, wie das Bewusstsein von seiner Leiblichkeit (Fuchs 2008).
- Leiblichkeit ist Ausdruck der Verletzlichkeit (und Endlichkeit) der körperlichen Existenz, unseres Seins (Fuchs 2008).
- Selbstbewusstsein entfaltet sich auf der Grundlage des leiblichen Spürens (Wahrnehmens) und Sich-Bewegens (Fuchs 2008).

- Durch unseren Körper/Leib stehen wir von Anfang an in einer dialogischen Beziehung zur Welt, noch bevor wir unser selbst bewusst werden (implizites Körperwissen).
- Leib und Person sind nicht voneinander zu trennen.
- Menschsein ist in der Einheit von Leib und Person begründet und als „denkender Körper“ zu verstehen.
- „Das Ich ist immer ein Körperliches“ (Freud 1926).

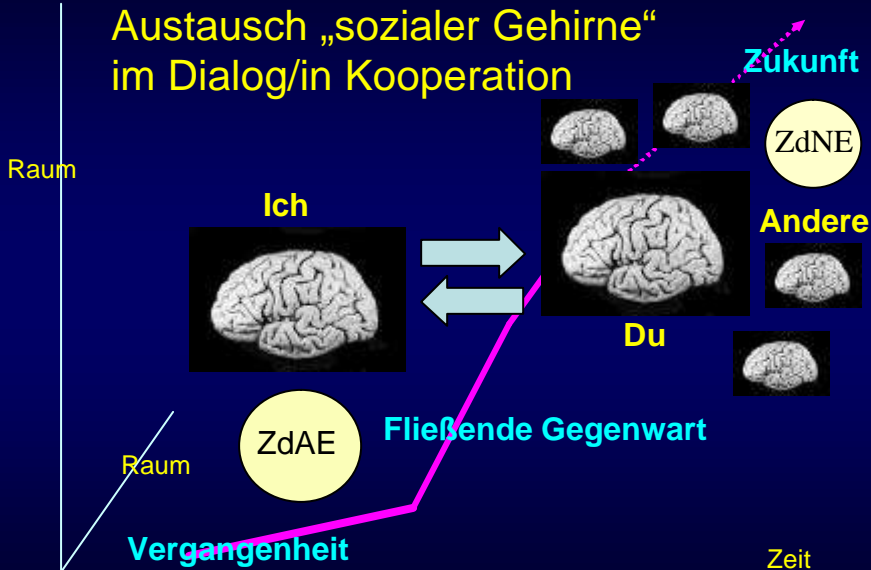
23

Integratives Hirnfunktionsmodell Gehirn als „soziales Organ“



Entwicklung als Koevolution

Austausch „sozialer Gehirne“
im Dialog/in Kooperation



Cozolino (2002): The Neuroscience of Psychotherapy, Building and Rebuilding the Human Brain.

- „Vom ersten Moment unseres Lebens an existieren wir in einem Komplex sozialer Beziehungen...
- Frühe Bindungserfahrungen entwickeln sich schrittweise zu Langzeitmustern von Beziehungen und unserer Fähigkeit Emotionen zu erfahren, zu tolerieren und zu regulieren.“ (p.172)

- „Netzwerke des sozialen Gehirns, die Beziehung und Interaktion dienen, sind auch primäre Komponenten des neuronalen Substrats von Emotion und formen den Kern der Persönlichkeit...
- Das Verständnis von den Kernprozessen, wie das soziale Gehirn organisiert wird, ist von größtem Interesse in dem Versuch, neurale Systeme zu beeinflussen.“
(pp. 172/173)

27

Frühe Bindungs- und Beziehungserfahrungen ...

Prägen das intrinsische Emotions- und Motivationssystem (Hirnstamm und subkortikale Bewertungs-, Gedächtnis-, Antriebs- und Ausdrucksstrukturen) (Damasio 2002, Panksepp 1998):

- Lebensfreundlich - Lebensfeindlich
- Willkommen - Abgelehnt
- Anerkannt – Vernachlässigt
- Geliebt - Ungeliebt

Sind ins autonome KörperKernselbst (Gedächtnis) eingeschrieben (Zieger 2002)

28

... begründen:

- KörperSelbstgefühl
- Selbstvertrauen, Selbstwert
- Fähigkeit zur Selbstaktualisierung und Resilienz
- Dialogerfahrungen, Interaktionsstil
- Grundhaltung und Grundeinstellung zum Leben

29

2.) Methodisch/Didaktisch

Entwicklung und Lernen in zwischenmenschlichen Beziehungen gestalten

- Kultur einer interaktionalen (gemeinsamgeteilten) und Integration fördernden Bildung und Erziehung durch Unterrichten und Lernen, Lehren und Forschen

Individuum(Subjekt)Orientierung

- Biographisch, individuell
- Sinnlich-emotional, künstlerisch, kreativ

30

Bezug zum Problem/Lerngegenstand

- Problemorientiertes Lernen, Lehren und Gestalten/Erforschen in kleinen Gruppen
- Bedeutung sinnlich-emotionaler Erfahrung und Aneignung (Spiel, Kreativität, Kunst)
- Einbezug aller erkenntnistheoretischer Methoden: phänomenologisch, dialektisch, empirisch-analytisch, hermeneutisch

Interdisziplinarität

- Fachübergreifende Erfahrungssammlung und Wissensvermittlung

31

II Zum Verhältnis von Hirnforschung und Pädagogik

Konsequenzen für die Praxis aus Teil I:

Wie können Menschen mit angeborener oder erworbener Hirnschädigung mit pädagogischen Mitteln zu Selbständigkeit und Teilhabe gefördert werden?

„Neuropädagogik“ nach Zieger (1991)

32

„Neuropädagogik“ Zieger (1991)

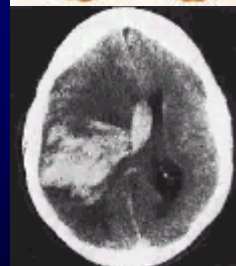
- Neurowissenschaftlich geleitete Pädagogik/Sonderpädagogik
- Innere Begründungszusammenhänge: Entwicklungs-, Lern-, Tätigkeits- und Neuropsychologie
- Wissenschaft von den Beziehungen zwischen Neurowissenschaft und Pädagogik/Sonderpädagogik

Pädagogische Neurowissenschaft?

33

Angeborene/erworbene Hirnschädigung als isolative/isolierende Bedingung

- Frühkindlicher Hirnschaden
- Hydrocephalus, Epilepsie
- Schädel-Hirntrauma
- Hirnblutung, „Schlaganfall“
- Sauerstoffmangelschädigung
- Meningitis/Abszess
- Hirntumor
- Postoperative Schädigung



34

Krankheitssymptome können sein:

- Veränderungen von Körper-Hirnfunktionen und -aktivitäten
- jetzt eben als Antworten auf das schädigende traumatisierende, isolierende Ereignis
- mit dem Sinn und Zweck der Wiederanpassung und Verbindung aufzunehmen

Zur Syndrombildung kommt es durch:

- Beteiligung benachbarter Strukturen und
- Organfunktionen bis in das soziale Umfeld hinein: z.B. Familienmitglieder
- mit dem Sinn und Zweck als Bewältigungsversuch und Versuch der Re-Integration (Jantzen 2008)

35

Symptome oder Krankheitszeichen

- sind aus systemischer und phänomenologischer Sicht als die jeweiligen, dem Subjekt unter den jeweiligen isolativen Bedingungen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Fähigkeiten zum Selbstaussdruck, zur Kontaktaufnahme und zur Anpassung zu verstehen.

36

Syndrombildung

- aus einem solchen Verständnis entschlüsselt, bedeutet den mehr oder weniger gelungenen Versuch zur Wiederaufnahme von gelingender Beziehungsgestaltung und Anpassung zum Zwecke der Selbststabilisierung, als Bewältigungsversuch.
- Bewältigung ist dabei nicht als Überwindung oder Ungeschehenmachen der pathologischen Lebensbedingung zu verstehen, sondern eher als Kompensationsversuch oder Integration des pathologischen traumatischen Geschehens in das verletzte Körper selbst.

37

- Hierbei kann es zu den merkwürdigsten, extremen und häufig unverstanden bleibenden Symptom- und Syndrombildungen kommen.
- Vom Standpunkt des Außenbeobachters sind diese oftmals lebensuntauglich.
- Sie entsprechen subjektiv gesehen stets individuell möglichen Zeichencode, die hinsichtlich ihres Botschafts- und Sinngeltes den Außenbeobachter oder Interpretanten mehr als genug überfordern können.
- Deshalb ist ein umfassendes integriertes Menschenbild und eine umfassende integrierte Erkenntnistheorie in den angewandten Humanwissenschaften auch so wichtig.

38

Krankheit/Behinderung bedeutet für die Betroffenen

- nicht nur eine Einschränkung von Selbständigkeit, geistiger, körperlicher und seelischer Aktivität, von „Gesundheit“, sondern immer auch eine Benachteiligung durch Abwertung und Ächtung bis hin zur Ausgrenzung.
- 95% aller in europaweiten Studie 1993-1995 befragten Familien gaben an, ein Jahr nach dem schädigenden Ereignis finanziell ruiniert, sozial ausgebrannt und isoliert zu sein.

39

Überwindung von Isolation/Pathologie als zentrales Anliegen

- Bindungs- und Beziehungsangebote
- Dialog, Kommunikation, Kooperation
- Hilfe, Pflege, Förderung, Pädagogik
- Therapie, (Früh-)Rehabilitation
- Bildung und Erziehung
- Mobilität, Barrierefreiheit
- Integration, Teilhabe, Inklusion
- „Befreiung“, „Reifung“, „Heilung“

40

Kernfragen einer Neuropädagogik (1)

- Wie kann bei einem **hirngeschädigten** Menschen (angeboren, erworben) Entwicklung und Erholung **mit pädagogischen Mitteln** soweit angebahnt und erreicht werden, dass der betroffene Mensch so weit wie möglich (wieder) selbständig **in der Gesellschaft leben** und **sozial teilhaben** kann?

41

Kernfragen einer Neuropädagogik (2)

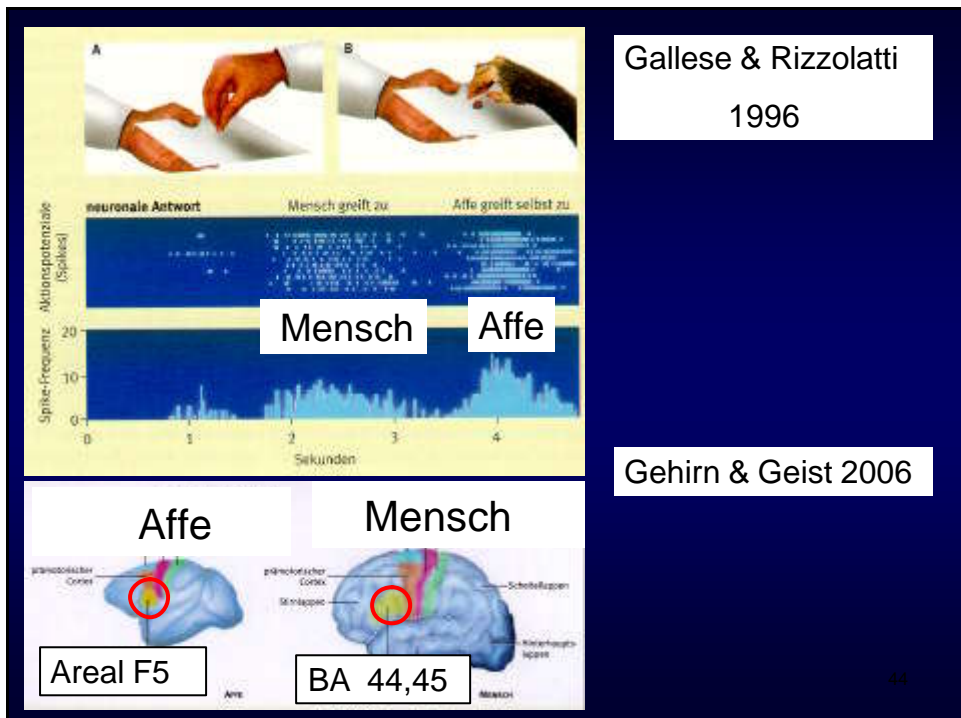
- Wie läßt sich die Gehirntätigkeit der Betroffenen **trotz isolativer Bedingungen und Schädigung** in ihrer „natürlichen Intelligenz“, ihren plastischen Entwicklungs- und individuellen Rehapotenzialen so anregen und fördern, dass die Betroffenen zur Bedeutungsantizipation (Aufbau von „Modellen des Künftigen“, Selbst-Bewusstsein) befähigt werden?

Exkurs: „Spiegelneurone“

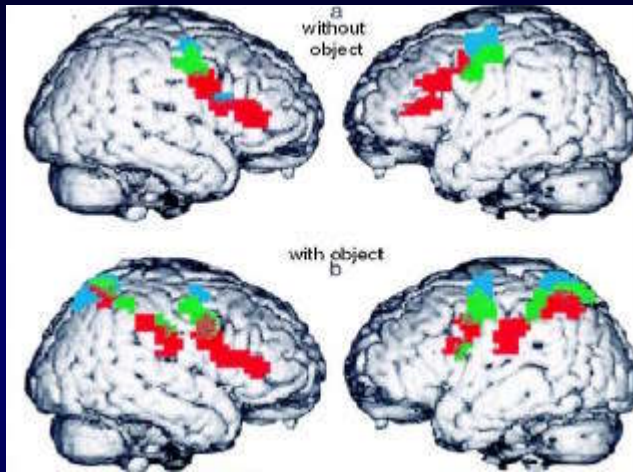
Grundlage für frühes soziales Lernen

- Resonanzverhalten
- Einfühlung/Empathie
- Beobachtungs-/Imitationslernen
- Steuerung nonverbaler Kommunikation
- (Therapeutische) Übertragungsgefühle
- Gedankenlesen, „Theory of mind“ (TOM)
- Basis für Liebe unter Menschen, für Sprachentwicklung, Bewusstsein, Kultur

43



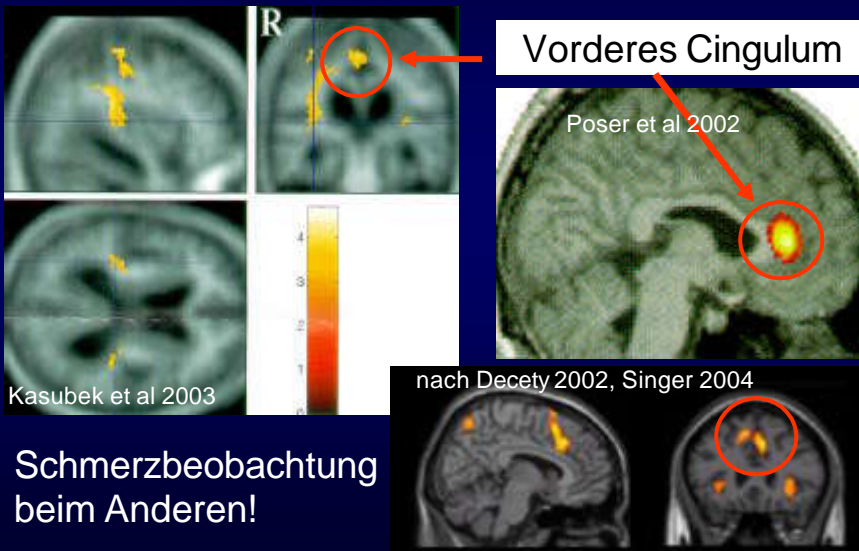
44

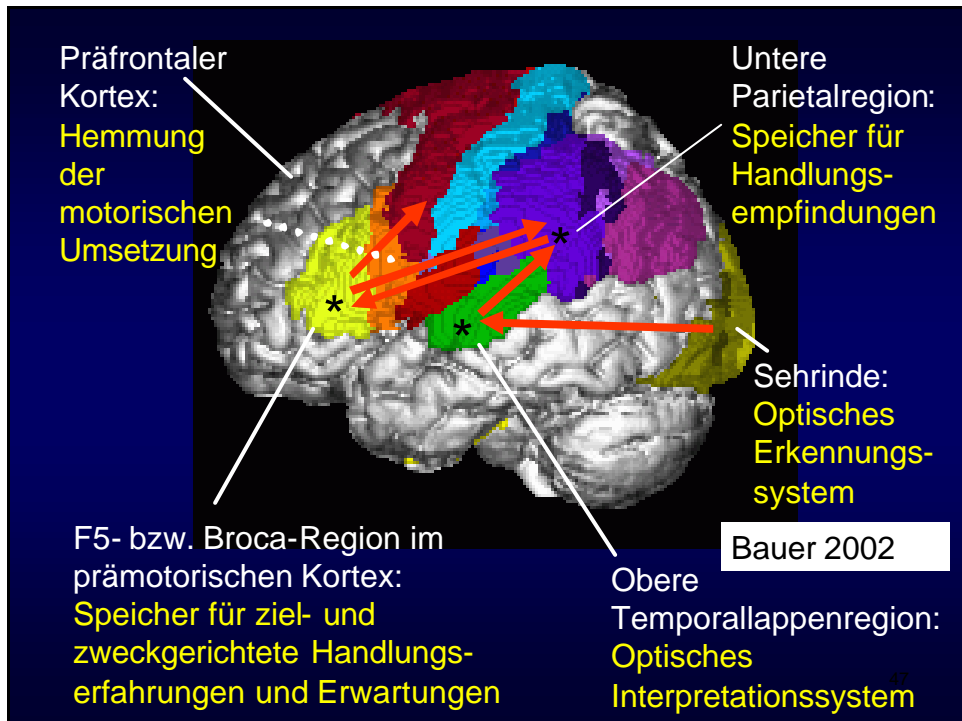


Binkofski
2003

Nachahmung eines anderen Menschen (b) verstärkt die kortikale Aktivierung für sensomotorische Fähigkeiten von Gesicht, Mund, Arm und Bein

„Emotionale“ limbische Spiegelneurone im vorderen Cingulären Cortex (ACC)





Entwicklung von Spiegelneuronenaktivität beim Menschen

Pränatal

- Schmerzwahrnehmung (nozozeptiv)
- Körperbewegungsgefühl (propriozeptiv)
- Hörgefühl (auditiv)

Postnatal

- Sehempfindung (visuell)
- Hörempfindung (auditiv)
- Körperbewegungsgefühl (propriozeptiv)
- Lernen durch Nachahmung von Handlungen

Vorgeburtliches Hören ...



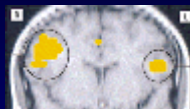
Nach der Geburt:

Herzfrequenz-
änderung und
Beruhigung auf
Stimmklang der
Mutter und
vertraute Musik

Internetabruf

49

Internetabruf



baby talk

„Motherese“



Blickkontakt und Ansprache
leibhaftig haltende und schützende Hände
Körpersprache

Verkörperter Beziehungserfahrung
Implizites Körperwissen

50

Cozolino (2002): „Social referencing“

- Intersubjektivität mit Protoconversation:
- d.h. lernen, wie die mütterlichen Gefühle und Verhaltensweisen beeinflusst werden können
- Diese Reaktionen triggern Erfahrungs- und Lerngeschichte des Kindes in impliziten Gedächtnisnetzwerken des rechten Gehirns
- Die verinnerlichte Mutter/andere Menschen/Bezugspersonen



Internetabruf

Affektive Resonanz, Mitbewegungen



Internetabruf



Internet-
abruf



Imitation



Empathie, Mitgefühl

Gehirn & Geist 2006



Schmerz



Abstimmung, Synchronisation



Liebespaar

Internetabruf

Tanzensemble



„Klangkörper“ Orchester

KSO

- Einfühlung
- Abstimmung
- Resonanz
- Imitation
- Synchronisation



Andere mithören, mitspüren und mitdenken
Menschliche Kultur der Verständigung und
des gemeinsamen konstruktiven Gestaltens

Gedankenlesen, Theory of Mind



Internet-
abruf

Lernen in zwischenmenschlichen
Beziehungen an gemeinsamen Aufgaben

57

Der durch Spiegelneuronenaktivität
eröffnete Resonanzraum ist demnach

- ein gemeinsamer, zwischenmenschlicher
Erfahrungs- und Bedeutungsraum gelungener
Beziehung und Verständigung unter Menschen
- ermöglicht unbewusst-intuitives Verstehen
- Sozialer Möglichkeitsraum für Entwicklung,
Lernen und Förderung, aber auch Therapie,
Rehabilitation, Teilhabe, Integration
- ermöglicht Kulturelle Evolution: Sprache,
Bewusstsein

58

III Erfahrungen in der Rehabilitation von Menschen mit erworbenen Hirnschädigungen

Seit 1997

- Abt. für Schwerst-Schädel-Hirngeschädigte, Früh- und Weiterführende Rehabilitation, Ev. Krankenhaus Oldenburg
- Sozial „angereicherter“ Raum für zwischenmenschliche Begegnung, Verständigung und Wiedererlernen alltagspraktischer Aktivitäten
- Verbesserung von medizinischer Prognose, durch soziale Perspektiven: Integration/Teilhabe

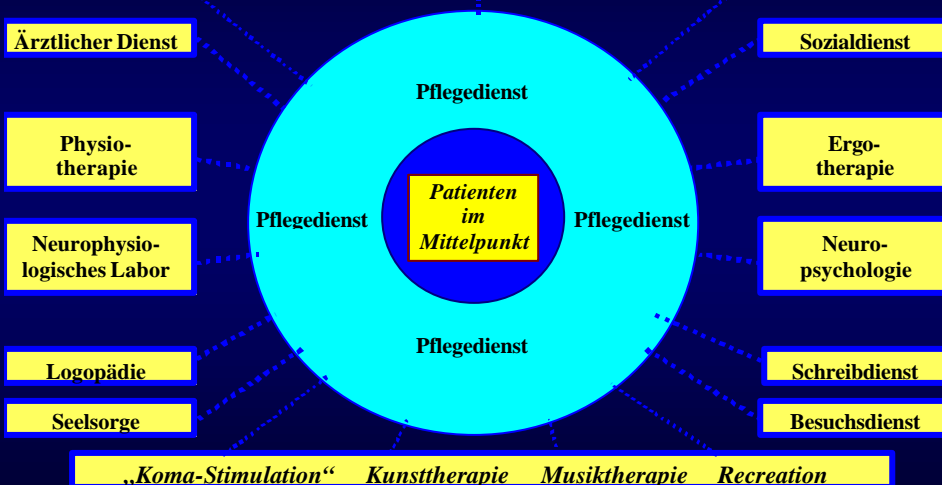
Prognose

- Nach den Erkenntnissen von Ben Yishay (1993) und Prigatano (1996) in der Neuropsychologischen Rehabilitation wird die Prognose nach einer Hirnschädigung zu 80 Prozent durch soziale Einflüsse und nur zu 20 Prozent durch die Hirnschädigung selber bestimmt.

Station für Schwerst Schädelhirngeschädigte (Frührehabilitation)

Ein interdisziplinäres Team

Fortbildung Zusammenarbeit mit Angehörigen Teamsupervision



ã Frühreha Ev. Krankenhaus Oldenburg

61

Teamkonferenz



Regelmäßig

Leitungskompetenz

Strukturiert, Reihenfolge

Kommunikationsregeln

Übergabe, Ansagen,
Aufnahme- und
Zielkonferenzen (Reha-
Assessment)

Zeitliche Begrenzung

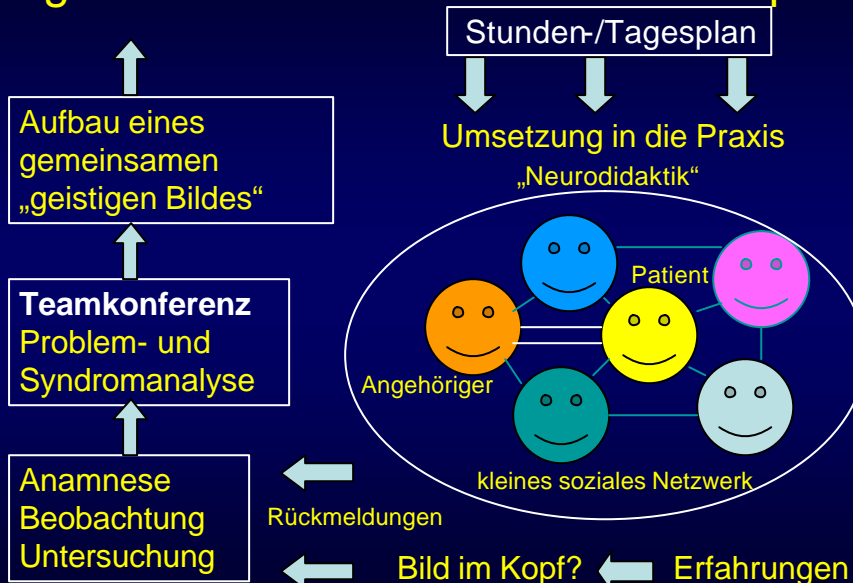
Verhalten bei Konflikten
und Meinungs-
verschiedenheiten?

Entscheidungs-
verantwortung?

Hauptfragen für das Team

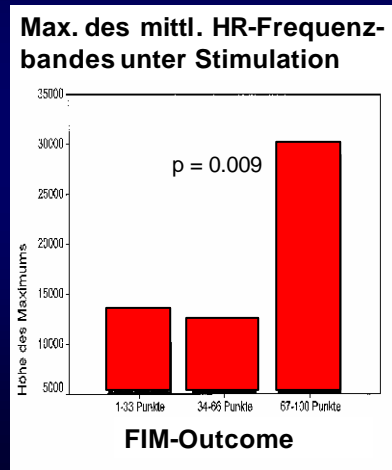
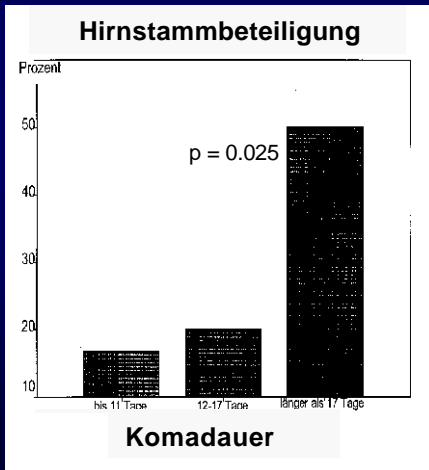
1. Woher kommt dieser Patient und was ist mit ihm geschehen?
2. Was kann dieser Patient? Was kann er nicht (mehr)?
3. Was braucht dieser Patient? Was möchte er selbst?
4. Was können wir für ihn tun/nicht tun?
5. Wie könnte dieser Patient später unter uns leben?

Integrierter Förder und Rehabilitationsplan



Einfluss von sensorischer Stimulation und Dialogaufbau auf frühe Reagibilität und Outcome nach schwerem SHT [n = 42 Koma-Patienten]

(Hildebrandt et al 2000, Zieger et al 2000)



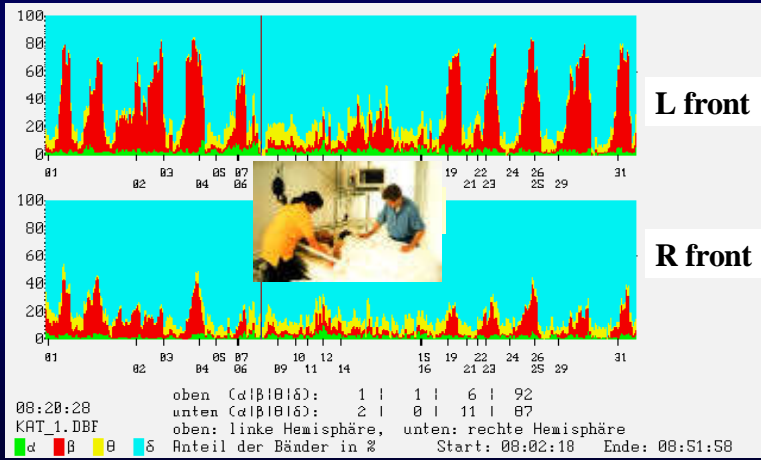
Körpernahe dialogische „Attraktoren“

- Liebevoller Blick
- Lächeln
- Vertraute Stimme
- Summen, Singen
- Liebevollte Berührungen, Handauflegen
Halten, Streicheln, „Sprechende“ Hände
- Frühe Körperhaltungen / Mitbewegungen:
Atmen, Wiegen, Schaukeln, Umarmen
Liebkosen



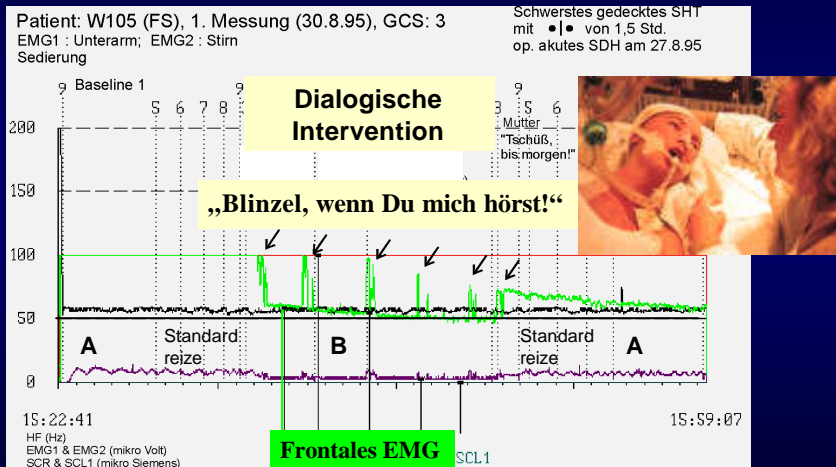
Rolle der Angehörigen?

Angehörigen-induzierte „Beruhigung“ „Entspannung“ und „Aufmerksamkeit“ im EEG-Power-Spektrum bei Pat. KA



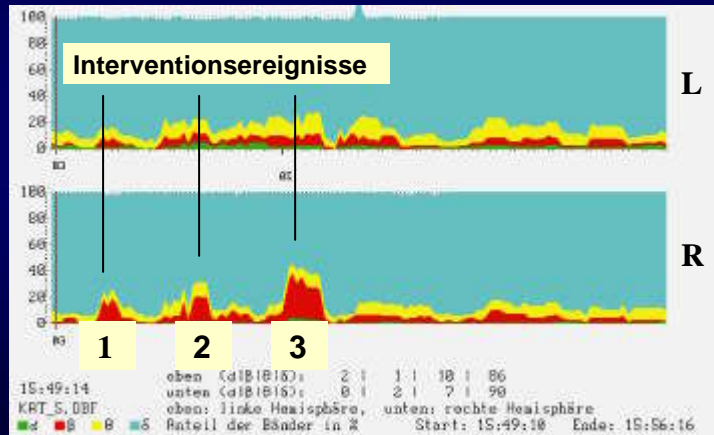
67

Ereigniskorrelierte „mimische“ Reaktions- potentiale im frontalen EMG unter dialogischer Intervention bei Pat. SF



68

Ereigniskorrelierte β -Aktivierung im EEG-Powerspektrum unter therapeutischer Intervention bei Pat. KA



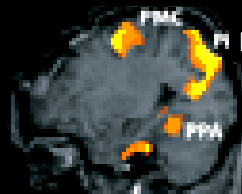
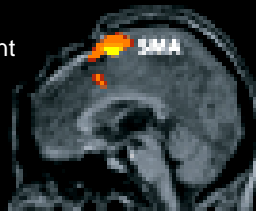
69

Kognitive Kompetenzen im Wachkoma?

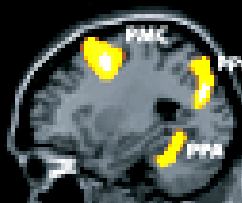
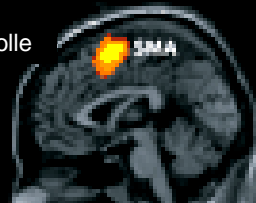
Vorstellen eines Tennisspiels

Vorstellen einer räumlichen Navigation

Patient



Kontrolle



fMRI

Owen et al 2006

Aufbau von Ja/NeinCodes

Elementare Codes

- Seufzen
- Lidschlag
- Augen schließen
- Kopf nicken
- Daumen drücken
- Hand drücken, heben
- Bein beugen
- Buzzer drücken

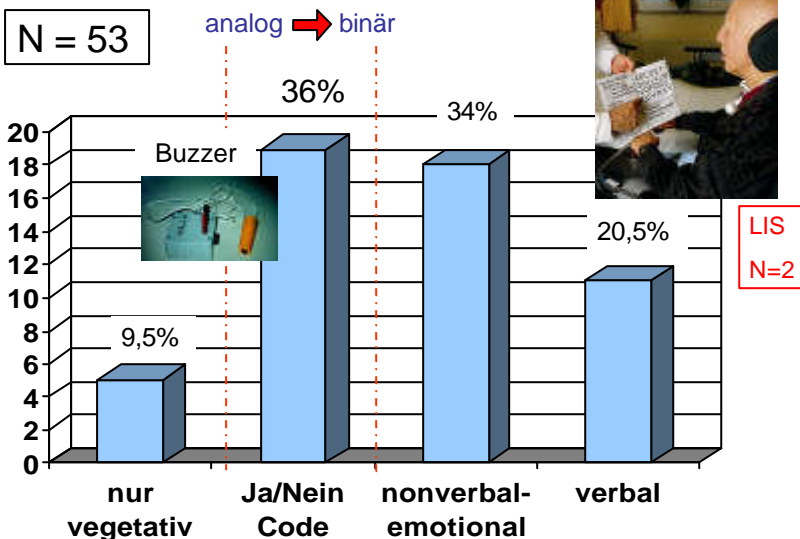


Elaborierte Codes

- ABC vorsprechen
- ABC zeigen
- Mimik, Gesten
- Gebärden
- PC-Taste bedienen



Outcome - Kommunikationsstatus



Oldenburger Koma-Outcome-Studie 1997-2004

Wirkung einer sozial „angereicherten“ Umgebung durch Bezugspersonen und Dialogpartner

- Neurogenese, -regeneration, -plastizität
- Aktivierung von Spiegelneuronen
- Förderung von Selbstaktualisierung und seelischem Ausdruck
- Förderung von Entwicklung des autonomen Körper selbst im Kontakt mit dem Anderen

73



Kunst-, Musik- und Tiertherapie, Rekreation



„Angereicherte Umgebung“:



Garten- und
Freilufttherapie

75

IV Perspektiven eines Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Neuropädagogik“?

- Überwindung verkürzter Sichtweisen in humanwissenschaftlichen Disziplin
- Interdisziplinäre Kooperation und Verständigung in der Kultur einer gemeinsamen Fragehaltung
- Ganzheitliches Subjektverständnis und Menschenbild: Emotion, Beziehung, Dialog, Lernen, Entwicklung ...

76

- Neujustierung der Begriffe Lernen, Entwicklung, Kommunikation, Empathie in „pädagogischen Grenzsituationen“ wie ADHS-Syndrom, Autismus, Epilepsie, Down-Syndrom, Schlaganfall, Schädel-Hirntrauma, Koma und Wachkoma
- Beantwortung dieser Grundfragen als Aufgabe einer „neuropädagogischen Forschungsmethodik und interdisziplinären Zusammenarbeit“ (Baumann 2006, Zieger 1991)

77

Etablierung an der CvO Universität Oldenburg, Fakultät I

Etablierung

- Neurowissenschaftlicher Schwerpunkt im Institut für Sonder- und Rehabilitationspädagogik
- Lehrangebot für Wahlmodul des MA-Studienganges
- Interdisziplinäre Lern-, Lehr- und Forschergruppen: „Forschendes Lernen“

78