

# Ansprechbarkeit im Koma – Forschungsergebnisse und klinische Erfahrungen

Andreas Zieger

Evangelisches Krankenhaus Oldenburg  
Abt. für Schwerst-Schädel-Hirngeschädigte  
Früh- und Weiterführende Rehabilitation



Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Inst. für Sonder- u. Rehabilitationspädagogik  
Angewandte Interdisziplinäre Neurowissenschaft



[www.a-zieger.de](http://www.a-zieger.de)

BUK Hamburg, Zentrum für Rehabilitationsmedizin, am 27. November 2009

## Klassische Definition von „Koma“

„Komplette Nichtansprechbarkeit und  
Reaktionslosigkeit“

(Plum & Posner 1969 etc. ....)

Augen geschlossen, keine Reaktion auf Aufforderung  
(und Schmerz), Schutzreflexe abgeschwächt oder  
erloschen, kein SWR, intensivpflichtig, beatmet

- „Bewusstlosigkeit“, „Ausfall des  
Bewusstseins“ = „Empfindungslosigkeit“?
- Keine „Innerlichkeit“ (Seele) oder  
„Kognition“ (Geist)?
- Nichts Subjektives/Persönliches?

# Wachkoma - biotechnische Medizin

Der „Apalliker“ als „Defizitfigur“ (Objekt)

- Augen *geöffnet*, kein Blickkontakt
- Spontanatmung
- SWR erschöpfungszeitl.
- Reflexe/Automatismen
- keine *sinnvollen* Reaktionen auf Reize
- keine *absichtsvollen* Eigenaktivitäten

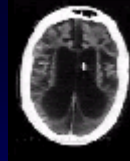


„Keine Awareness für sich und die Umgebung.“



1990

Terri Schiavo  
(† 2005)



Human  
vegetable?



## „Durchaus ansprechbar!“

(Deutschlandfunk, 12. März 2009)

### Jülicher Studie belegt emotionale Hirnaktivität bei einer Komapatientin

Von Martin Hubert



„Dass Komapatienten ihre Umgebung nicht mehr wahrnehmen zu scheinen, gerät immer stärker in Zweifel. Eine Jülicher Forschergruppe hat nun im Gehirn einer Komapatienten tatsächlich Aktivitäten nachweisen können, die auf differenzierte Wahrnehmungen schließen lassen ...“ (Eickhoff et al 2008)

## Aktuelle Meldung: Komapatient war 23 Jahre bei Bewusstsein!

**SPIEGEL ONLINE** 21. Nov. 2009, 15:37 Uhr

### Fehldiagnose

- Rom Houbens Bewusstsein galt nach einem schweren Autounfall als erloschen, die Ärzte schrieben ihn ab.
- Tatsächlich war der Belgier zwar gelähmt, aber nicht komatös! (Locked-in-Syndrom)
- Die Angehörigen hatten den Eindruck, dass er etwas mit bekommt: Händedruck auf Fragen!



## „Meine zweite Geburt“

Spiegel online

25.11.2009

Inzwischen kann sich Rom Houben mit Hilfe eines Computers mit Spezialtastatur mitteilen.

Foto: Norbert Enker

Rom Houben mit Therapeutin am Sprachcomputer

## Übersicht

---

- I Bedeutung des Themas
- II Leben in Koma /Wachkoma als menschenmögliche Seinsweise  
(Autonomes Körper selbst, Körpersemantik)
- III Forschungsergebnisse und klinische Erfahrungen
- IV Fazit!

# I Bedeutung des Themas

---

## (1) Persönlich für die Betroffenen:

- Falsch positive Diagnose „Wachkoma“ führt in die Isolation, ins „Aufgeben“ („hoffnungsloser Fall“)
- Konsequenzen bei Therapieabbruch „Entfernung der Magensonde“?
- Hätten die Ärzte schon früher auf die Beobachtungen der Angehörigen (Mutter) doch gehört!

## (2) Erkenntnis- und wissenschaftstheoretisch:

- Überholte reduktionistische Sichtweise einer defizitär orientierten Medizin („Defektmedizin“)
- „Bei Bewusstsein sein“ oder „im Koma sein“ folgt keinem „Alles oder Nichts“, sondern einem Kontinuum („Dimmer“)!
- Trennung von „Geist“ und „Gehirn“ ein Scheinproblem (Max Planck 1948)

Diagnose „nicht ansprechbar“ und „nicht reagibel“ ist nicht gleichbedeutend mit „empfindungslos“ oder „bewusstlos“:

- Wahrnehmen in Narkose (u.a. Schneider 1995)
- Nahtoderlebnisse (u.a. Lawrence 1995,1997; van Lommel et al 2001)
- Wahrnehmen und Erleben im Koma (Dierkes & Hannich 1996; Zieger 1998; Coma Imagery: Johnson 1980; zahlreiche Selbsterfahrungsberichte)
- Lernen im Koma (Schönle & Schwall 1993, Bekinschtein et al 2009)

### (3) Fachlich-medizinisch:

- Häufige Fehldiagnosen: bis zu 40%!  
(Tresch et al 1991: 17%; Childs et al 1993: 37%; Andrews et al 1996 und Schnakers et al 2009: 40%!)
- Prognostische Unsicherheiten: eine individuelle Vorhersage ist nicht möglich!  
(International Working Party Report on PVS 1996)
- Klinische Erfahrungen mit Musiktherapie „Komastimulation“ und „körpernahem Dialogaufbau“ in der Frührehabilitation  
(Gustorff 1992, Hannich & Gustorff 2001; Zieger 1993-2006; Zieger & Hildebrandt 1997, 2000)

# Differenzialdiagnosen

## Koma-assoziierte Syndrome

Stufen des Bewusstseins	+ normal		- fehlt		
	Hirntod	Koma	Vegetativer Zustand	Minimaler Bewusstseinszustand	Locked-in-Syndrom
Schlafrhythmus	-	-	+	+	+
Bewusstheit	-	- ?	- ??	geringfügig, instabil !	+
motorische Funktion	allenfalls Reflexe	keine gezielten Bewegungen	keine gezielten Bewegungen	minimale, wiederholbare Bew.	Lähmung, außer Augenbewegungen
Hirnaktivität	-	um 40 – 50 % reduziert	um 50 – 60 % reduziert	um 20 – 40 % reduziert	normal oder fast normal
Prognose	-	Erholung, Veget. Zustand oder Tod nach 2 bis 4 Wochen	nach 3 bis 12 Monaten dauerhaft (je nach Ursache)	unbekannt, besser als beim Vegetativen Zustand	andauernde Lähmung

DER EPIDEMIOLOG

Remissionsstadien .....

### (4) Forschung ungenügend:

- Keine wirksame Therapie (gemessen an „hohen“ Evidenzkriterien) (z.B. Lombardi et al 2002)
- Bisher nur semiquantitative und qualitative Studienergebnisse (Übersicht: Heindorf, Müller & Zieger, Zeitschrift für Neuropsychologie 2/2007)
- Neue Therapieansätze durch neue Erkenntnisse in Neuroplastizitätsforschung und Neue Bildgebung? (u.a. Laureys et al, seit 1999; Schiff et al 2000; Owen et al 2003-2006)
- Fehlende systematische Frühreha-/Versorgungsforschung (Hannich & Bienstein 2001)

## (5) Ethische Implikationen:

- Koma/Wachkoma-Diagnose häufig gleichbedeutend mit therapeutischem Nihilismus
- Behandlungsgrenzen und „Sterbehilfe“ bei Falsch-Positiven mit großem Leid oder Tod verbunden (40%!)
- Zunehmende Tendenz zur Legalisierung von aktiver Sterbehilfe
- Möglichkeit von Reichweitenbegrenzung von PVs und von Palliative Care als Alternative zur „Sterbehilfe“ in der öffentlichen Ethik-Debatte kaum in Betracht gezogen (Zieger 2009)

## (6) Sozial und ökonomisch:

- In Europa pro Jahr 230.000 Wachkoma-Patienten
- In Deutschland pro Jahr 3000-5000 neu Betroffene
- Langzeitüberleben immer häufiger
- Hohe Belastung für Familien und Angehörige
- Spätes Erwachen selten, aber vereinzelt vorkommend!
- Falsch positive Diagnosen für Betroffene wie für das Menschsein sozial wie ökonomisch verheerend!



## II Leben im Koma als menschenmögliche Seinsweise

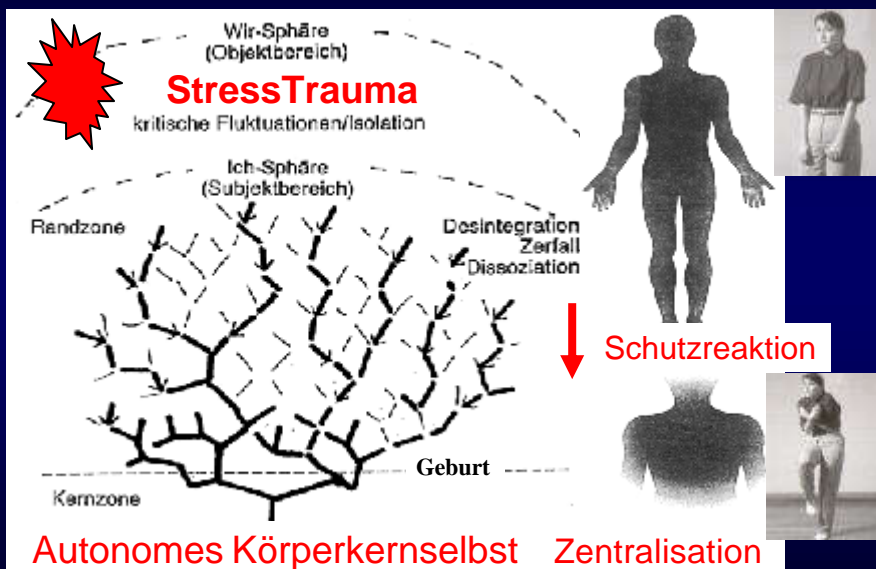
### „Koma“ und neuer Lebensbegriff

Lebewesen reagieren nicht einfach auf chemische oder physikalische Reize, sondern antworten auf innere und/oder äußere Zeichen (Semion).

Jedes Lebewesen ist fähig,

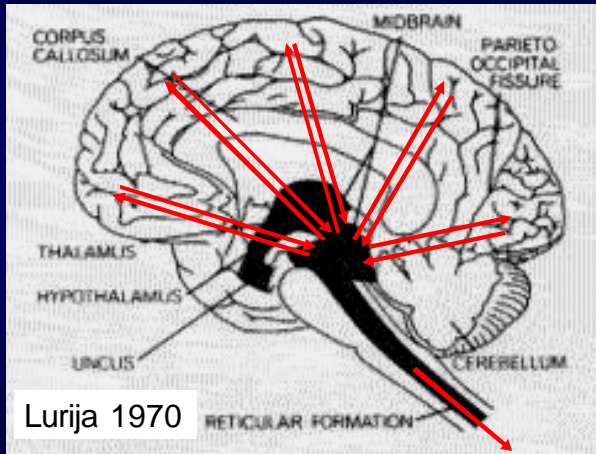
- sich selbst zu erregen (aktivieren), zu aktualisieren und zu organisieren,
- sich veränderten Umweltbedingungen anzupassen
- sich (leiblich) zu spüren und auszudrücken

## Koma als Zurücknahme/Schutz



# Basale autonome Selbstregulation:

Homöostase, Tonus, Selbsterregung, -empfinden



**IMF:** Hirnstamm  
Mittelhirn  
Zentrales  
Höhlengrau (PAG)  
Vegetative Kerne  
Formatio reticularis  
.....  
**EMS:** Basales  
Vorderhirn  
Mandelkern, ACC  
Ventrales Striatum  
Ncl. accumbens  
Mittl. Inselkortex

Bereits pränatal angelegt und funktionstüchtig

## Körpersemantische Kompetenzen von Menschen im Koma/Wachkoma

### Autonomes Körper selbst

Vitale Grundrhythmen und Pulsationen

Einatmen	Ausatmen
Systole	Diastole
Anspannen	Entspannen
Schlafen	Wachen
Stoffaufnahme	Stoffabgabe
Hunger	Sättigung

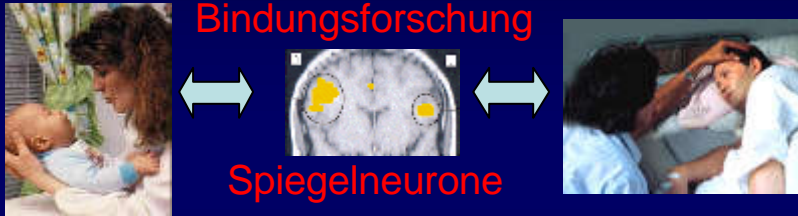


Wohlbefinden Unwohlsein

Vegetative Zeitgestalten und „Intelligenz“

## Zwischenleibliche Kommunikation als existenzielle Grunderfahrung

Implizites Leibgedächtnis/Körperwissen



- Mitgefühl, Empathie („Affective tuning“)
- Emotionale Mitbewegungen („Resonanz“)
- Nonverbale Kommunikation („Körpersprache“)
- Übertragung – Gegenübertragung
- Denken vom Anderen her („Theory of mind“)

## Der Wachkoma-Patient aus beziehungsmedizinischer Perspektive

„Traumatisiert an Leib und Seele“ (Subjekt)



- Antwort auf ein schweres schädigendes Ereignis („Stresstrauma“)
- Zurücknahme auf das autonome Körper selbst / Schutzhaltung (als Seinsweise)
- Spastische Haltung/Selbstaktualisierungen verkörpern das Trauma („Körpersemantik“)
- Angewiesen auf andere („soziales Gehirn“)

## „Tetraspastische Haltung“ im Wachkoma als Schutzhaltung / verkörpertes Trauma



Was geht in diesem Menschen vor?

### III Forschungsergebnisse ...

---

#### 1.) Erste Person-Perspektive: „Subjektiv“

- Awareness in Narkose (Schneider 1992)
- Selbsterfahrungsberichte von Patienten/Angehörigen/Bezugspersonen über Erleben im Koma/Wachkoma (Dierkes & Hannich 1996; Lawrence 1995, 1997; Zieger 1998)
- Nahtoderlebnisse (van Lommel et al 2001)
- Coma imagery (Johnson 1980)

# Inneres Wahrnehmen und Erleben im Koma/Wachkoma



- „Ozeanisches Erleben“, „Ewigkeit“
- „Existenzielles Schweben“
- Entgrenzungs-/Verschmelzungsgefühle
- Innere Bilder, Träume, Albträume
- Bizarres Körper selbstgefühl, ver-rückte Körpereigenproportionen
- Nahtoderleben: Tunnelerleben, Out of body-Erfahrung (OBE), Lichterwelten

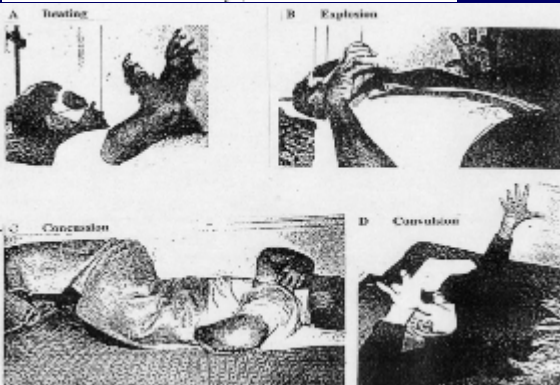
Hannich & Dierkes 1996; Lawrence 1995,1997; Zieger 1998

## Coma Imagery

Bizarres  
Körper selbst-  
erleben



Traumatische  
Körperpositionen



(Johnson 1980)

## 2.) Zweite Person-Perspektive: „Intersubjektiv“

Im körpernahen Dialogaufbau (Zieger 1993), unter basaler Kommunikation (Mall 1987) und Stimulation (Bienstein & Fröhlich 1991)

leibliche Veränderungen bzw. unwillkürliche non-verbale Körpersignale spüren und wahrnehmen:

- Atmung, Herzschlag, Hautfarbe, Mimik, Körperhaltung, Muskeltonus etc.
- in Ruhe und unter Begleitung (Intervention)

Teilnehmendes Verstehen (objektiviert durch Beobachtungsprotokoll und Messung/Monitor)

Interdisziplinäre Teamarbeit, Supervision

## Körperliche Grundbewegungen im zwischenmenschlichen Dialog

### Weitung

#### „Sich öffnen“

- Einatmen
- Augen öffnen
- Lippen bewegen
- Mund öffnen
- Körper entspannen
- Erröten, Lächeln
- Kopf zuwenden

### Engung

#### „Sich schließen“

- Ausatmen
- Augen schließen
- Lippen schmal machen
- Mund schließen
- Körper anspannen
- Erblassen
- Kopf wegdrehen

als *analoge* Zeichen einer frühen Reagibilität

# Körpernahe dialogische „Attraktoren“

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



Bedeutung der Angehörigen

## Körpersemantik in frühen Remissionsphasen im Wachkoma

Vollbild	⇒ I. Primitive Psychomotorik	⇒ II. Nachgreifen
Keine emotionalen Reaktionen	Primitivemotionen Angst	Unmutsäußerungen Furchtgrinsen
<b>Augen geöffnet</b>	<b>Optisches Fixieren</b>	<b>Optisches Folgen</b>
SWR ermüdungszeitl.	SWR (Übergang)	SWR tageszeitlich
Nur Primitivmotorik	Grobe gerichtete Massenbewegungen	Nachgreifen Abwehrbewegung

modifiziert nach Gerstenbrand 1967, 1990, 1999

# Provokation prozedural-motorischer Reaktionen/Antworten mittels „dringender“ Aufforderungen (Stimme!)

---

## (1) Physical prompts

- „Press my hand!“

From physical prompts to obeying commands

---

## (2) Visual tracking

- „Look in my eyes!“

From visual tracking to visual cognition

---

(Ashley Murphy, Hospital for Neurodisability, London (1995))

# Aufbau von Ja/Nein-Codes

---

## 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

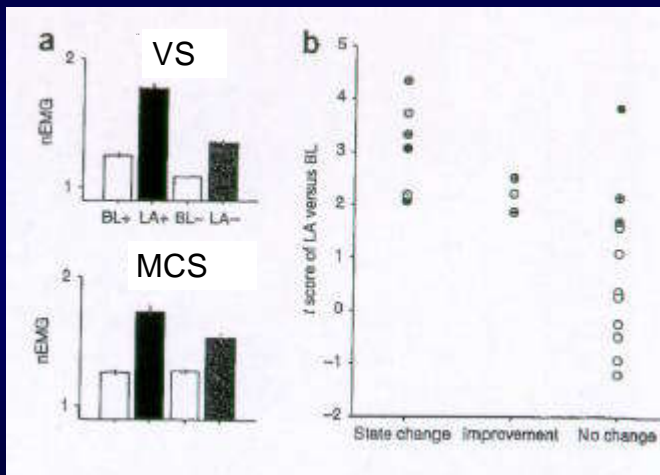




### 3.) Dritte Person-Perspektive: „Objektiv“

- (1) Lernen im Koma (Blinkreflex-Konditionierung) (Schwall & Schönle 1993; Bekinschein et al 2009: Klassisches Konditionieren)
- (2) Interventionsbegleitendes Monitoring unter „Komastimulation“/„Dialogaufbau“ (Zieger & Hildebrandt 1997, 2001)
- (3) Aktivierbarkeit kortikaler und emotional- limbisch-subkortikaler Hirnareale unter Ansprache (Zahlreiche internationale Studien mit Neuer Bildgebung: PET, fMRT)

#### (1) Classical conditioning in the „VS“ and „MCS“ Bekinschein et al 2009



VS- und MCS-Personen können lernen, ohne darüber explizit verbal berichten zu können!

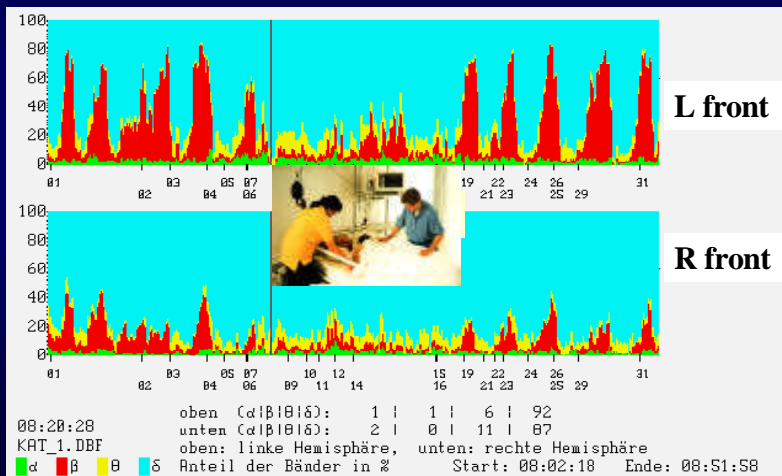
Blinzeln, Augenschluss

## (2) Interdisziplinäres Forschungsprojekt (Zieger, Hildebrandt et al 1994-1997)

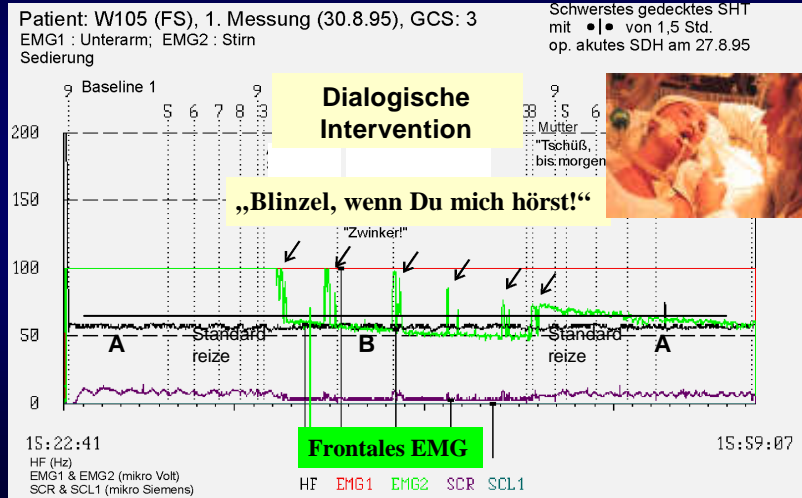
### „Sensorische Stimulation und Dialogaufbau bei Komapatienten nach Schädel-Hirntrauma auf der Intensivstation“

- Nordwest-Krankenhaus Sanderbusch, Ev. Krankenhaus und Universität Oldenburg
- Förderung durch das Kuratorium ZNS (Bonn)
- **Einbeziehung von Angehörigen**
- Zeitliche Korrelation von Reizereignissen und inneren / äußeren Verhaltensänderungen
- **Indikator: Herzratenvarianz (HZV)**

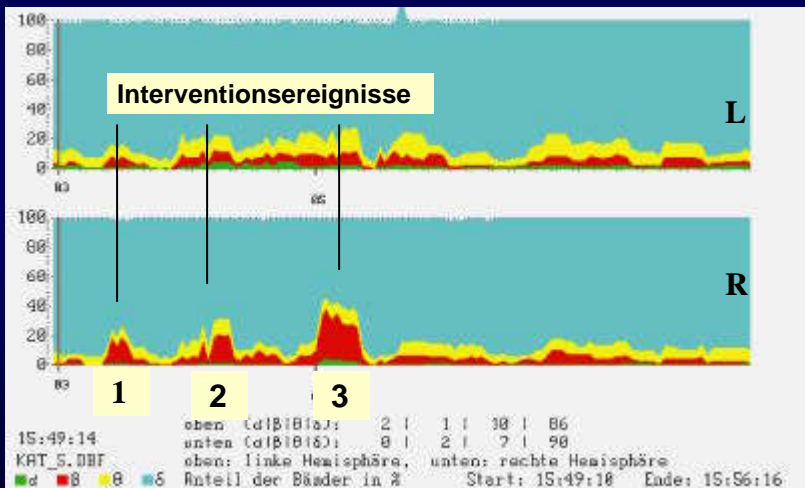
### Angehörigen-induzierte „Beruhigung“ „Entspannung“ und „Aufmerksamkeit“ im EEG-Power-Spektrum bei Pat. KA



# Ereigniskorrelierte „mimische“ Reaktionspotentiale im frontalen EMG unter dialogischer Intervention bei Pat. SF

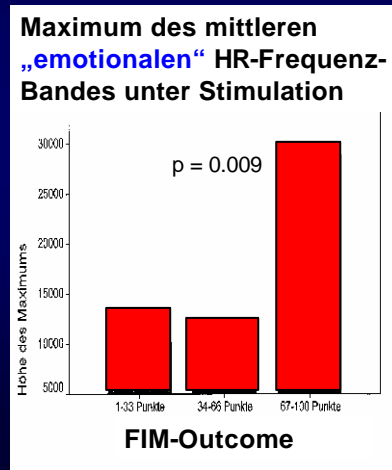
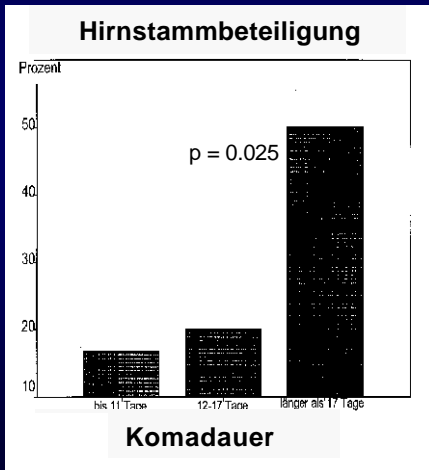


# Ereigniskorrelierte $\beta$ -Aktivierung im EEG-Powerspektrum unter therapeutischer Intervention bei Pat. KA

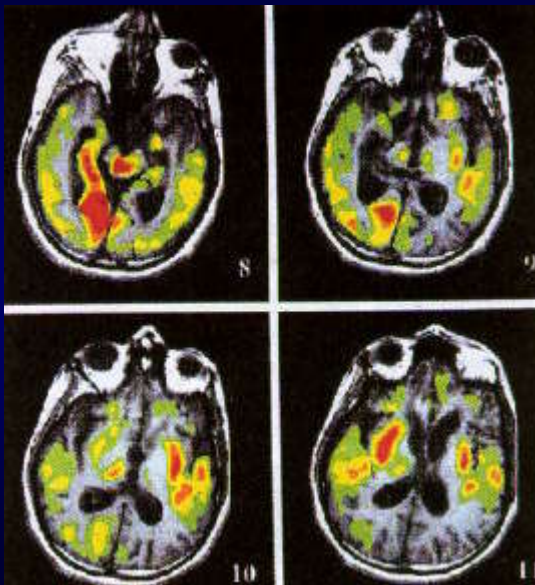


# Einfluss von sensorischer Stimulation und Dialogaufbau auf frühe Reagibilität und Outcome nach schwerem SHT [n = 42 Koma-Patienten]

(Hildebrandt, Zieger et al 2000; Zieger, Hildebrandt et al 2000)



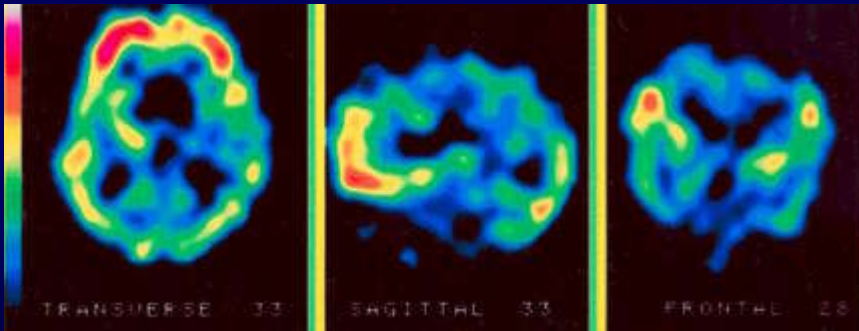
## (3) Neue Bildgebung (fMRT)



Dissoziierte  
inselförmige  
kortikale und  
subkortikale  
Ruheaktivität  
im  
Wachkoma!

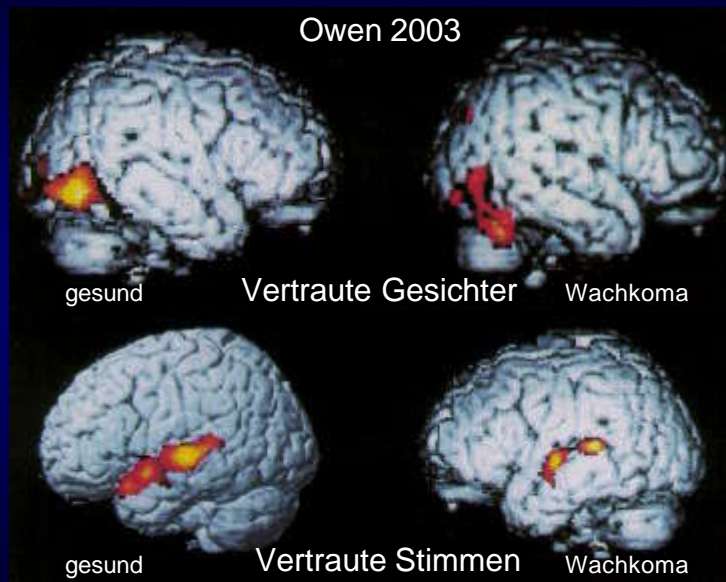
Schiff et al  
1999/2002

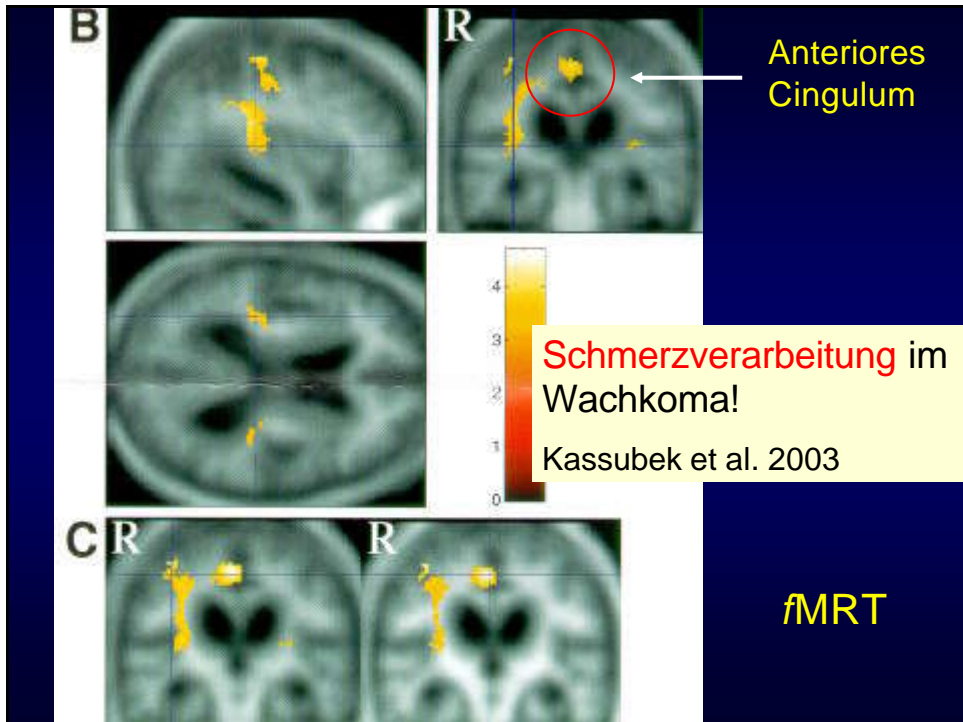
Inselförmige kortikale Residualaktivität  
„wie im Traum“  
im SPECT eines Wachkoma-Patienten



NRZ Greifswald 1999

Aktivierbare kortikale Areale (fMRT)

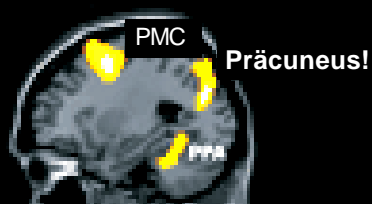
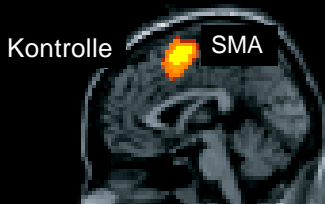
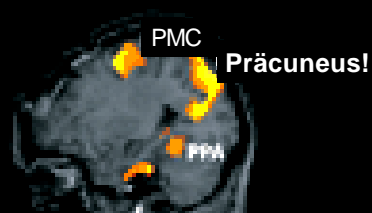
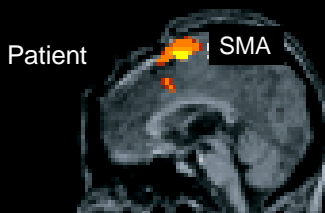




## Kognitive Kompetenzen im Wachkoma?

1.) Tennisspiel

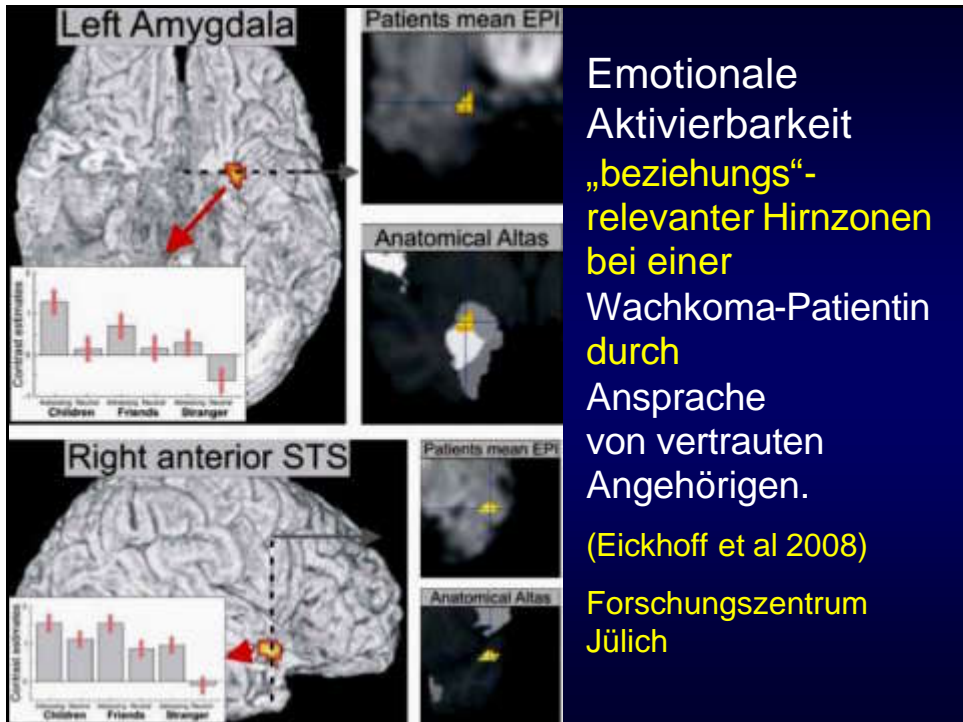
2.) Räumliche Navigation



fMRT

Owen et al 2006





Neurologe Laureys, Wachkoma-Patient in PET-Scanner

**Schwindender Geist** Aufnahmen von Computertomografen (PET-Scans) zeigen, welche Hirnregionen aktiv sind

- 1. Gesundes Gehirn** Hohe Aktivität in den rot und gelb gefärbten Arealen.
- 2. Locked-In-Syndrom** Waches Bewusstsein, zugleich völlige Lähmung. Beim Patienten Houben ist von kleinräumigen Defekten abgesehen, der Befund ähnlich.
- 3. Minimal bewusster Zustand** Einzelne aktive Regionen, deren Zusammenhänge aber gestört ist; Patienten sind zeitweise ansprechbar und zeigen bewusste Reaktionen, können aber nicht verlässlich kommunizieren (Erholung auch nach langer Zeit noch möglich).
- 4. Vegetativer Zustand** Allgemein stark verminderte Hirnaktivität, keine bewussten Reaktionen (Besserung sehr unwahrscheinlich).

DER SPIEGEL 48/2009

**Terry Wallis' spätes Erwachen**



20 Jahre alt



Tetraspastik

**1984:** Schweres SHT

Nach 19 Jahren aus dem Koma erwacht!



**2003:** Plötzliches Erwachen im Pflegeheim. Spricht wieder: „Mom“, „Pepsi“, „Milk“. Wer ist Präsident? „Reagan!“

**Voss et al 2006:** „Neuwachstum von Nervenverbindungen nach 19 J. Koma“

**CCT Diffuse Tensor Imaging (DTI)**

**Terry Wallace**

**Neue Nervenverbindungen**

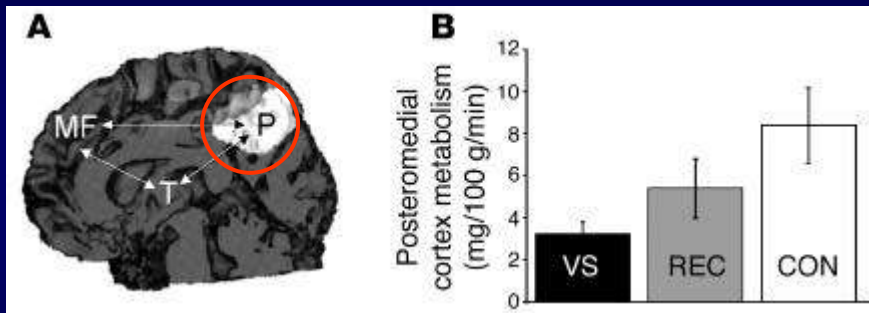
**Laureys 2004**

**Päruncus**

**Präuncus**



## Laureys et al 2006: “Was das Erwachen aus dem Koma ermöglicht”



Abkürzungen: T Thalamus; MF medialer frontaler Cortex; P Präcuneus; VS vegetative state; **REC Recovery**; CON control

Copyright ©2006 American Society for Clinical Investigation

## IV Fazit!

- Einheitliche Definitionen und Nomenklatur!
- Diagnostische Abklärung auf allen Ebenen!
- Einbeziehung der Angehörigen!
- Standardisierte und „dialogische“ Verhaltensbeobachtungen (~~GCS~~, KRS!, SEKS!, CRS-R!, SMART!) und
- Aktivierbarkeitstests (Monitoring, Lernen, nBildgebung) im Verlauf!
- Emotionale Dialogangebote als „Brücke zur Außenwelt“ nutzen!

- Emotional und soziale „angereicherte Umgebung“ bereits auf der Intensivstation, während der Frührehabilitation und später zu Hause oder in der Pflegeeinrichtung
- Für „gutes Klima“ für Neuroregeneration, Plastizität, Lernen und Entwicklung des „sozialen Gehirns“ von Wachkoma-Patienten sorgen!

\*

## Video-Beispiel für Buzzertraining

Patient DF, 47 Jahre alt

Schweres gedecktes SHT mit Hypoxie  
anfangs mehrwöchiges, tiefes Koma  
danach wachkomaartiges, apathisches Bild

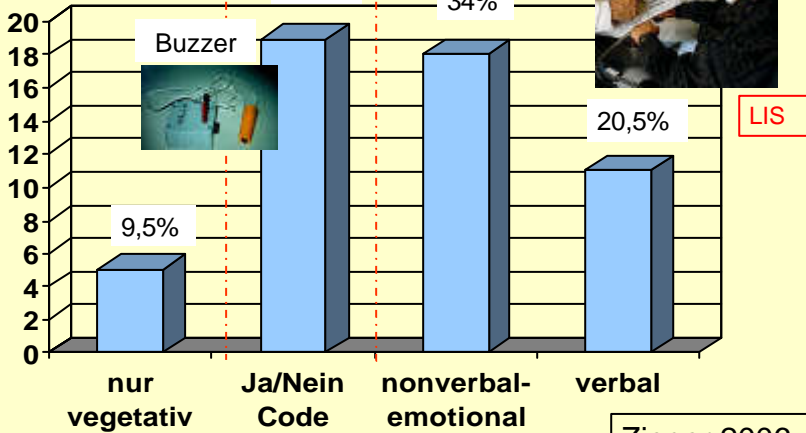
Pflegerische Situation

*„Willst Du mal raus aus dem Bett? Wenn ja, dann drück einmal drauf...!“*

# Outcome - Kommunikationsstatus

N = 53  
1997-2004

analog → binär



Zieger 2006