

Wieviel Gehirn braucht ein Mensch?

Aktualisierte Anmerkungen zum Anencephalie-Problem aus beziehungsmedizinischer Sicht

Priv.-Doz. Dr. Andreas Zieger

www.a-zieger.de

Ltd. OA der Abteilung für Schwerst-Schädel-Hirngeschädigte
Früh- und Weiterführende Rehabilitation
Evangelisches Krankenhaus Oldenburg

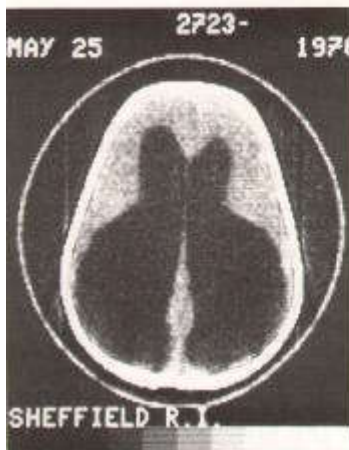
Hochschuldozent für Klin. Neurorehabilitation
Gesundheits- und Klinische Psychologie
Human- und Gesellschaftswissenschaften
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg



3. Interdisziplinäres Fachgespräch „Kinder mit Anencephalie und ihre Eltern“, Institut für Sozial- und Sonderpädagogik, Universität Erfurt, 24.-15.11.2006

Is your brain really necessary?

John Lorber 1983



um

- überleben zu können?
- sich selbst zu empfinden, Schmerzen zu spüren, sich zu erleben?
- als verletzlicher Mensch von anderen wahrgenommen und anerkannt zu werden?
- in seiner individuellen Seinsweise als Lebewesen und Mitglied der Gattung Mensch anerkannt und behandelt zu werden?

Existenzielle Grundfragen

- Ist die Seinsweise Mensch an das Vorhandensein und die Intaktheit eines Gehirns gebunden?
- Ist das Gehirn des Menschen wirklich so einzigartig?
- Was ist das Menschliche am Menschen?

Übersicht

- I Der Mensch als Lebewesen
- II Wandel von Bedeutung und Funktion des menschlichen Gehirns
- III Kompetenzen bei Anencephalie
- IV Schlussfolgerungen

I Der Mensch als Lebewesen

Gerald Ulrich (1997):

„Biomedizin – Die folgenschweren Wandlungen des Biologiebegriffs“

Wandel vom Verständnis

- als verletzbare somatopsychosozial-integrierte Einheit (Person)

zu einem ingenieurtechnischen Verständnis

- als Maschine (Organismus, „Körper“)

Was ist Leben?

Integrierte Sichtweise

- Somatisch (physisch)
- Psychisch (verletzlich)
- Sozial (gesellig, Kommunikation, überindividuell)
- Autopoiesis / Incitabilitas
- Selbstorganisation, komplexe dynamische Systeme, Engung-Weitung
- Genom/Individuum-Umwelt Beziehung
- Autonomie – Heteronomie

Klassische Kriterien:

- Wachstum
- Fortpflanzung
- Fortbewegung
- Stoffwechsel
- Reizbarkeit

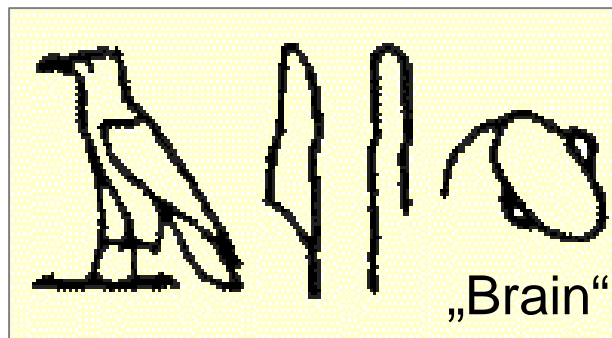
Lebewesen (mit und ohne Gehirn)

- reagieren nicht auf physikalische oder chemische Reize, sondern antworten auf natürliche, soziale oder „neurosemiotische“ Zeichen.
- entwickeln sich nicht wie „autistische Monaden“, sondern erwarten Zeichen von Anfang an und benötigen Austausch und Dialog auf allen Ebenen für ihre Entwicklung.
- sind keine Maschinen, sondern autopoietisch, umweltbezogen, plastisch und kreativ.

Bedeutung des Gehirns (ZNS)

- Schnellerer Informationsaustausch (Botenstoffe sind jetzt Neurotransmitter)
- Lernen und Gedächtnis (jetzt auch auf neuronaler Ebene)
- Differenziertere Kommunikationsformen: Ausdruck, Körpersprache, nonverbal, verbal
- Komplexere strukturfunktionelle Organisation
- Plastisches Organ, anfällig für „Webfehler“ und Verletzungen
- Soziales Gehirn (Spiegelneurone, Mitgefühl, Gedankenlesen, SelbstBewusstsein, Zukunft)

Erstes Zeugnis der Selbsterkenntnis des Menschen, Träger eines Gehirns zu sein:



Ägyptisches Papyrus, 5.000 Jahre v. u. Z.

Funktionen des Gehirns



Hippokrates (460-375 v.u.Z)

„Die Menschen sollten wissen, dass von nichts anderem als dem Gehirn die Freude kommt, die Lust, das Vergnügen, aber auch der Kummer, ..., die Verzweiflung und die Trauer. Und mit demselben gelangen wir zu Weisheit und Wissen ... werden wir verrückt und wahnsinnig, fallen uns Angst und Entsetzen an ... Das Gehirn ist der Vermittler für das Verstehen ... erklärt das Denken...“

Spillane : Atlas der Klinischen Neurologie, 1981, S. 12

II Wandel von Bedeutung und Funktion des Gehirns

Seit Hippokrates hat das Wissen über die Entwicklung, Organisation, Funktion und Erkrankungen des Gehirns erheblich zugenommen –
und sich gewandelt.



Leib-Seele-Problem



Vesalius 1432



Ich denke, also bin ich.

Decartes (1648)

Cartesianisches Verständnis

„Ich denke also bin ich.“ (Decartes 1648)

Seele oder Selbst ist in mentaler Aktivität oder „Bewusstsein“ lokalisiert.

Wenn die Hirnfunktion oder -struktur erloschen oder geschädigt ist, gibt es keine Seele, kein Selbst, kein Bewusstsein mehr (Koma, Wachkoma, Hirntod, Demenz, Schwerstgeistige Behinderung, Anencephalie)

Der entscheidende Wert des Menschen ist sein Bewusstsein, sein psychologisches Selbst, welches mit einem intakten Gehirn korreliert.

Nur diese Menschen haben Personenstatus.

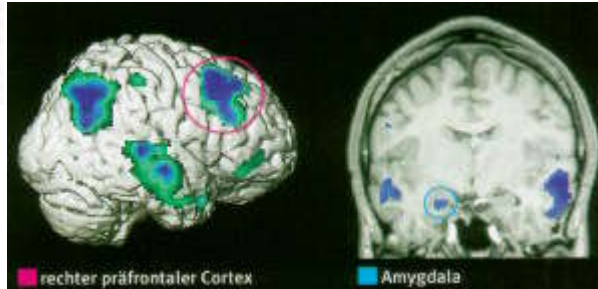
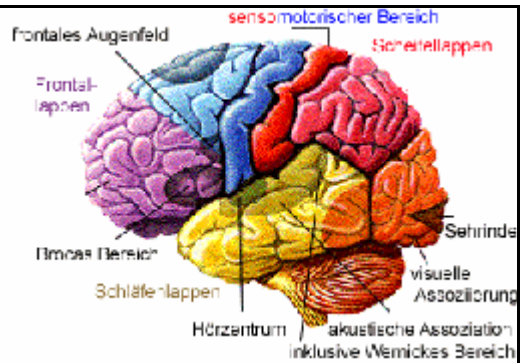
Hirnkarten



Phrenologie

Gall & Spurzheim

1915



„Angst“ (PET-Imaging)

Neuro-Logik

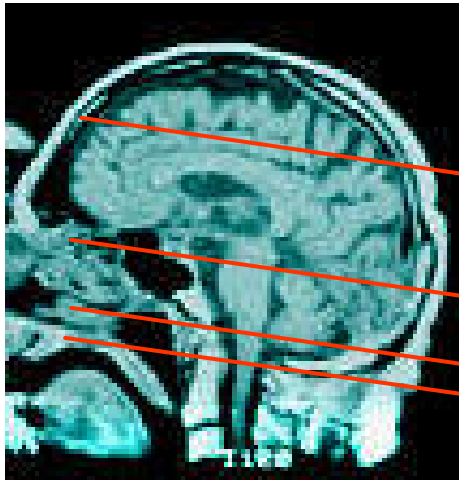
Neurozentrismus

→ Enzephalozentrismus

→ Kortikozentrismus

- Überbetonung des Rationalen und Kortikalen: Neokortex als „Sitz“ der Seele, des Bewusstseins
- Geringschätzung der Gefühle und des Vegetativen
- Meßbarmachung/Verobjektivierung von „Bewusstsein“ als „Funktion“ der Großhirnrinde
- Leib-Seele-Problem dabei ungelöst!

Defektmedizinische Syndromlehre



„Schnittpräparate“

- Apallisches Syndrom „Wachkoma“
- Mittelhirnsyndrom
- Bulbärhirnsyndrom
- Hirntodsyndrom

„Katzenneurologie“

Wandel des Funktionsbegriffs

A.R. Lurija (1902-1977)

„Hirnfunktion“ ist kein Sekret wie bei einer Drüse, sondern eine **Netzwerk von z.T. weit voneinander entfernt liegender Hirnzonen**, die zum Zwecke der Lösung einer gemeinsamen Aufgabe zusammenarbeiten.

„Funktionelle Hirnorgane“ (Hirnsysteme) sind hinsichtlich ihres Ursprungs **sozial**, hinsichtlich ihrer Struktur durch Austausch, Dialog, Lernen und Aneignung **vermittelt** und hinsichtlich ihrer Lokalisation **dynamisch**.

Nicht-cartesianisches Verständnis

Ich existiere, also bin ich (Moreland 2000)

- Seele oder Selbst ist innere Substanz (Natur) des Humanum, die Personsein mit Beginn der Existenz bedeutet, auch wenn Hirnaktivität noch nicht entwickelt (Ungeborenes, Anencephalie) oder wieder erloschen (Koma, Wachkoma) ist.
- Seele und Selbst bringen Kräfte hervor, die mittels körperlicher oder neuronaler Aktivität ausgeübt werden.
- Der Wert des Menschen in seinem Personsein besteht unabhängig von der jeweiligen Aktivität des Körpers/Gehirns.

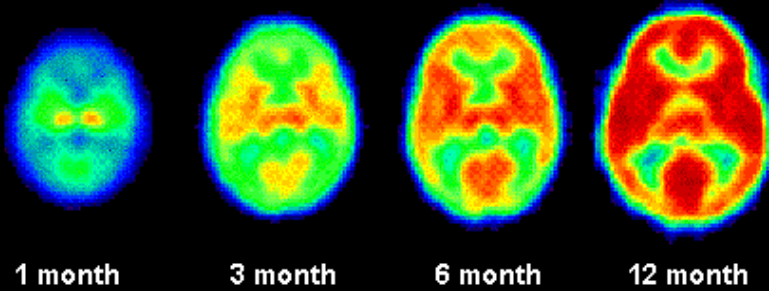
Bewusstsein

- „messen wir daran inwieweit es uns gelingt, Beziehungen zu einem anderen Menschen herzustellen“

Aaron Bodenheimer: *Versuch über die Elemente der Beziehung* (1967)

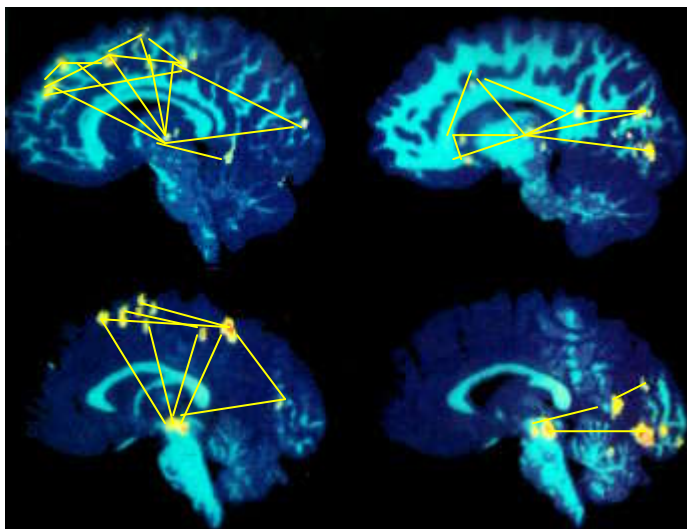
lat. *conscientia* = Ge-wissen, Mitwissen für andere Menschen.

Hirnaktivitätsentwicklung (PET)



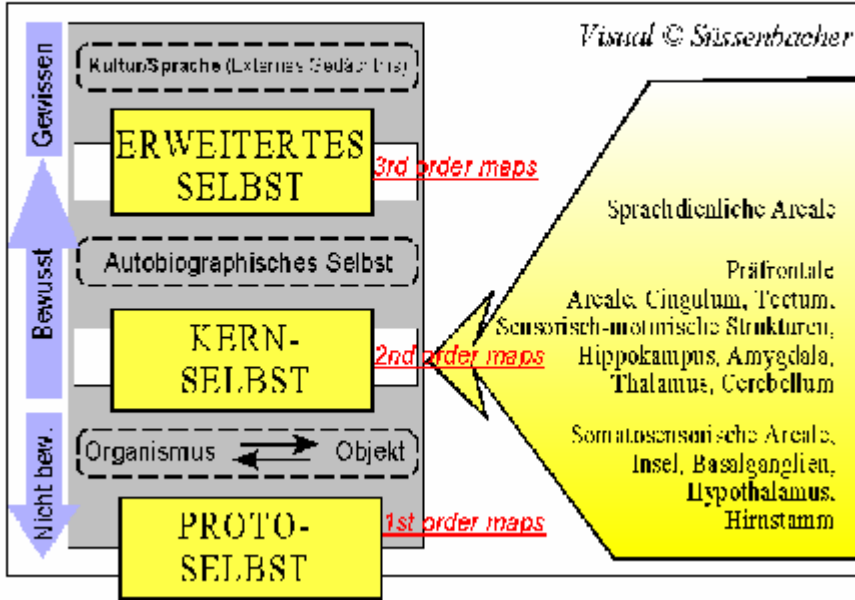
Erwachendes Selbstbewusstsein

Fkt. Hirnsystem „Wachbewusstsein“

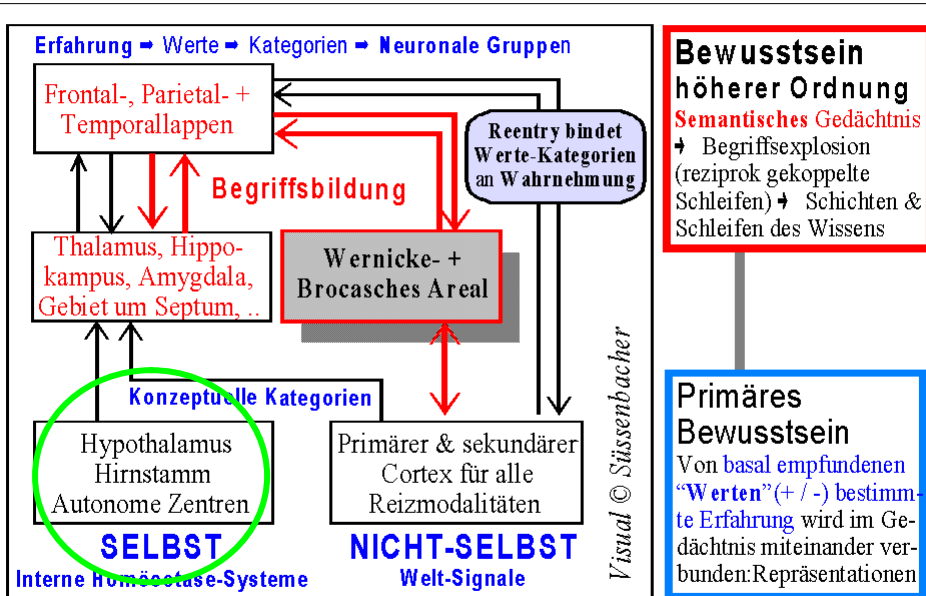


modifiziert nach Kinomura et al 1996

Bewusstsein - Annäherung bei Antonio Damasio (vgl. DAMASIO 1999)



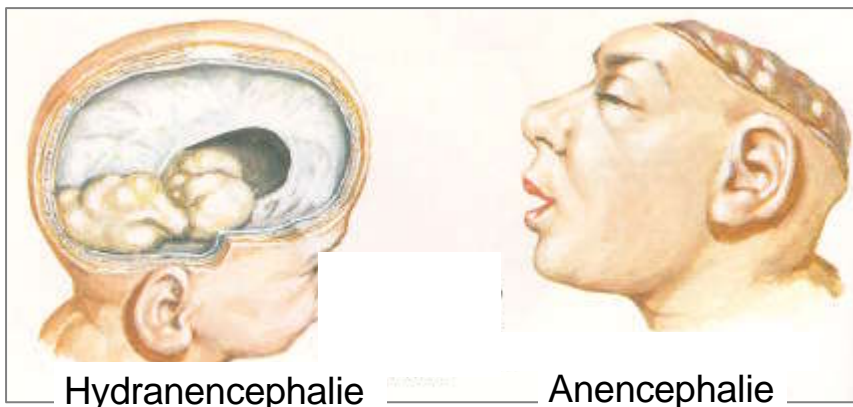
Bewusstsein - Modell von Gerald M. Edelman (vgl. 1995 & 2000)



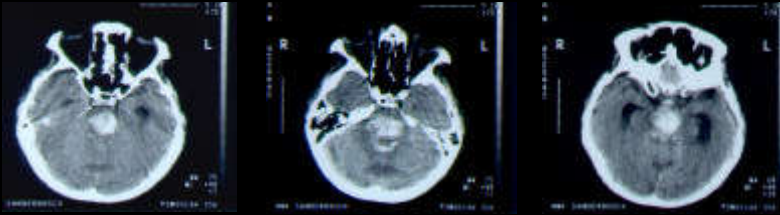
III Kompetenzen bei Anencephalie

- Gehirn als plastisches und soziales Organ
- Bildung funktioneller Hirnsysteme, die einen Verhaltensakt/Bewusstsein hervorbringen, ist auf genetischer Grundlage kulturhistorisch und soziokulturell geformt.
- Aktivitäts- und beziehungsabhängige Modifizierung.
- Hirnplastizität: vertikal und horizontal, Neubildung von Nervenzellen (Neurogenese) im nach Schlaganfall / Hirntrauma möglich.
- Lebenslanges Lernen

Hirnfehlbildung als pathologisch-isolative Lebens-/Entwicklungsbedingung



Hirnstamtblutung (Pons)



nach wenigen Tagen auf der Intensivstation verstorben.

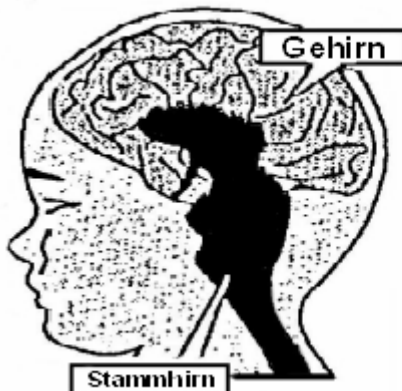
Entscheidender „Knotenpunkt“ im neuronalen Netzwerk des **Koma-Syndroms**: Oberer dorsaler Pons

Parvici & Damasio 2003



Welchen Anteil leistet der Hirnstamm an der Vermittlung/dem Austausch von Mensch-Umwelt/Kultur bei anencephal Geborenen?

Normales Kind



Anencephales Kind



Fetale Hirnentwicklung

Die fetale Phase bereitet das Ungeborene auf ein Leben in einer anderen sauerstoffabhängigen Welt nach der Geburt vor, macht es anpassungsfähig:

- Atmen, saugen, schlucken, riechen, hören, fühlen, schreien, strampeln, festklammern, schwimmen
- Schmerzwahrnehmung, Verarbeitung und Reaktion, Schutzreaktionen (Niesen, Husten)
- Erbkoordinationen, Selbstaktualisierungen
- Assoziatives Lernen

Auf Hirnstammebene (Mittelhirn, Zwischenhirn) ohne Großhirn/Kortex realisierbar!

Präkognitive Kompetenzen

- Synchronisation des Wachheitszustandes an den Tagesrhythmus der Mutter und externe Stimulationen
- Bevorzugung der mütterlichen Stimme und Herzfrequenzänderung bei verbaler Zuwendung
- Unterscheidung, ob der Fetus selbst oder jemand anderes im Raum gemeint ist (Hepper & Shahidulla 1994)
- Tageszeitliche Herzratenvariation und Synchronisation mit mütterlicher Herzrate

Herzfrequenzvariation als Indikator für ein affektiv-kognitiv aufeinander Bezogensein und Austausch

Meßmethoden

- Neuropathologische Untersuchungen
- Verhaltensbeobachtungen postnatal
- Verhaltensbeobachtungen pränatal – Ultraschall
- Vergleich von diskordanten Zwillingen
- Herzratenvarianz – Tagesrhythmus - Synchronisation mit Mutter

Neuropathologische Untersuchungen bei Anencephalie

Vare & Basal (1971): N = 41

- Hirnstamm rudimentär angelegt 25,0%
- Nicht vorhanden 75,0%

Mizuno et al (1968): N =57

- Hirnstammgewebe unterhalb
- Zwischenhirn 1,7%
- Mittlerer Pons 28,0%
- Unterhalb obere Medulla 49,1%
- Unterhalb mittlere Medulla 21,0%

Verhaltensleistungen postnatal

- Selbständige Atmung
- Herzkreislauf- und Temperaturregulation
- Reaktionen auf Schmerzreize und andere Schutzmechanismen (Ashwal et al 1990)
- Saugen und Schlucken
- Lächeln (Luyendijk & Treffers 1992)
- Spontane und reaktive körperliche (Zucken, Springen), mimische und vokale Selbstaktualisierungen (Ashwal 1990)
- Assoziative Antwort-, Lern- und Wiedererkennungsleistungen (Shewmon et al 1999)

Verhaltensleistungen pränatal

Ultraschall



Hagen-Ansert 2006

- Vermindertes oder ineffektives Schlucken.
- Erhöhte fetale Aktivität.

Necas et al 2000

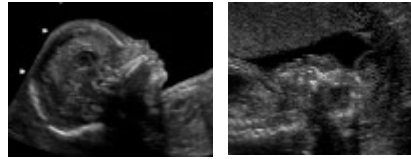
- Erhöhte fetale Aktivität (Enthemmung).

Andonotopo et al 2005

- Es bestehen noch mangelnde Kenntnisse über das fetale Verhalten bei Anencephalie.

Zwillingsstudie

Kurauchi et al (1995)



Vergleich gesunder und anencephaler
Zwillinge per **Ultraschall** im dritten Trimester

- Beim anencephalen Fetus bleiben primitive motorische Muster wie Zusammenschrecken, Springen, Zuckungen, Krümmbewegungen erhalten (mangelnde Hemmung)
- Atembewegungen waren bei Anencephalie spärlicher als beim Gesunden

Verhalten eines anencephalen Feten unter
4D-Sonographie in der 18. SSWoche

Andonotopo et al 2005

gesund



an-
encephal



Fetale Verhaltensweisen, 18. SSWo

	quantitativ	quantitativ	qualitativ	qualitativ
	anencephal	gesund	anencephal	gesund
Körperrotation	0	20	-	+
Isol Armbewegung	3	15	+	+
Isol Beinbewegung	4	14	+	+
Isol Kopfdrehung	0	21	-	+
Kopfrückbeugung	0	10	-	+
Hand zum Kopf	5	15	+	+
Hand zum Gesicht	0	11	-	+
Hand zum Mund	0	6	-	+
Hand zum Auge	0	7	-	+
Hand zum Ohr	0	4	-	+
Bd. Hände z. Ges	0	9	-	+

Herzratenvarianz (1)

Ausdruck von natürlicher
Autonomie des
Körperselbst

Yoshizato et al 1994

- Es gibt eine kritische Periode zwischen der 27.-30. Gestationswoche, die auf Veränderungen in der funktionellen Hierarchie der Hirnaktivitäts-Regulation hinweist (vertikale Plastizität):
- In der frühen Periode steuert die Medulla oblongata die Herzratenvarianz, in der späten Periode wird diese Regulationsebene von zentralen Gehirneinflüssen überformt.

Kann bei Anencephalie die medulläre Regulationsebene wieder einspringen (vertikale Plastizität)?

Herzratenvarianz (2)

Lunshof et al 1997 (35.-36. SSwo)

- Der **mütterliche Tagesrhythmus** geht dem normalen fetalen Tagesrhythmus 1-2 Stunden voraus.
- Gesunde Zwillinge (n = 4) zeigen eine Synchronisation mit dem mütterlichen Rhythmus.
Vegetative zwischenleibliche Resonanz als Ursprung des Aufeinander-Bezogenenseins und Korrelat des Geistigen?
- Der anencephale Zwilling zeigte keinerlei Synchronisation.

mangelnde vegetative Resonanz und Bindung

Herzratenvarianz (3)

Muro et al 1998 (20.-30. SSWo)

- Die **Tagesvariation der Herzrate** war bei bei 4 anencephalen Feten erhalten!
- Da wegen des neuropathologischen Befundes keine Einflüsse vom Ncl. suprachiasmaticus (Oszillator im Hypothalamus/Zwischenhirn) vorgelegen haben können, werden
- **mütterliche Einflussfaktoren** verantwortlich gemacht.

Kompensationsleistung, interindividuelle Plastizität?

Fetales Atmen/Schlucken

Fetale Atembewegungen (FAB) bereits vor über 100 Jahren beschrieben: «...bei fortschreitender, intrauteriner Atemvertiefung kann es gelegentlich zu einem **Schrei des Kindes schon im Mutterleib** kommen.» (Ahlfeld 1888)

1890 kymographischer Nachweis von Atembewegungen des Feten als rhythmische, wellenförmige Bewegungen der Bauchdecke der Mutter.

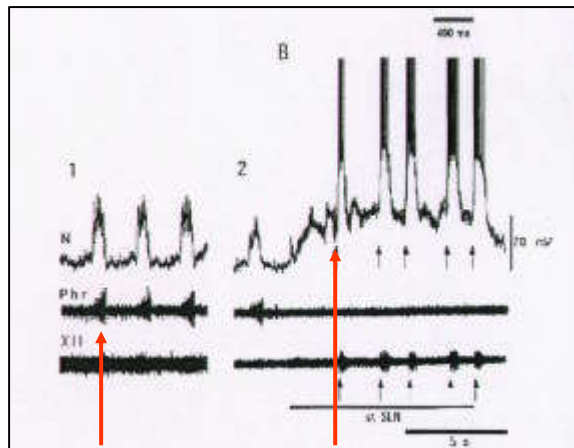
Nachweis der FAB beim menschlichen Feten mit Hilfe von Ultraschallbildtechnik (Boddy und Robinson 1971; Dawes u. Mitarb. 1972; Farman u. Mitarb. 1975).

Die spontanen menschlichen FAB sind in ihrer Frequenz und Regularität episodisch, zum Teil oberflächlich und sehr variabel. (Fox und Hohler 1977; Trudinger und Knight 1980; Natale u. Mitarb. 1985)

Das fetale Schlucken Anencephaler ist reduziert und ineffektiv (Hagen-Ansert 2006)

Plastizität auf Hirnstammebene

Atmungssteuernde Neurone werden durch **Rhythmuswechsel** schluckaktiv.



Atmen

Schlucken

Schmerzempfinden

Anand 1997/2006: „Fetal pain?“

- Zwei Monate vor der Geburt ist das menschliche Gehirn auf dem Stand eines neugeborenen Makaken entwickelt, dem bereits **vorbewusste Fähigkeiten** zugeschrieben werden.
- Unreife oder hypofunktionelle kortikale Neuronen und thalamokortikale Inputs sind kein Argument gegen das Vorkommen von Schmerzempfinden beim Feten.

- Schlüsselmechanismen für „Bewusstsein“ werden durch **subkortikale** Strukturen vermittelt (Penfield & Jasper; Edelman)
- Bedeutung des **aufsteigenden retikulären Systems** im Hirnstamm (nach Henry Ey: „dynamogene Zone“)
- Kinder mit **Hydranencephalie** zeigen diskriminative Aufmerksamkeit, Unterscheidung von vertrauten und fremden Personen und Umgebungen, soziale Interaktion, visuelle Orientierung, Musikpräferenz, angemessene affektive Reaktionen und Wahrnehmungslernen (Shewmon 1999)

- Schmerzantworten bei Hydranencephalie fallen „absichtsvoll“, koordiniert und ähnlich wie bei gesunden Kindern aus (Shewmon 1999)
- Ob „Bewusstsein“ für die Fähigkeit zur sensorischen Wahrnehmung überhaupt erforderlich ist, wurde neuerdings auch bei Patienten im „vegetative state“ hinterfragt (Shewmon 2004; Schiff et al 2005)

Es gibt drei gewichtige Argumente für die Annahme von Schmerzwahrnehmung beim Fetus (Anand 2006):

1. Das Sinnessystem „Schmerz“ wird zuerst angelegt (ab der 10. SS-Woche), hat Schutzfunktion und sichert das Überleben.
2. Schmerzverarbeitung im Feten kann durchaus unreife Strukturen verwenden, die dem des Erwachsenen nicht entsprechen.
3. Während die (epikritische) Schmerzdiskriminierung im somatosensorischen Kortex generiert wird, wird die (protopathische) Schmerzempfindung in einem angeborenen hard-wired system durch passive nocizeptive Impulse subkortikal (limbisch) vermittelt.

4. Der Thalamus (subkortikal, limbisch) spielt ab etwa der 20. SSWo eine entscheidende Rolle für die Koordination der Hemmung und Bahnung auf- und absteigender Einflüsse auf die Schlüsselmechanismen, die "Bewusstsein" unterliegen.

Insgesamt zeigen die neueren Studien, dass ein **rudimentäres Schmerzempfinden bereits im zweiten Trimester des Feten (4.-6. Monat) wahrscheinlich** / evident ist.

Beim Anencephalen sollte ein entsprechendes „schmerzhaftes“ Ausdrucksverhalten ernst genommen werden!

Outcome bei spontaner Schwangerschaft nach pränataler Diagnose einer Anencephalie

Jaquier et al 2006 (n = 211)

• Tod in utero	7%
• Vorzeitige Geburt (<37. SSWo)	34%
• Termingerechte Geburt	53%
• Geburt nach 42. SSWo	6%
• Lebendgeburten	72%
• davon innerhalb 24 Std. gestorben	67%

Die Fortsetzung der Schwangerschaft nach der Diagnose einer Anencephalie ist medizinisch sicher und sollte als eine Option bedacht werden!

IV Schlussfolgerungen

- Anencephalie als extrem isolierende pathologische Lebensbedingung für das soziale Gehirn und ein schweres Überlebenshindernis
- Vorgeburtliche Lebens- und Resonanzaktivität verändert
- Schwaches und unangepasstes autonomes Körper selbst
- Rudimentäre Schmerz-/Sinneswahrnehmungen i.S.e. „existentiellen Selbstempfindens“ erscheinen möglich
- Ausdruck der Vielfalt der Seinsweise der Gattung Mensch



*Information and support for families of
children with Hydranencephaly*



Eltern - Experten in eigener Sache

- Erfahrungen der Eltern in die Forschung integrieren
- Das „Subjekt“ in die Forschung wieder einführen
- Unbewusste subjektive Wirklichkeiten anerkennen
- Integriertes Menschenbild entwickeln
- Integriertes soziales Bewusstsein fördern