

Sabine Rittner¹, Jörg Fachner²

Klang und Trance im EEG – Brainmapping verschiedener Tranceinduktionsmethoden im rituellen Setting

Abstract

Dargestellt werden Analysen von zwei tranceinduzierenden Verfahren (Ganzkörper-Monochord; "Rituelle Körperhaltung" mit Rassel-Stimulation), die im Amplituden- und Signifikanzmapping gegen eine Ruhephase verglichen wurden. Die EEG-Messungen mit zwei Versuchspersonen fanden während einer Gruppentherapiesitzung (N=10) im rituellen Setting mit einem mobilen 28-Kanal EEG-Brainmapper statt. Versuchstechnisch wurde großer Wert gelegt auf die Durchführung der Messungen in einer möglichst authentischen Gruppensituation. Während sich das Monochord bei der männlichen Versuchsperson (Vp) in einer frontalen Desynchronisierung mit deutlichem Zuwachs von Beta II äußerte und somit einer ergotropen Trance entsprach, zeigte das EEG der weiblichen Vp eine Synchronisierung mit hochsignifikanten ($p < 0.001$) Veränderungen in visuellen und somatosensorischen Regionen des Gehirns. Globale Alpha-Änderungen deuten dabei auf eine Umschaltung der Verarbeitung im Sinne einer trophotropen Trance. Beiden Versuchspersonen gemeinsam ist der Anstieg von hochfrequenten Beta-Wellen (16-30 Hz). Beim Monochord und beim Rasseln fanden sich Beta-Änderungen, beim Rasseln zusätzlich Delta-Zunahmen. Beim Rasseln zeigten beide Vpn einen frontal-zentralen Anstieg von Theta-Wellen: während die weibliche Vp prä-/frontale Zunahmen aufweist, zeigt die männliche Vp Zunahmen in parietal-occipitalen Regionen. Hochsignifikante Änderungen auf dem Beta-Band und die Theta-Zunahmen charakterisieren den Trancezustand beider Vp in dieser Phase. Möglicherweise äußert sich hier der von Guttman (1990) benannte Zustand eines 'paradoxical arousal', d.h. einer entspannten, gleichzeitig hyperwachen Wahrnehmungsbereitschaft.

Sound and Trance in a Ritualistic Setting Visualised with EEG Brainmapping

In this article we analyse the results of two receptive trance-inducing methods (Body-Monochord; Goodman Ritual Body Postures with fast rattling) that were compared between amplitude/significance mapping and rest. 28 EEG traces of two subjects (male/female) were obtained with a mobile brain imager during a group therapy ritual. Emphasis was put on an authentical group setting.

Both trance inductions caused an increase of Beta-II-waves, the posture with rattling an additional Delta-wave-increase. While monochord playing of the male subject induced frontal desynchronisation with increase of Beta-II-waves, the female EEG showed a synchronisation with changes ($p < 0.001$) in visual and somato-sensoric regions. Her Alpha-changes might indicate a change of processing to a trophotropic trance state. Both showed increase of Beta-II-waves indicating ergotropic trance. During rattling both subjects exhibited frontal-central increases of Delta-waves. While female subject exhibited more pre-/frontal increases, male subject exhibited more parietal-occipital increases. Changes ($p < 0.001$) on Beta-ranges, spectral edge frequencies and Delta-wave-increases mark this state. Guttman (1990) observed high and low frequency increases in the DC-EEG and called it "paradoxical arousal". Our results might support his observation.

Keywords: Trance, EEG, Brainmapping, Sound, Monochord, Ritual Body Postures, pre/post design, ergotrop, trophotrop, Altered States of Consciousness, Setting, Group therapy.

1. Hintergrund

Aus der rezeptiv-musiktherapeutischen Praxis ist die Arbeit mit tranceinduzierenden Klängen nicht mehr wegzudenken. Schon seit Anfang der achtziger Jahre experimentierten in Deutschland auf dem Hintergrund eines wachsenden Interesses an den Wirkungen außereuropäischer Musik einige erfahrene Musiktherapeuten mit den tranceinduzierenden Wirkungen monochromer Klänge von Monochord, Gong, Djerdoo, Klangschale etc. und stellten eigene aus der Empirie gewonnene Konzepte dazu auf (Strobel 1988; Strobel 1994; Timmermann 1983; Bossinger & Hess 1993; Rittner & Hess 1996; Oelmann 1993). Diese ersten Ansätze wurden inzwischen vielfältig weiterentwickelt und auch kritisch überprüft (Hess 1999; Zeuch 1999; Hartogh 2001; Jungaberle 2003). Obwohl das Gehirn beim Erleben von Trancezuständen ganz wesentlich involviert ist, erstaunt es, wie wenig psychophysiologische Aspekte des klanginduzierten Tranceerlebens in der Musiktherapieforschung bisher Berücksichtigung fanden.

Wir möchten ausschnittsweise eine Untersuchung von zwei Tranceinduktionsverfahren vorstellen, nämlich das Liegen auf einem klingenden Ganzkörper-Monochord (Rittner 1997) und eine "rituelle Körperhaltung" nach Felicitas Goodman (1989; 1992) welche von einem schnellen Rassel begleitet wird. Diese Untersuchung ist Teil des Forschungsprojektes "Klang und Trance im EEG - Brainmapping verschiedener Tranceinduktionsmethoden im rituellen Setting", das an der Universitätsklinik Heidelberg in Zusammenarbeit mit der Universität Witten/Herdecke durchgeführt wurde. In dieser Pilotstudie wurden mit einem multiperspektivischen Forschungsansatz vier unterschiedliche Methoden der Klangtrance untersucht. Das Forschungsdesign umfasste zusätzlich zum visuell und quantitativ ausgewerteten Spontan-EEG sowohl psychometrische Messmethoden ("Fragebogen zur Erfassung Außergewöhnlicher Bewusstseinszustände" 5D-ABZ von Dittrich, Lamparter, Maurer, (2002) und "Phenomenology of Consciousness Inventory" PCI von Pekala (1991a; 1991b)), als auch eine qualitative, inhaltsanalytische Auswertung schriftlicher Erlebnisberichte der Versuchsteilnehmer. In diesem Beitrag beschränken wir uns auf die Darstellung der EEG-Auswertung zweier Induktionsmethoden, weitere Ergebnisse können bei den Autoren erfragt werden.

1.1. Ganzkörper-Monochord

Bei diesem Instrument handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Monochords, die im therapeutisch orientierten Instrumentenbau vor etwa 15 Jahren erfunden wurde. Gebaut in Form einer doppelwandigen Holzliege, ist es an der Unterseite mit 26 gleichlangen, genau gleich gestimmten Saiten bespannt, so dass während des Spiels eine Person obenauf liegen und mit geschlossenen Augen den Klang ganzkörperlich über Haut, Knochenleitung, Schwingung der Körperflüssigkeiten und Gehör aufnehmen kann. Gestimmt auf den Grundton a, können je nach Spielweise unterschiedliche obertonreiche "Klangwolken" produziert werden. Wir gehen an dieser Stelle davon aus, dass wir beim Leser die Kenntnis dieses Instruments voraussetzen können.

1.2. Rituelle Körperhaltung mit Rasselinduktion

Bei der Methode der "rituellen Körperhaltungen und ekstatischen Trance"® handelt es sich primär nicht um ein musiktherapeutisches Verfahren, sondern um einen aus der anthropologischen Forschung stammenden Zugang zu veränderten Wachbewusstseinszuständen, in dem der Klang als ein zentrales Element der Tranceinduktion zum Einsatz kommt. Die Einbeziehung dieser Methode in die klinische musikpsychotherapeutische Praxis hat sich mittlerweile sehr bewährt. Den bis zu 32.000 Jahre alten "rituellen Körperhaltungen", wie die Anthropologin Felicitas Goodman sie nennt, ist gemeinsam, dass sie in der Regel durchaus als anstrengend empfunden werden und in Verbindung mit dem Klang einer Rassel oder Rahmentrommel, geschlagen mit etwa 210 bpm (beats per minute), einen spontanen Energieschub im Körper auslösen, der bei geschlossenen Augen ein dosierbares halluzinatorisches Erleben auf allen Wahrnehmungsebenen (Visionen, Auditionen, etc.) ermöglicht. Eingebettet wird diese Erfahrung in ein bewährtes, wiederkehrendes Ritual. Wichtig für die Fähigkeit zum visionären Erleben ist die Einübung, die Sicherheit spendende Gewöhnung an einen möglichst gleich bleibenden Ablauf im Sinne einer

Ritualisierung. Dies ermöglicht etwas, das von uns als "kontrollierter Kontrollverlust" bezeichnet wird. Die Begleitung durch den schnellen, gleichmäßigen Puls einer Rassel übt eine bisher noch nicht ausreichend erforschte, anregende Wirkung auf das zentrale Nervensystem aus, sowohl aufgrund der rhythmischen Stimulation als auch aufgrund der extrem hohen Frequenzen der Geräuschhaften Anteile des Rasselklanges. Dadurch findet möglicherweise eine Synchronisation der von Natur aus rhythmisch geprägten physiologischen Prozesse aller am Ritual Teilnehmenden statt.

1.3. Elektroenzephalogramm

Die Faszination für das Elektroenzephalogramm (EEG) ist seit seiner Entdeckung in den späten zwanziger Jahren durch Berger (1929) ungebrochen. Auch wenn Positronen Emissions Tomografie (PET), funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) und andere Verfahren hochauflösende Bilder vom lebendigen Gehirn erzeugen, bietet das EEG in seiner zeitlichen Genauigkeit gerade für die Musik ein ideales Messinstrument der elektrischen Vorgänge im Gehirn. Dabei kann man zudem mit einem EEG-Brainmapper eine Art Landkarte der aktuellen Stromstärken und Wellengeschwindigkeiten gewinnen. In topographischen Darstellungen von Hauptfrequenzbereichen werden Rückschlüsse auf die funktionalen Zusammenhänge von Gehirnregionen und deren Aktivitätsniveau möglich (Maurer 1989). Im Schlaf beispielsweise dominieren langsame und große, hochamplitudige Wellen (Delta und Theta), in Zuständen hoher Konzentration und Wachheit finden sich hauptsächlich schnelle und kleine schwachamplitudige Wellen (Beta). Je nach Wachheit (Vigilanz) und Aktivität finden sich unterschiedliche Wellengemische. Das Alpha-Band (8-12Hz), dessen Wellen sich beim Schließen der Augen einstellen, nimmt eine Mittler- und Indikatorrolle ein zwischen den hohen und tiefen Frequenzen des EEG und den Vigilanzzuständen zwischen Wachen und Schlafen (Schwendtner-Berlin et al. 1995; Basar et al. 1997).

Das EEG ist ein körperlicher Indikator psychischen Geschehens. Beide Dimensionen, das seelische Erleben und seine damit einhergehenden Veränderungen im EEG geschehen zwar *gleichzeitig* und lassen sich miteinander korrelieren, sie lassen aber keine deterministische Ursache-Wirkungs-Annahme zu. *"Das Problem besteht darin, dass Erleben und seine phänomenalen und phänomenologischen, d.h. beschreibungsmäßigen Ausdrücke prinzipiell voneinander verschiedene Wahrnehmungsmodalitäten sind, die nebeneinander bestehen und niemals einander ersetzen bzw. erklären können. Der Bezug zwischen den Wahrnehmungsmodalitäten besteht allein in ihrer ‚Zugleichheit‘, d.h. ihrer gleichen zeiträumlichen Koordinatik"* (Machleidt, Gutjahr, & Mügge 1989). In der Psychophysiologie kann auf einen Fundus von Studien zurückgegriffen werden, welche auf ihre Vergleichbarkeit für die eigene Fragestellung herangezogen werden können, so dass eine Annäherung an die komplexen psychophysiologischen Zusammenhänge möglich wird.

1.4. EEG und Trance

EEG-Untersuchungen zum Tranceerleben auf dem Ganzkörper-Monochord wurden von uns bisher nicht gefunden. Untersuchungen mit dem EEG zu den rituellen Körperhaltungen veröffentlichte Guttman (1990; 1992; 1992). Die übrigen bisher vorliegenden Untersuchungen zur Trance und ihren damit einhergehenden Veränderungen im EEG beschäftigten sich nicht gezielt mit Musik und Trance, sondern überprüften personenspezifische Unterschiede im Tranceerleben verschiedener, aber zumeist verbaler Tranceinduktionen (Jaffe & Toon 1980; De Benedittis & Sironi 1985; Sabourin et al. 1990; Meszaros, Szabo, & Csako 2002; Park et al. 2002; Oohashi et al. 2002). Interessant ist hierbei, dass sich die neueren Arbeiten von Meszaros, Park und Oohashi experimentell der authentischen Situation, d.h. der Tranceinduktion vor Ort, annähern. Oohashi et al. gelang 2002 erstmalig (durch ein Funkübertragungssystem, speziell entwickelte Software und Elektrodenanbringung) eine naturalistische EEG-Aufnahme einer Trance während einer balinesischen Zeremonie. Auf dem Höhepunkt der Zeremonie mit sehr laut gespielten Bambusinstrumenten fiel eine Versuchsperson in Trance (vgl. Oohashi et al. 2002). In der Trancephasen-Analyse konnte ein deutlicher Anstieg von Theta- und Alpha-Frequenzen festgestellt werden.

Die Frage, ob Trance ein vorübergehender Zustand oder eine besondere Fähigkeit von Personen ist, berührt die state-trait-Diskussion der Psychologie und ist derzeit noch ungeklärt

(vgl. Meszaros, Szabo, & Csako 2002). In den Untersuchungen wurde zumeist von Unterschieden der Hypnotisierbarkeit ausgegangen und Testpersonen wurden zu Beginn psychometrisch differenziert. Sabourin verglich beispielsweise 12 hoch und 12 schwach hypnotisierbare Personen. Sowohl in Ruhe als auch in Hypnose zeigten leicht hypnotisierbare Personen höhere Theta-Amplituden als schwach hypnotisierbare Personen (Sabourin et al. 1990).

In den oben genannten Untersuchungen zeigten sich hauptsächlich Veränderungen auf dem Theta-, Alpha- und auch auf dem Beta-Band.

Der Begriff "Trance" (von lat. transire, hinübergehen) wird in der Literatur auf vielfältige, teils widersprüchliche Weise definiert (Pekala & Kumar 2000; Meszaros, Szabo, & Csako 2002; Rouget 1985). Wir verwenden ihn im Folgenden als Oberbegriff für „*verschiedenste leibseelische Veränderungen, die kulturunabhängig bei Menschen in veränderten Wachbewusstseinszuständen auftreten können. Der Auslöser, die Technik und das Ritual, durch die eine Trance induziert und strukturiert wird, sind vom jeweiligen soziokulturellen Kontext determiniert.*“ (Hess & Rittner 1996). Ergänzend definiert der Ethnopsychologe Frigge Trance als "*das psychologisch bedingte Verschwinden des Erlebens der umgebenden Realität bei fortbestehender Wachheit*" (Frigge 1994). Es soll hier davon ausgegangen werden, dass wir den Zustand oder die persönliche Fähigkeit zu diesem Bewusstseinszustand als induzierbar annehmen und dass deren im EEG auftauchende Charakteristika differenzierbar sein können. Der Grad der Hypnotisierbarkeit von Versuchspersonen lässt sich durch ein psychometrisches Messinstrument bestimmen (PCI von Pekala 1991a; b).

„*In der musikpsychotherapeutischen Arbeit mit Klangtrance ist die Musik (...) in zwei Richtungen wirksam: 1. Physiologisch anregend (ergotrop) in Richtung Ekstase durch intensivierete Rhythmisierung des Wahrnehmungsfeldes (...) oder 2. körperlich beruhigend und nach innen gekehrt (trophotrop) in Richtung Enstase mit Reduktion des Wahrnehmungsfeldes und Fokussierung mit Hilfe von monochromen Klängen*“ (Hess & Rittner 1996). Als ergotrope Trance (Ekstase) möchten wir hier im Sinne Fischers Kartographie veränderter Wachbewusstseinszustände (Fischer 1998; Fischer 1971; 1976) einen angeregten, nicht-kontemplativen, überwachen Bewusstseinszustand beschreiben. Fischer schreibt: „*Die Kartographie verläuft entlang zweier Kontinua: dem Wahrnehmungs-Halluzinations-Kontinuum steigender zentralnervöser (ergotroper) Erregung und dem Wahrnehmungs-Meditations-Kontinuum zunehmender (trophotroper) Dämpfung.*“ (Fischer 1998) "*Entlang der beiden Kontinua steigt das sensorisch/motorische Verhältnis. Das heißt: je weiter man an einem der Kontinua fährt um so weniger kann das Sensorische durch die willkürliche Motorik verifiziert werden*" (ebd. S.51).

Eine trophotrope Trance kennzeichnet sich demnach eher durch einen entspannten, kontemplativen, äußerlich schläfrig anmutenden Zustand, ferner durch ein eher gehemmtes Bewegungsprofil, eingeschränkte Reaktions- und Leistungsbereitschaft (Enstase).

2. Ziele

In dieser Arbeit vergleichen wir an zwei Versuchspersonen eine Induktion mit vermutlich trophotroper Wirkung (Ganzkörper-Monochord) mit einer vermutlich ergotrop wirkenden Induktion (Rituelle Körperhaltung mit Rasseln). Im EEG sollten sich die Unterschiede eines trophotropen Zustandes durch Synchronisierung des EEG, d.h. durch Verlangsamung der Hauptfrequenzen und Häufigkeitszunahme langsamer Wellenbereiche (Delta, Theta und untere Alphafrequenzen von 8-10Hz) erkennen lassen (vgl. David, Berlin, & Klement 1983). Ergotrope Zustände sollten sich durch eine Desynchronisierung des EEG und Dominanz hochfrequenter Wellen (obere Alpha-Wellen 10-12Hz, Beta-I, d.h. 12-16Hz und Beta-II 16-30Hz) zeigen.

1. Zeigen sich intraindividuelle Veränderungen im topographischen Spontan-EEG im Vergleich zur unbeeinflussten Ruhe?
2. Welche interindividuellen Unterschiede oder Gemeinsamkeiten zeigen sich zwischen den beiden Versuchspersonen?
3. Lassen sich in unserer Untersuchung bei leicht hypnotisierbaren Personen vermehrt Theta-Wellen finden?

3. Forschungsmethoden

Mit Hilfe eines topographischen quantitativen EEG-Brainmapping wurde explorativ die topographische Veränderung der Hirnaktivitäten von zwei Versuchspersonen (Vpn) im Kontext eines Gruppensettings gemessen. Dabei verglichen wir i.S.e. Vorher/Nachher-Designs die artefaktfreien Mittelwerte der unbeeinflussten Ruhe (Baseline State) mit den Klangtrance-Phasen (Altered state), die durch das Ganzkörper-Monochord oder die rituelle Körperhaltung mit Rasseln ausgelöst wurden.

3.1 Qualitative Aspekte von Set und Setting der Untersuchung

Ein bekanntes Problem physiologischer Messungen liegt darin, dass Bewegungen oder Handlungen im Verlauf eines Therapiegeschehens die Präzision von Messwerten stören können. Für das EEG-Brainmapping ist eine Beschränkung auf bewegungsarme rezeptive Klangwahrnehmung erforderlich. Die untersuchten Versuchspersonen sollten im Idealfall ruhig liegen oder sitzen, um Bewegungsartefakte in den Messergebnissen zu vermeiden. Der hier genutzte NeuroScience BrainImager® wurde zur EEG-Abnahme auf der Intensivstation konzipiert, wo eine verlässliche Datengewinnung von hoher Bedeutung ist. So lässt sich durch galvanische Netztrennung und Filtersysteme ein solides EEG-Signal aufzeichnen.

Die Messungen wurden im Rahmen eines therapeutischen Gruppensettings (N=10) durchgeführt. Diese Einbettung der Messungen mit Hilfe eines transportablen EEG-Messgerätes in ein den Versuchspersonen vertrautes, rituelles Setting im Rahmen einer ihnen bekannten Gruppe war uns besonders wichtig. Anders als eine isolierte Laborsituation gewährleisteten die Gruppensituation und die Vertrautheit der Erfahrung den erlebnisunterstützenden soziophysiologischen Einfluss auf die klanginduzierten Tranceerlebnisse aller Beteiligten (naturalistisches Design).

Der musiktherapeutischen Praxis ein labormedizinisches Setting zu überstülpen zu wollen, führt zumeist zu einer Entfernung von der authentischen Situation. Insbesondere wenn wir bedeutsame Momente der Therapie durch Aufzeichnungsgeräte abbilden wollen, ist Einfühlsamkeit geboten. Bei der Realisierung einer solchen an qualitativen Gesichtspunkten orientierten Elektrophysiologie (Fachner 2004) ist es wichtig, die Messgerätschaften soweit wie möglich an die alltägliche Praxis anzupassen, um zunächst exploratives Datenmaterial generieren zu können. Unser Datenmaterial entsteht also in der konkreten Therapiesituation und nicht im Labor. Auf der Grundlage solcher explorativ gewonnener Daten lässt sich dann ein weiterführender Versuchsaufbau entwerfen, welcher die in der Exploration entstandenen Tendenzen durch ein Laborexperiment unter optimalen technischen Bedingungen überprüfen könnte.

3.2 Versuchspersonen

Ausgewählt wurden für diese Pilotstudie mit den Induktionsmethoden vertraute, tranceerfahrene, freiwillige Probanden; es sollte ein möglichst hoher Grad der Sicherheit im rituellen Setting und möglichst wenig Irritierbarkeit durch die Einflüsse der Forschungssituation gewährleistet sein. Von den 10 Untersuchungsteilnehmern werden im Folgenden schwerpunktmäßig die Ergebnisse von 2 Versuchspersonen (Vp 1: Tom, Vp 2: Angelika) dargestellt.

3.3 Untersuchungsgegenstand und Versuchsanordnung

Untersucht wurden insgesamt vier verschiedene erprobte rezeptive, im weitesten Sinne musiktherapeutische Verfahren (vgl. Abb.1), deren tranceinduzierende Wirkung auf die Versuchspersonen gemessen und miteinander verglichen wurde:

1. Ganzkörper-Monochord; Erbauer: H.P.Klein (vgl. Rittner 1997)
2. Singen monochromer Stimmklänge
3. Peruvian Whistling Vessels (altperuanische Pfeiffen; trad. nach (Statnekov 2003)
4. Rituelle Körperhaltung mit Rasselinduktion (nach Goodman 1989; 1992)

In der vorliegenden Untersuchung werden exemplarisch die erste und vierte Induktionsmethode näher betrachtet. Gemessen und verglichen wurde je eine Zeiteinheit von 10 Minuten.

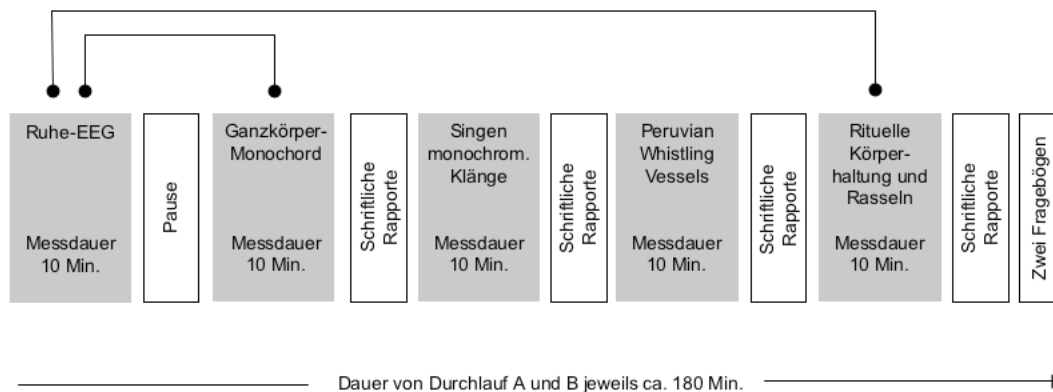


Abbildung 1: Ablaufschema der Versuchsanordnung

Nach jeder der vier Tranceinduktionen berichteten die Versuchspersonen über ihre Erlebnisse in Form eines schriftlichen Rapports, aus dem wir illustrierend zitieren. Es fanden zwei durch eine Pause getrennte Durchläufe statt, bei denen jeweils eine Versuchsperson im Kontext der Gruppe an das mobile EEG-Messgerät angeschlossen war. Die erste Versuchsperson war Tom, die zweite Angelika.

3.5 Technische Details der EEG-Messung

EEG-Impedanzen der 28 jeweils bipolar (Ohr- und Grundelektrode) erzeugten EEG-Spuren blieben unter 15k Ω .

Artefaktkontrolle lässt sich durch ein Videoprotokoll der V_p , der EEG-Rohdaten und durch Bestimmung eines datenspezifischen Konfidenzintervalles der jeweiligen Brainmaps erzielen. Details hierzu finden sich bei Fachner (2001) und Burgess & Gruzelier (1997). Auf dem für Augenbewegungen empfindlichen Delta-Band wurden alle Maps entfernt, welche in den frontopolen Ableitungen Fp1 und Fp1 Werte einen Dynamikbereich von oberhalb 150 μ V auswiesen.

Amplitudenmapping

Alle 2.5 Sekunden errechnet der BrainImager aus den 28 EEG-Quellen durch Interpolation der numerischen Sample-Werte ein Mittelwertbild mit farbig abgestuften Amplitudenwerten. Die entstandenen Mittelwertbilder wurden nach Artefaktkontrolle (s.o.) mit der Statistiksoftware des Neuroscience BrainImagers® zu einem Mittelwertbild zusammengefasst. Die Mittelwerte des Amplitudenmappings lassen sich visuell durch eine Analyse der topographischen Unterschiede analysieren (Duffy 1986); so lassen sich topographische Abschwächungen von Amplitudenwerten und Häufigkeitsverteilungen der jeweiligen Frequenzbänder unterscheiden.

Signifikanzmapping

Mit Hilfe des t-Tests können die entstandenen Mittelwertbilder der Messphasen miteinander auf signifikante Unterschiede verglichen werden (Duffy, Bartels, & Burchfiel 1981). Die Unterschiede werden durch ein Signifikanzmapping dargestellt. Im Signifikanzmapping stellen die Farben nicht mehr die Amplituden- und Häufigkeitsabstufungen dar, sondern die Wahrscheinlichkeit der Unterschiede beider Mittelwerte. Der t-Test vergleicht hier die gesampelten (12 Bit, d.h. 4096 pts bei 256 μ V Dynamikbereich) und durch die Sampletechnik des BrainImagers numerisch kodierten EEG-Wellen des jeweiligen Mittelwertbildes auf Abweichungen vom Referenzwert. Als Referenzwert wurde i.S.e. pre/post-Designs die unbeeinflusste Ruhe und als Vergleich die jeweilige Trancephase gewählt. Weitere Details zu Methode und Technik des genutzten EEG-Brainmappings finden sich bei Fachner (2001).

4. Ergebnisse

4.1. Hypnotisierbarkeit

Mit Hilfe des von uns durchgeführten PCI-Tests, der anhand von 12 Hauptdimensionen und 14 Subskalen das Auftreten charakteristischer Strukturen veränderten Bewusstseinszustände

quantifiziert, lässt sich retrospektiv der Grad der hypnotischen Suggestibilität einer Person ermitteln (Pekala 1991a; b). Der hypnoidale Score gibt an, wie sehr das Erleben in einer Situation dem gleicht, was hochsuggestible Personen während einer hypnotischen Induktion erleben. Der Punktwert von Tom auf der integrierten "Predicted Harvard Group Scale" (pHGS) weist ihn mit 6,09 als "moderately hypnotizable" aus. Angelika ist mit 7,78 Punkten als "highly hypnotizable" zu bezeichnen.

4.2. Ganzkörper-Monochord

Die Probanden lagen zur Abnahme des Ruhe-EEGs und des anschließenden Klang-EEG mit dem Rücken auf dem Ganzkörper-Monochord, dabei am Kopf ausgestattet mit einer Kappe mit 28 Elektroden, deren Daten per Kabel in den Nebenraum zum Brainmapping-Computer geleitet wurden.

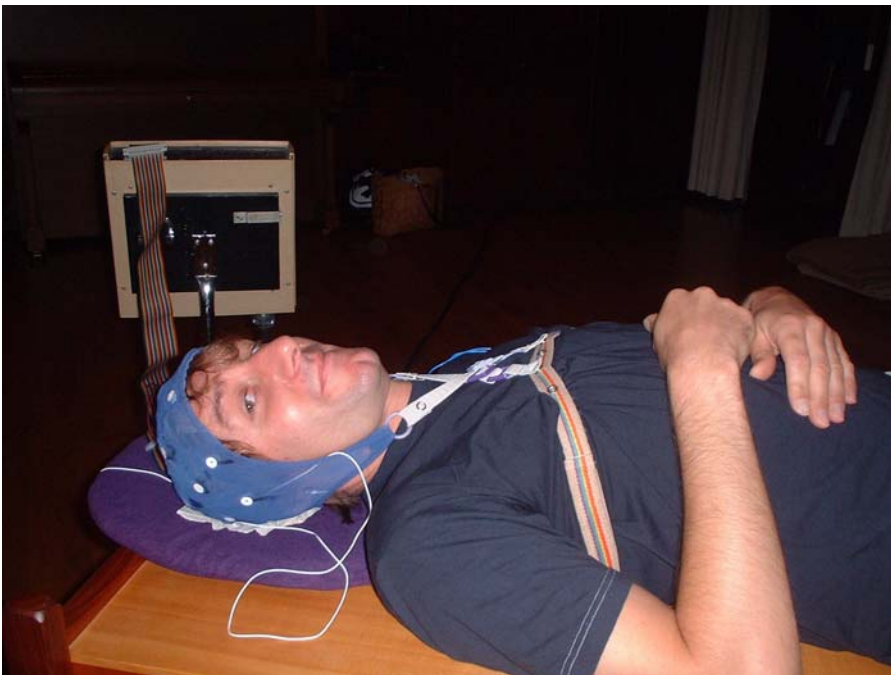


Abbildung 2: Proband mit Kappe auf dem Monochord liegend

Webversion: Video Monochord EEG

4.2.1. EEG-Veränderungen Vp1 (Tom)

Im Vergleich zur Ruhe ließ sich in der Monochord-Ableitung bei Tom eine Abschwächung der frontalen Delta- und parietalen Theta- und Alpha- und Beta I-Wellen erkennen. Auf den schnellen Beta-II Frequenzen (16-30 Hz) hingegen war ein Zuwachs in den frontalen Regionen zu erkennen.

Im t-Test-Vergleich von Ruhe und Monochord zeigten sich dementsprechend auf dem Beta-II Frequenzband von frontal bis zum Gyrus praecentralis hochsignifikante ($p < 0.001$) Unterschiede (vgl. Abb. 3).

Das Spektralband, welches die dominanten Spitzenfrequenzen und Veränderungen der Frequenzgeschwindigkeiten darstellt, ließ im Vergleich zur Ruhe eine nach vorn verlaufende Desynchronisierung (Zunahme der Frequenzgeschwindigkeit) erkennen. Waren in Ruhe in den vorderen Regionen Theta- und tiefe Alphafrequenzen zu beobachten, stellte sich während der Monochord-Phase eine Desynchronisierung ein; mittlere und hohe Alpha-Frequenzen dominierten. Diese Veränderung der frontalen Frequenzgeschwindigkeiten war hochsignifikant (vgl. Abb. 3).

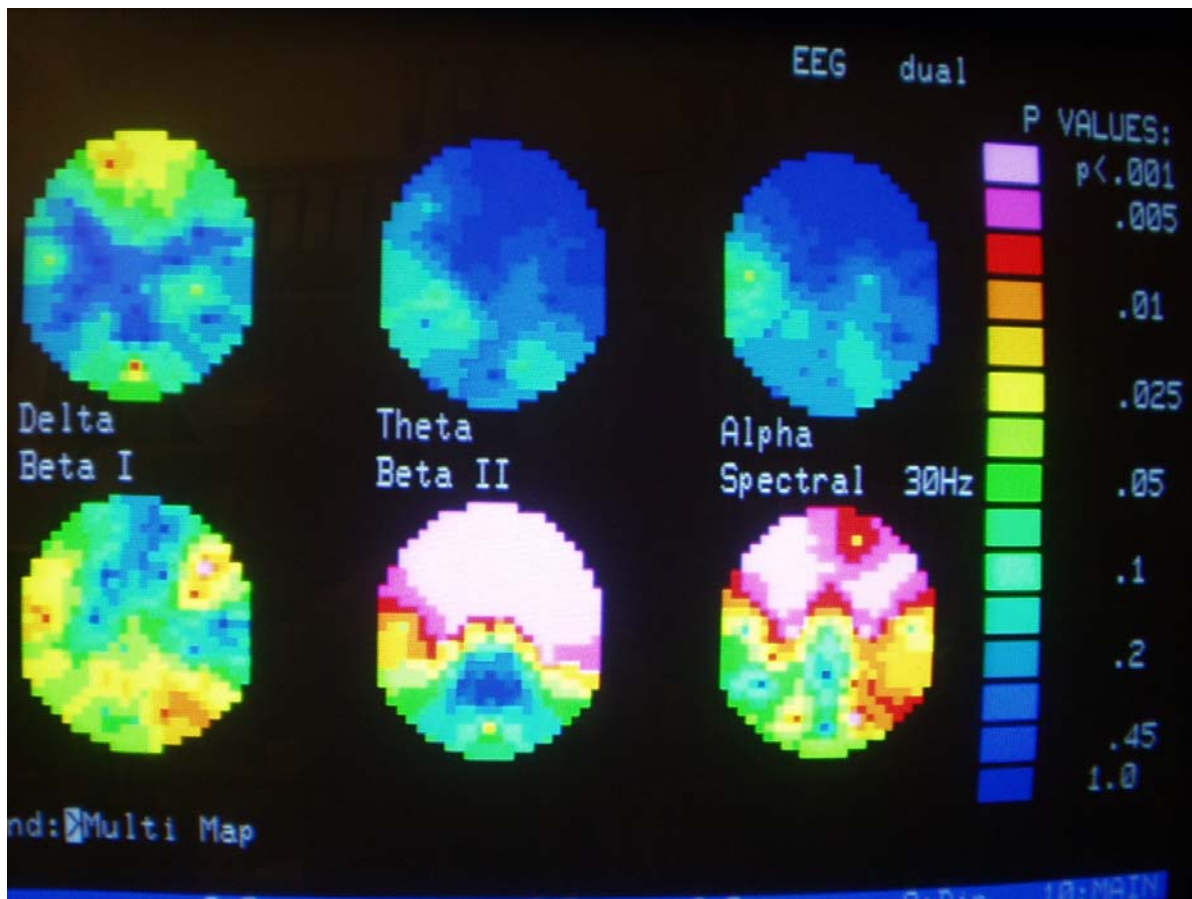


Abbildung 3: Signifikanzmapping. *t*-Test-Vergleich der Ruhe mit Ganzkörper-Monochord von Tom. Das zweidimensional dargestellte Bild der Frequenzverteilung bietet die Perspektive von oben auf den Kopf. An der oberen Rundung wäre die Nase, links und rechts der Ovale die Ohren. Im Bild erkennen wir in der oberen Reihe links das Delta-Band (0.3 –4Hz), in der Mitte das Theta-Band (4-8 Hz), rechts das Alpha-Band (8-12 Hz), untere Reihe links Beta I (12-16 Hz), in der Mitte Beta-II (16-30 Hz) und rechts das Spektralband mit der Darstellung der Spitzenfrequenzen (oberhalb 87% der relativen Häufigkeiten). Die Zahlenintervalle repräsentieren die Wahrscheinlichkeitsniveaus der Änderungen von Ruhe (Referenz) zu Monochord (Vergleich).

4.2.2. EEG-Veränderungen Vp2 (Angelika)

Bei Angelika zeigte sich im Vergleich zur Ruhe eine Abschwächung der Theta-Wellen in temporalen und frontalen Regionen, während hingegen die Alpha- und Beta-Frequenzen in parietalen Bereichen zunahm. Anders als bei Ralf ließ sich im Spektralband in der Monochord-Phase nach vorn eine Synchronisierung erkennen.

Die Veränderungen waren auf dem Alpha-Band global signifikant, auf dem Theta-Band jedoch nicht in frontalen Regionen. Auf beiden Beta-Bändern zeigen sich zudem hochsignifikante Änderungen in occipitalen Regionen (vgl. Abb. 4)

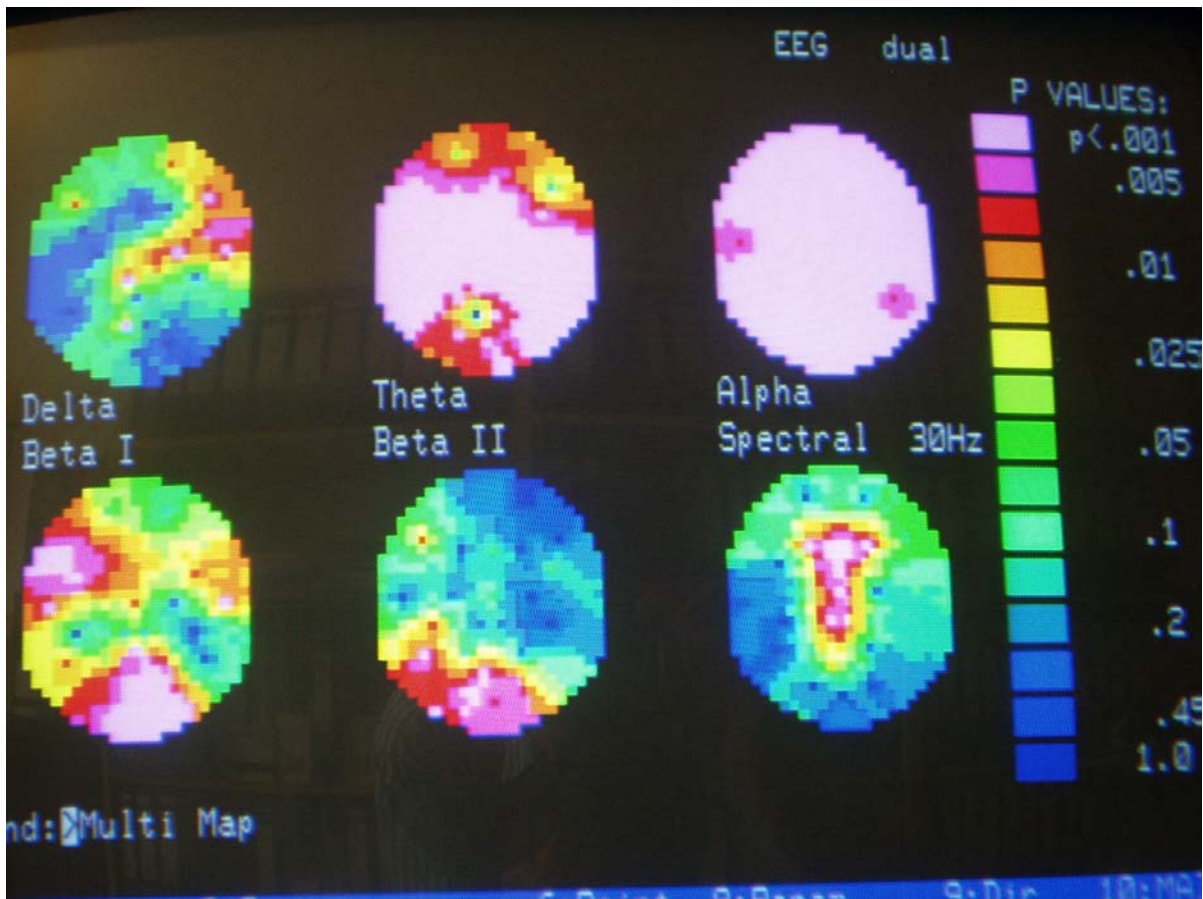


Abbildung 4: Signifikanzmapping. t-Test Vergleich von Ruhe mit Ganzkörper-Monochord von Angelika

4.3. Rituelle Körperhaltung mit Rasselinduktion

Die Gruppenmitglieder nahmen eine ganz bestimmte, ihnen ungewohnte Körperhaltung im Sitzen ein, die von Goodman erforscht wurde unter der Bezeichnung "olmekischer Prinz" (Goodman 1989; Gore 1999). Zum hochfrequenten, rhythmischen Geräusch von zwei Kürbissrasseln wurde diese Körperhaltung 15 Minuten lang beibehalten (vgl. Abb. 5a+b).

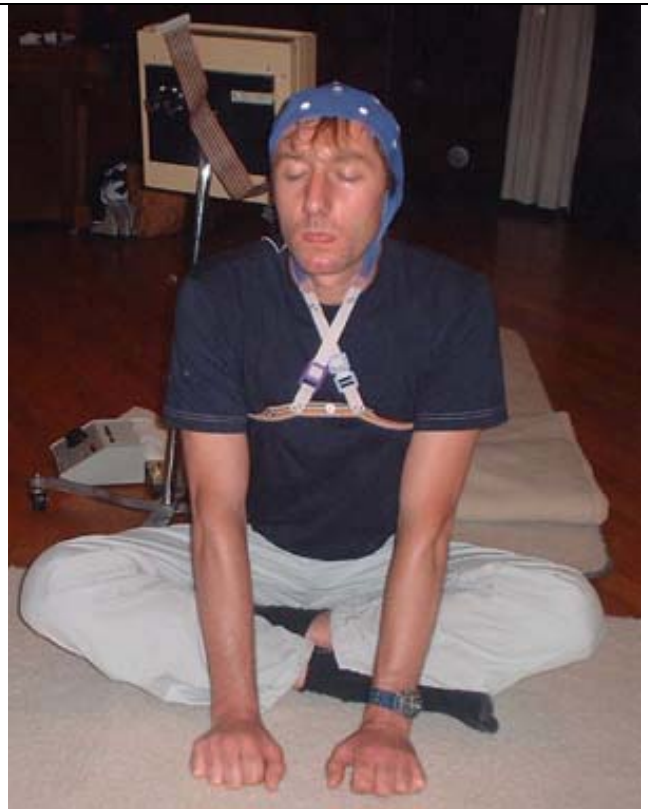


Abbildung 5a: Archäologischer Artefakt, der sog. "olmekische Prinz" (Fundort Tabasco/Mexiko, 1100-600 v. Chr.) (Quelle: Gore, 1996, S. 170)

Abbildung 5b: Tom in der Körperhaltung des "olmekischen Prinzen"

Webversion: Download Video (Quicktime) Körperhaltung EEG

4.3.1. EEG-Veränderungen VP1 (Tom)

In Abbildung 6 sehen wir das Amplitudenmapping der rituellen Körperhaltung. Wir erkennen Amplitudenzunahmen auf dem Beta-II- und dem Alpha-Band und eine Zunahme von Theta und Beta-I als auch eine linkshemisphärische und occipitale Desynchronisierung im Spektralband (vgl. Abb. 6).

Beide VP zeigen ähnliche EEG-Muster (auch im Signifikanzmapping) wie wir im Vergleich zu Angelika feststellen können.

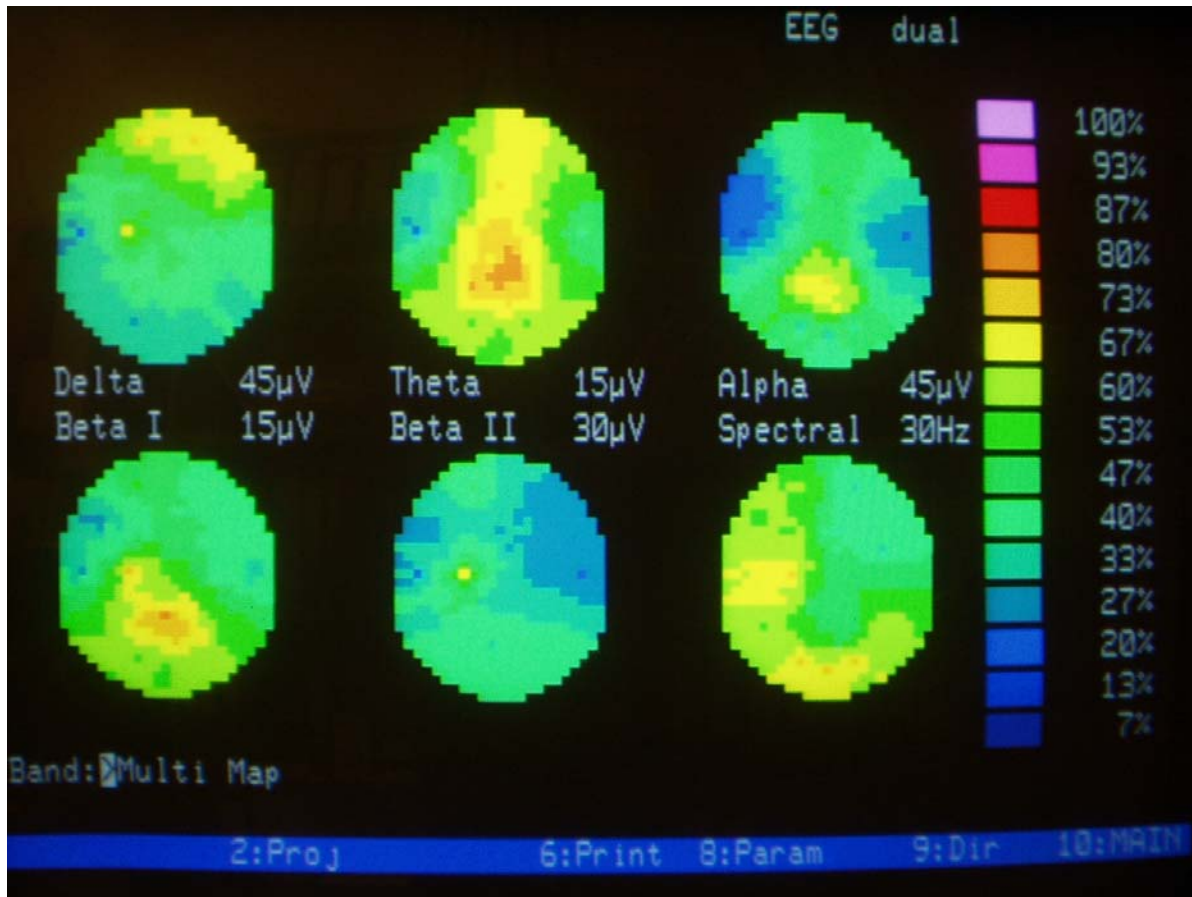


Abbildung 6: Amplitudenmapping. Mittelwertbild der rituellen Körperhaltung von Tom. Die Farben zeigen hier eine Abstufung von 2 μ V der Amplitudenpower. Dunkle Farben repräsentieren wenig Amplitudenpower, helle Farben viel. Die Skala am Rand zeigt die relative Häufigkeit des jeweiligen Frequenzanteils. Rechts unten erkennen wir das Spektralband, bei welchem die Farben Abstufungen von jeweils 2 Hz indizieren. In der Darstellung dieser Spitzenfrequenzen bedeuten helle Farben hohe Frequenzgeschwindigkeiten (z.B. orange = 24 Hz = Beta II) und dunkle Farben langsame Geschwindigkeit (z.B. Dunkelblau = 2 Hz = Delta). Im Spektralband lassen sich die deutlichsten Hinweise auf Vorgänge der Desynchronisierung, d.h. einer Vigilanzhöhung oder Synchronisierung, d.h. einer Vigilanzreduktion finden.

4.3.1. EEG-Veränderungen Vp2 (Angelika)

Im Vergleich zur Ruhe findet sich bei Angelika in der rituellen Körperhaltung in Verbindung mit dem Rasseln eine Zunahme der Theta-Wellen von präfrontal und frontal und parietal-occipital entlang des Vertex. Des Weiteren sehen wir Alpha-Zunahmen rechts temporal-occipital und parietal. Auf den Beta-Bändern lassen sich deutliche Zunahmen in parietal-occipitalen Regionen erkennen. Ebenso repräsentiert das Spektralband einen deutlichen Anstieg linkshemisphärischer Frequenzgeschwindigkeiten (vgl. Abb. 7). Bei diesen Änderungen (Beta- und Spektral) muss die Interpretation berücksichtigen, dass die Person sich in einer besonderen Muskelanspannung befindet.

Im Signifikanzmapping repräsentiert sich der Unterschied zur Ruhe durch hochsignifikante Veränderungen auf dem Spektral-, Beta I+II und Alpha-Band.

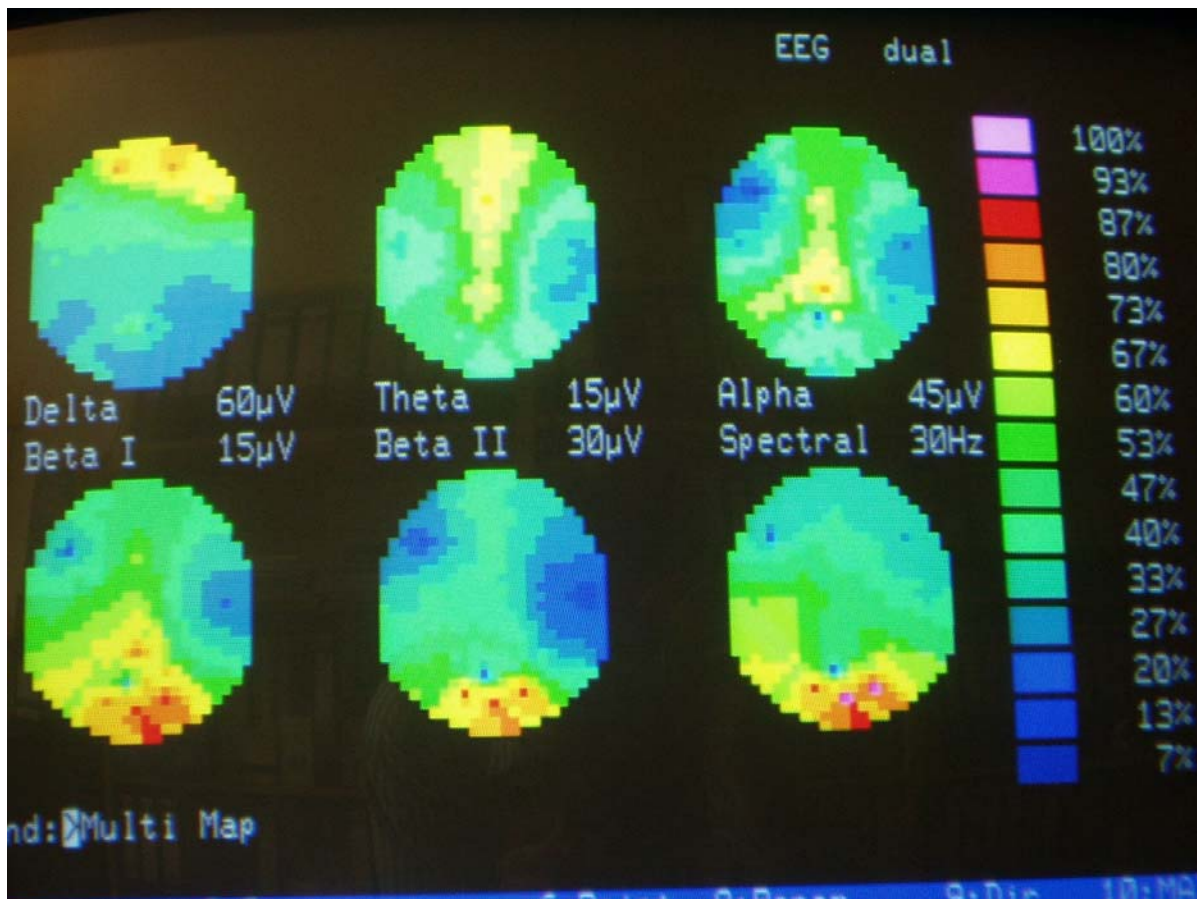


Abbildung 7: Amplitudenmapping. Mittelwertbild der rituellen Körperhaltung von Angelika

5. Interpretation

Angesichts der Komplexität der in den Brainmaps dargestellten topographischen Veränderungen haben wir hier aus Platzgründen auf eine neuropsychologische Zuordnung und Diskussion der funktionalen Bedeutung der jeweiligen Bereiche ‚frontal‘, ‚parietal‘, ‚occipital‘, ‚temporal‘ etc. verzichtet. In diesem Artikel legen wir den Fokus auf eine deskriptive Darstellung der Ergebnisse und eine erste Deutung. Der interessierte Laie mag sich über die funktionalen Zuordnungen der Hirnregionen anhand eines Fachbuches - z.B. von Kolb und Wishaw (1996) - informieren.

5.1. EEG-Korrelate der Monochord-Erfahrung

Beiden Probanden gemeinsam ist ein Anstieg der Beta-Wellen und eine Abschwächung der Theta-Wellen während der Monochord-Phase.

Abschwächungen der Theta-Wellen insbesondere in temporalen Regionen beim Hören von Musik wurden auch bei einer anderen Untersuchung mit diesem topographischen EEG beobachtet. Fachner (2002) konnte dies ebenfalls bei einem Vergleich von Ruhe und Musik beschreiben. Auch in Messungen mit einem Gleichspannungs-EEG wurde von Abschwächungen in temporalen Regionen berichtet (David et al. 1969; Altenmüller & Beisteiner 1996). In Fachners Untersuchung mit dem ‚NeuroScience BrainImager®‘ schwächte sich zudem die Aktivität in den Temporalregionen nach dem Konsum einer psychoaktiven Substanz (Cannabis) noch mehr ab. War jedoch durch Synchronisierung und Zunahme von Alpha-Wellen die EEG-Signatur der Substanz erkennbar, welche die individuellen Reaktionen auf die gehörte Musik im EEG charakteristisch beeinflusste, scheint hingegen in der vorliegenden Untersuchung die Reaktion auf die Tranceinduktion - insbesondere beim Monochord - eher personenspezifisch zu sein.

Trotz zunehmender körperlicher Entspannung lässt die Desynchronisierung und Zunahme der hohen Beta-Frequenzen im Vergleich zur Ruhe bei Tom auf eine rege visuelle Vorstellungsaktivität und die parallel verlaufende Abschwächung der Theta-Wellen auf zunehmende geistige Wachheit schließen: *"Eine Wolke steigt in mir auf und zieht mich durch meinen Hinterkopf in die Höhe... Ich fliege, von Wolken umgeben... Tausende von grün-lila Häusern an einem Berghang ... ein sehr schöner Anblick..."*

Angelikas EEG zeigt hingegen eher eine Synchronisierung des EEG, indiziert durch die Alpha-Zunahmen. Bei ihr scheint das Liegen auf dem Monochord eher ein entspanntes, sinnliches Körperempfinden zu fördern (*"...in mir diese Drehbewegung..., als würde ich in dieser Drehung schweben... Da waren Nebelfetzen oder wehende Schleier und ganz entfernt unirdische Musik... Sehr viel Ruhe und Geborgenheit..."*), während Tom eher in eine angeregte visuelle Vorstellungswelt hineingleitet. Crawford unterstrich die Zusammenhänge von Theta-Aktivität, hoher Suggestibilität und einer Reaktion frontaler und limbischer Regionen. Funktional bezogene Hippocampus- und Amygdalaaktivitäten lassen auf ein komplexes Muster von Bahnung und Hemmung neuraler Interaktionen im limbischen System bei hoch hypnotisierbaren Personen schließen (in Sabourin et al. 1990). Da beide Versuchspersonen sich als unterschiedlich hypnotisierbar erweisen, scheinen sich bezogen auf das Monochord hier ebenfalls Unterschiede der Bahnung und Hemmung aufzuzeigen. Angelika, im hypnoidalen Score des pHGS als "highly hypnotizable" ausgewiesen (s.o.), reagiert eher im Sinne einer trophotropen Trance mit Zunahme tieffrequenter Wellen, während Tom eher im Sinne einer ergotropen Trance mit Zunahme hochfrequenter Wellen reagiert.

In unserer Untersuchung spiegelt sich die Wirkung des Monochords bei beiden Probanden in ähnlichen subjektiven Beschreibungen von Schwebezuständen, Visionen von wolkenartigen Gebilden und Veränderungen des Körpererlebens. *"Ich habe das Gefühl, auf dem Monochord liegend im Raum zu schweben"* beschreibt Tom sein Erleben. Angelika: *"Es waren ganz langsame, aber stetige Bewegungen ... als würde ich in dieser Drehung schweben... eine große Weite in Grau und Weiß, durch die Schleier waberten"*.

5.2. EEG-Korrelate der rituellen Körperhaltung mit Rasseln

5.2.1 Erfahrungsberichte

Wie lässt sich die Erfahrung während einer "rituellen Körperhaltung mit Rasselinduktion" beschreiben? Zu Illustrationszwecken geben wir hier exemplarisch Ausschnitte aus Angelikas und Toms schriftlichen Berichten wieder. Angelika sah und erlebte sich während der Trance als "Vulkan":

"... Ich sehe die Lavaströme in orange-rot über die schwarze Landschaft rinnen. Noch immer passiert das unendlich langsam, aber stetig. Dann spüre ich in meinem Unterleib eine große Öffnung, durch die ebenfalls Lava aus mir rinnt. Ich sehe, wie es aus mir herausrinnt, spüre es sehr sinnlich und bin gleichzeitig auch die Lava. Nach einer ganzen Weile höre ich plötzlich die Rasseln wieder. Wie polternde Steine hören sie sich an. Meine Hände werden zu Steinbrocken, die ich in die Landschaft schleudere. Immer wieder wachsen Steinbrocken nach und werden von mir durch die Gegend geschleudert. Ich bin noch immer Vulkan. Das alles fühlt sich gar nicht beängstigend an, sondern sehr kraftvoll. Dann enden die Bewegungen von Steineschleudern und von Lavaströmen. Ich spüre, wie es vor mir hell wird. Alles ist ganz still, auch ich bin wieder ganz bewegungslos. Ich sehe aus meinen Händen kleine grüne Pflänzchen sprießen und spüre sie zwischen den Fingern hindurch wachsen. – Ich fühle mich sehr kraftvoll und zufrieden." Weitere Details hierzu in Rittner (2004).

Tom identifizierte sich mit dem archäologischen Artefakt des "olmekischen Prinzen":

"Sofort mit dem Rasseln beginne ich zu trudeln. Ich sehe Gestalten und Gegenstände vor mir. Ein Altar aus Stein, mitten im Urwald. Es sind eher gefühlte Bilder. Auf dem Altar steht etwas Gelbleuchtendes. ... das Leuchtende wird zur Krone, ähnlich wie die Kopfbedeckung des "olmekischen Prinzen". Die Krone wird immer größer und leuchtender. Ich sehe die sehr große olmekische Figur vor dem Altar sitzen. Kletterpflanzen ranken sich an ihr hoch. ... Der ganze Ort ist mit Pflanzen ..."

zugewachsen. Eine große, aufrecht stehende Schlange ... schaut mich an, im Vordergrund. Es ist ein sehr kraftvoller, "wissender" Ort. ... Ich sehe die Erde als sich drehenden Globus in den Farben grün und grau. Ich beobachte dies eine zeitlang und denke dann: "und deshalb dreht sich die Erde!" - Die Rasseln hören auf, leider viel zu früh. Ich bin noch lange "benommen". Ich habe das Gefühl, außerordentlich viel Wissen vermittelt bekommen zu haben ... den Schlüssel zu grundlegenden Fragen..."

Erfahrungen eines veränderten Bewusstseinszustandes zeigen sich u.a. in "Veränderungen des Denkens, der Emotionalität, des Bedeutungserlebens und einem Gefühl des Unausprechlichen" (Ludwig in Hess & Rittner 1996). Bekannt ist eine gesteigerte Erinnerungsfähigkeit von Erlebnisinhalten während der rituellen Körperhaltungen. Möglicherweise repräsentiert die bei Angelika beobachtete Zunahme von Theta-Wellen und den hochsignifikanten Veränderungen auf den schnellen Frequenzbändern, insbesondere in den visuellen Regionen, einen lebhafteren Zugriff auf bildhafte Strukturen, etwa analog dem Traumerleben. Die während der Trance durch spontan emotionale Bedeutungsgebung (Intuition) erlebten oder erinnerten Bilder und Erkenntnisse ("*Ich bin noch immer Vulkan. Das alles fühlt sich gar nicht beängstigend an, sondern sehr kraftvoll...*") werden hier möglicherweise durch die Zunahme von Theta-Wellen im limbischen System und Betawellen in visuellen Regionen dargestellt.

5.2.2 Paradoxical Arousal

Guttman konnte 1990 in Untersuchungen mit dem Gleichspannungs-EEG erstmals zeigen, dass während der rituellen Körperhaltung mit Rasselinduktion gleichzeitig mit dem Auftreten von Theta-Wellen im EEG eine außergewöhnliche Erhöhung der kortikalen Negativierung (DC-Potential) um 2000 - 3000 Mikrovolt auftrat (vgl. Guttman 1990). Dies deutet auf einen überaktivierten Zustand der Großhirnrinde hin und würde sich im Spontan-EEG in einer Dominanz von Beta-Wellen zeigen. Ebenso beobachtete er jedoch einen Zuwachs langsamer Theta-Wellen. Für dieses Phänomen prägte Guttman den Begriff "paradoxical arousal" oder "entspannte Hochspannung".

Park et al. (2002) konnten bei Vergleichen von Ruhe, Musikhören und Erinnerung (an einen vorherigen Tanz) bei einem Salpuri-Tänzer Veränderungen im EEG feststellen. Der Salpuri-Tanz ist ein traditioneller schamanischer Tanz in Korea. Bei der Erinnerung an eine ekstatische Trancepassage des Tanzes zeigten sich im Vergleich zur Ruhe frontale Zunahmen der tiefen Alpha-Frequenzen (8-10 Hz) und frontal-occipitale Theta-Zunahmen. Im Vergleich von Ruhe und dem Hören eines Pop-Musikstückes nahm hochsignifikant die Häufigkeit der hohen Alpha-Frequenzen (10-12.5 Hz) über den gesamten Cortex zu. Hier zeigte sich möglicherweise ein Unterschied zwischen einem primär körperlichen Tranceerleben und einem genussvollen Hören von Musik. Als globale Spitzenfrequenz von Ruhe und Tanzerinnerung wurde 9.5 Hz identifiziert, mit einer Zunahme der Amplitudenenergie während der Tanzerinnerung. Bei Musik stieg die Spitzenfrequenz auf 10 Hz und hohe Beta-Frequenzen nahmen zu. Park vermutet, dass der Salpuri Tänzer "*den veränderten Zustand der ekstatischen Trance durch eine Unterdrückung frontaler Cortex-Funktionen und Aktivierung subkortikaler Funktionen erreicht*" (Park et al. 2002), das sich die Trance demnach durch die Theta-Frequenzen kennzeichnet, deren Dominanz im EEG auf eine solche Aktivierung schließen lässt.

5.3. Beta-Änderungen

Die von Park berichteten Zunahmen der hohen Beta-Frequenzen beim Musikhören sind auch aus anderen Untersuchungen zur Musikwahrnehmung bekannt. So berichteten Walker (1977) von einer beim Hören von klassischer Musik rechtslateral verstärkten Aktivität, Behne et al (1988) von okzipitalen Zunahmen, Petsche (1993) von posterior rechts-lateralen Kohärenzzunahmen und Bruggenwerth von musikbezogen emotionspezifischen Ab- oder Zunahmen posteriorer Beta-Aktivität (Bruggenwerth et al. 1994). Die Beta-Frequenzbänder indizieren nach Petsche Differenzierungen der musikbezogenen kognitiven Aktivität (Petsche 1994).

Die in beiden Tranceinduktionen auffällige Reaktion des EEG mit einer Zunahme von hohen Beta-Wellen (16-30Hz) scheint ein weiterer Hinweis auf den Einfluss der durch Klänge

ausgelösten Trance zu sein. Isotani et al (2001) untersuchten durch Hypnose ausgelöste Zustände von Entspannung und Ängstlichkeit und diskutierten die auffälligen Reaktionen hoher Beta-Frequenzen und ihre EEG-Signatur bei emotionalen Zuständen.

Meszaros et al. (2002) interpretierten das EEG auf Hemisphärenunterschiede und beschrieben eine primär rechtshemisphärisch, parieto-temporale EEG-Reaktion des Alpha- und Beta-Bandes hochhypnotisierbarer Personen und schlossen aus ihren Untersuchungen, dass sich bei den *"hauptsächlich emotions-fokussierten Hypnotherapien"* (ebd. S.511) erwartungsgemäß eher rechtshemisphärische Änderungen einstellen. Unabhängig von ihrer Hypnotisierbarkeit erlebten in Meszaros' Untersuchung hoch-, mittel- und schwach hypnotisierbare Personen beim entspannten Hören von Musik in einem Sessel einen veränderten Bewusstseinszustand. Signifikante Unterschiede im "Altered State Index" zeigten sich lediglich für die Bereiche Imagination/Halluzination (vgl. ebd. S.510).

Die von uns sowohl beim Monochord als auch bei der rituellen Körperhaltung gefundenen Beta-Veränderungen scheinen demnach die durch das Ritual und die Klänge hervorgerufenen emotionalen Reaktionen abzubilden, welche bei Tom zu einer anterioren rechtshemisphärischen oder bei Angelika zu einer eher posterioren linkshemisphärischen Änderung führen. Das sich diese emotional entspannt-angespannte Reaktion bei der rituellen Körperhaltung auch auf den Muskeltonus insbesondere der Halsmuskulatur auswirkt, muss in diesem Zusammenhang einschränkend für den Bereich der hochfrequenten posterior-lateralen Beta-Anteile berücksichtigt sein.

6. Schlussfolgerungen

Bezogen auf unsere eingangs gestellten Fragen konnten wir inter- und intraindividuelle Unterschiede im Vergleich von Ruhe und Tranceinduktion feststellen und beschreiben. In der vorliegenden Untersuchung an zwei Versuchspersonen konnten im Vergleich von Ruhe und Trance hochsignifikante Unterschiede im topographischen EEG festgestellt werden. Beim Monochord war das Profil uneinheitlich. So zeigte die weibliche Versuchsperson beim Liegen auf dem Monochord eher eine trophotrope Trance, indiziert durch Zunahme von Alpha-Wellen, während hingegen die männliche Versuchspersonen eher eine Desynchronisierung und einen Zuwachs von Beta-Wellen aufwies, was in der Tendenz eher auf eine ergotrope Trance schließen lässt.

Im topographischen EEG bildete sich des Weiteren ein deutlicher Unterschied von Ruhe und den durch die Klänge erzeugten Aktivierungen ab. In den Temporal-Regionen ließ sich bei beiden Vp. auf dem Theta-Band eine Abschwächung erkennen.

Einheitlich war die Reaktion beider Versuchspersonen hingegen bei der Tranceinduktion durch die rituelle Körperhaltung mit Rasseln. Beiden Versuchspersonen gemeinsam war eine gleichzeitige Zunahme tief- und hochfrequenter Wellen des Theta- und des Beta-Bandes. Dieser Zustand, den Guttman in seinen Untersuchungen als *paradoxical arousal* beschrieb, scheint eine spezifische Reaktion auf diese von Goodman wieder entdeckte Methode der Tranceinduktion zu sein. Wir konnten somit im rituellen Gruppensetting bestätigen, was Guttman et al bereits 1990 im Labor herausgefunden hatten: eine durch Klang und Körperhaltung induzierte ekstatische Trance ist gekennzeichnet durch eine "entspannte Hochspannung".

Eine mögliche Antwort auf unsere eingangs gestellte Frage nach Theta-Zunahmen bei leicht hypnotisierbaren Personen ließ sich nur in der Körperhaltung erkennen, jedoch auch in der Monochord-Ableitung sahen wir bei der leicht hypnotisierbaren Person eine Tendenz zur Synchronisierung und Zunahme tiefer Frequenzen. Die von anderen Autoren berichteten Zunahmen von Theta- und Alphawellen während der Trancephase haben sich am deutlichsten bei der rituellen Körperhaltung gezeigt.

Die vorliegenden Ergebnisse - welche nur einen sehr kleinen Ausschnitt der vorgenommenen Auswertung darstellen - haben explorativen Charakter. Die letzte Messphase (vgl. Abb. 1) beinhaltet erwartungsgemäß Einflüsse der drei vorangegangenen Tranceinduktionen durch das Monochord, das Singen sowie das Hören und Spielen der altperuanischen Pfeifen.

Möglicherweise kennzeichnet sich eine ergotrope Trance wirklich durch eine Zunahme hochfrequenter Wellen und eine trophotrope Trance durch Zunahme tieffrequenter Wellen. Die rituelle Körperhaltung mit Rasselinduktion scheint hier jedoch beide Reaktionsformen zu umfassen. Doch um hier mehr als Tendenzen aufzuweisen, müssen die rituellen

Körperhaltungen parallel mit einem EMG protokolliert werden.

Entgegen den weit verbreiteten Befürchtungen, in veränderten Bewusstseinszuständen einem Kontrollverlust ausgesetzt zu sein, zeigen unsere wiederholten Befunde hoher Beta II-Anteile, dass bei den von uns untersuchten Methoden des klanginduzierten Tranceerlebens die Selbstkontrolle erhalten bleibt und z.T. sogar einer hochkonzentrierten Hyperwachheit i.S.e. ergotropen Trance Raum gibt. Dies wird durch die Teilnehmeraussagen ebenso wie durch die Testergebnisse bestätigt. Es wäre zu wünschen, dass wir mit unseren Forschungen dazu beitragen können, dass sich die weit verbreiteten, in unserer Gesellschaft kulturhistorisch und politisch tief verwurzelten Sorgen vor Kontrollverlust und Manipulierbarkeit in Trance abbauen lassen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Prof. Dr. med Eduard David, Leiter des Zentrums für Elektropathologie der Universität Witten/Herdecke und Emeritus des Institutes für Physiologie der Universität Witten/Herdecke für die freundliche Leihgabe des NeuroScience BrainImagers®. Der Erbauer des Ganzkörper-Monochords (Soma Sandawa) ist Hans Peter Klein, Seeburg.

Literatur

Altenmüller, E., und Beisteiner, R. (1996): Musiker hören Musik: Großhirnaktivierungsmuster bei der Verarbeitung rhythmischer und melodischer Strukturen. In: Musikpsychologie - Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie. S. 89-109. Wilhelmshaven: Florian Noetzel.

Basar, E., Schurmann, M., BasarEroglu, C., und Karakas, S. (1997): Alpha oscillations in brain functioning: An integrative theory. *Int J Psychophysiol* 26, (1-3): 5-29

Behne, K.E., Lehmkuhl, P., und Hassebrauck, M. (1988): EEG-Korrelate des Musikerlebens, Teil II. In: H. de la Motte-Haber. (Hrsg.): Musikpsychologie. S. 95-106. Wilhelmshaven: Florian Nötzel.

Berger, H. (1929): Über das Elektroenkephalogram des Menschen. *Arch. Psychiat. Nervenkr.* 87, 525-570

Bossinger, W., und Hess, P. (1993): Musik und außergewöhnliche Bewußtseinszustände. *Musiktherapeutische Umschau* 14, (3): 239-254

Bruggenwerth, G., Gutjahr, L., Kulka, T., und Machleidt, W. (1994): Music induced emotional EEG reactions. *EEG-EMG-Z Elektroenz Elektrom* 25, (2): 117-125

Burgess, A.P., und Gruzelier, J. (1997): How reproducible is the topographical distribution of EEG amplitude? *Int J Psychophysiol* 26, (1-3): 113-119

David, E., Berlin, J., und Klement, W. (1983): Physiologie des Musikerlebens und seine Beziehung zur trophotropen Umschaltung im Organismus. In: R. Droh. (Hrsg.): Musik in der Medizin - Neurophysiologische Grundlagen, Klinische Applikationen, Geisteswissenschaftliche Einordnung. S. 33-48. Berlin: Springer-Verlag.

David, E., Finkenzeller, P., Kallert, S., und Keidel, W.D. (1969): Akustischen Reizen zugeordnete Gleichspannungsänderungen am intakten Schädel des Menschen. *Pflügers Archiv* 309, 362-367

De Benedittis, G., und Sironi, V.A. (1985): Deep cerebral electrical activity during hypnotic state in man: Neurophysiologic considerations on hypnosis. *Rivista di Neurologia* 55, (1): 1-16

Dittrich, A., Lamparter, D., und Maurer, M. (2002): 5D-ABZ - Fragebogen zur Erfassung außergewöhnlicher Bewusstseinszustände. 2. (Aufg.) Zürich. PSIN PLUS.

Duffy, F.H. (1986): Topographic Mapping of Brain Electric Activity. Boston. Butterworths.

Duffy, F.H., Bartels, P.H., und Burchfiel, J.L. (1981): Significance probability mapping: an aid in the topographic analysis of brain electrical activity. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 51, (5): 455-62

Fachner, J. (2001): Veränderte Musikwahrnehmung durch Tetra-Hydro-Cannabinol im Hirnstrombild. CD-ROM (Auflg.) Herausgegeben von D. Aldridge und J. Fachner. Music Therapy Info CD-ROM. III. Witten. University Witten/Herdecke.

Fachner, J. (2002): Topographic EEG changes accompanying cannabis-induced alteration of music perception - Cannabis as a hearing aid? *Journal of Cannabis Therapeutics* 2, (2): 3-36

Fachner, J. (2004): Cannabis, brain physiology, changes in states of consciousness and music perception. In: D. Aldridge. (Hrsg.): Case Study Designs in Music Therapy. S. im Druck. London: Jessica Kingsley.

Fischer, R. (1971): A Cartography of the Ecstatic and Meditative States. *Science* 174, 897-904

Fischer, R. (1976): Transformations of consciousness. A cartography, II. The perception-meditation continuum. *Confin Psychiatr* 19, (1): 1-23

Fischer, R. (1998): Über die Vielfalt von Wissen und Sein im Bewußtsein. Eine Kartographie außergewöhnlicher Bewußtseinszustände. In: H. C. L. R. Verres, A. Dittrich. (Hrsg.): *Welten des Bewußtseins*. S. S.43-70. Berlin: VWB.

Frigge, H.H. (1994): Heilkundige in Trance. *curare – Zeitschrift für Ethnomedizin* 17, (2): 231

Goodman, F. (1989): Wo die Geister auf den Winden reiten. Trancereisen und ekstatische Erlebnisse. Freiburg. Bauer.

Goodman, F. (1992): Trance - Der uralte Weg zu religiösem Erleben. Rituelle Körperhaltungen und ekstatische Erlebnisse. Gütersloh. GTB.

Gore, B. (1999): Ekstatische Körperhaltungen. Essen. Synthesis.

Guttman, G. (1990): Zur Psychophysiologie der Bewußtseinssteuerung. Meditation – Trance – Hypnose: Wurzeln und biologische Korrelate. In: J. Bandion. (Hrsg.): *Einheit der Vielfalt*. S. Wien: Gerold.

Guttman, G., und Langer, G. (1992): *Das Bewußtsein - Multidimensionale Entwürfe*. Wien. Springer.

Hartogh, T. (2001): Die Rezeption monotonaler Klänge. Eine empirische Untersuchung zur Klangwirkung des Monochords. *Zeitschrift für Musik-, Tanz- und Kunsttherapie* 12, (3): 111-119

Hess, P. (1999): Musiktherapie mit archaischen Klangkörpern. *Musiktherapeutische Umschau* 20, (2)

Hess, P., und Rittner, S. (1996): Verändertes Wachbewusstsein. In: E. Weymann. (Hrsg.): *Lexikon Musiktherapie*. S. 398-403. Göttingen: Hogrefe.

Isotani, T., Tanaka, H., Lehmann, D., Pascual-Marqui, R.D., Kochi, K., Saito, N., Yagy, T., Kinoshita, T., und Sasada, K. (2001): Source localization of EEG activity during hypnotically induced anxiety and relaxation. *Int J Psychophysiol* 41, (2): 143-53

- Jaffe, J.R., und Toon, J.H. (1980): EEG and polygraphic changes during hypnotic suggestibility. *Journal of Electrophysiological Technology* 6, (2): 75-92
- Jungaberle, H. (2003): Töne strömen ein. Beiträge zur Musikpsychologie des Monochords. *Musiktherapeutische Umschau* 24, (3)
- Kolb, B., und Wishaw, I.Q. (1996): *Neuropsychologie*. Heidelberg. Spektrum Verlag.
- Machleidt, W., Gutjahr, L., und Mügge, A. (1989): Grundgefühle: Phänomenologie, Psychodynamik, EEG-Spektralanalytik. Monographien aus dem Gesamtgebiet der Psychiatrie. 57. Berlin. Springer Verlag.
- Maurer, K. (1989): *Topographic mapping of EEG and evoked potentials*. Berlin: Springer.
- Meszaros, I., Szabo, C., und Csako, R.I. (2002): Hypnotic susceptibility and alterations in subjective experiences. *Acta Biol Hung* 53, (4): 499-514
- Oelmann, J. (1993): . Klang, Wahrnehmung, Wirkung. Zur therapeutischen Arbeit mit Gongs und Tam-Tams in rezeptiver Therapie. *Musiktherapeutische Umschau* 14, (4): 289-305
- Oohashi, T., Kawai, N., Honda, M., Nakamura, S., Morimoto, M., Nishina, E., und Maekawa, T. (2002): Electroencephalographic measurement of possession trance in the field. *Clinical Neurophysiology* 113, (3): 435-445
- Park, J.R., Yagyu, T., Saito, N., Kinoshita, T., und Hirai, T. (2002): Dynamics of brain electric field during recall of Salpuri dance performance. *Percept Mot Skills* 95, (3 Pt 1): 955-62
- Pekala, R.J. (1991a): *Phenomenology of Consciousness Inventory (PCI) Form I*. Übersetzt von U. O. (1999). West Chester PA. MID-Atlantic Educational Institute.
- Pekala, R.J. (1991b): *Quantifying Consciousness: an empirical approach*. New York, NY. Plenum Press.
- Pekala, R.J., und Kumar, V.K. (2000): Operationalizing 'trance' I: Rationale and research using a psychophenomenological approach. *American Journal of Clinical Hypnosis* 43, (2): 107-135
- Petsche, H. (1993): Zerebrale Verarbeitung. In: H. Rösing. (Hrsg.): *Musipsychologie*. S. 630-38. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt.
- Petsche, H. (1994): The EEG while listening to music. *Eeg-Emg-Z Elektroenz Elektrom* 25, (2): 130-137
- Rätsch, C. (1992): Die heiligen Pflanzen unserer Ahnen. In: C. Rätsch. (Hrsg.): *Das Tor zu den inneren Räumen*. S. 95-104. Südergelleresen: Verlag Bruno Martin.
- Rittner, S. (1997): Die Arbeit mit dem Ganzkörper-Monochord in der Musikpsychotherapie. In: L. Berger. (Hrsg.): *Musik, Magie & Medizin*. S. Paderborn: Junfermann.
- Rittner, S. (2004): Seelen-Wege: Der Körper als Gefährt für Reisen in andere Wirklichkeiten. In: G. Tucek. (Hrsg.): *Gesammelte Beiträge zur Musiktherapie*. S. im Druck. Wien: Facultas.
- Rittner, S., und Hess, P. (1996): Klangtrance. In: P. Knill. (Hrsg.): *Lexikon Musiktherapie*. S. Göttingen: Hogrefe.
- Rouget, G. (1985): *Music and Trance. A Theory of the Relations between Music and Possession*. Chicago. University Press.

Sabourin, M.E., Cutcomb, S.D., Crawford, H.J., und Pribram, K. (1990): EEG correlates of hypnotic susceptibility and hypnotic trance: Spectral analysis and coherence. *International Journal of Psychophysiology* 10, (2): 125-142

Schwendtner-Berlin, H., Berlin, J., David, L., Fachner, J., Böving, S.F., David, E., Erdmann, W., und Januszewski, E. (1995): Gesetzmäßigkeiten in der Psychologie veränderter Bewußtseinszustände. *Curare* 18, (2): 361-368

Statnekov, D.K. (2003): *Animated Earth*. 2 (Auflg.) Berkeley, CA. North Atlantic Books.

Strobel, W. (1988): Sound - Trance - Healing. *Musiktherapeutische Umschau* 9, 119-139

Strobel, W. (1994): Die klanggeleitete Trance. (Hrsg.): *Welten des Bewußtseins - Bedeutung für die Psychotherapie*. S. 225-237. Berlin: VWB.

Timmermann, T. (1983): *Klangstrukturen und ihre psychische Wirkung*. München. Freies Musikzentrum e.V.

Walker, J.L. (1977): Subjective reactions to music and brainwave rhythms. *Physiological Psychology* 5, (4): 483-89

Zeuch, A. (1999): Schöpfer eigener Wirklichkeiten. Die Klangmeditation mit dem Monochord. *Musik-, Tanz- und Kunsttherapie* 10, (4): 175-185

Autoren

¹ Universitätsklinik Heidelberg, Abt. für Medizinische Psychologie

Leitung Prof.Dr. Dipl.-Psych. Rolf Verres

² Universität Witten/Herdecke, Lehrstuhl für Qualitative Forschung in der Medizin

Leitung Prof. Dr. David Aldridge

Dieser Artikel erscheint in der Zeitschrift **Musiktherapeutische Umschau** und als Webversion in **MU online** unter www.musiktherapie.de.