



Institut für Hirnforschung & angewandte Technologie GmbH

**Auswirkungen einer subliminalen Beschallung
mit einer Frequenz von 4 Hz, 8Hz und 31,5 Hz
auf die elektroenzephalographische Aktivität eines
weiblichen Probanden**

Erstellt: Dr. Elmar Weiler, NeuroNet GmbH, St. Wendel

St. Wendel, den 28.10.2005

Inhaltsverzeichnis

Seite	
4	Problemanalyse/Zielstellung:
5	Methodik: Registrierung der elektroenzephalographischen Aktivität:
9	Studiendesign:
11	Ergebnisse:
27	Reaktion von Frau B. während der Beschallung:
28	Zusammenfassung:

Methode: Quantitatives EEG

Durchgeführt am: 10. 11. 2005

Von: Dr. Elmar Weiler

Probandin: Frau Annelie Bählkow

Geburtsdatum: 14.11.1949

Wohnhaft in: Parchim

Problemanalyse/Zielstellung:

Anhand der durchgeführten elektroenzephalographischen Messungen soll abgeklärt werden, ob eine subliminale Schwingungsbelastung, die sowohl als Luftschwingung (Luftschall) als auch als Körperschwingung vorliegt, bei einer längeren Einwirkung auf den Menschen im EEG nachweisbare Reaktionen zeigt. Weiterhin sollte geklärt werden, ob diese in der EEG-Kurve nachweisbaren Reaktionen, in Hinblick auf Gefährdung der Gesundheit, Beeinträchtigung der Befindlichkeit und auf psychische und psychosomatische Folgen eine Aussage ermöglichen.

In bereits unterschiedlichen durchgeführten „Schallmessungen“ (s. die verschiedenen Protokolle und Gutachten, insbesondere von Möser/Findeis (TU Berlin) wurden im Haus der Familie B. subliminale Schwingungen im **Infraschallbereich** und **Tiefschallbereich** messtechnisch nachgewiesen, die unterhalb der allgemeinen Hörschwelle liegen.

Um die oben genannte Frage für den speziell hier vorliegenden Fall zu beantworten wurden von Frau B. EEG- Aufnahmen unter diesen Schallwirkungen vorgenommen.

Methodik: Registrierung der elektroenzephalographischen Aktivität:

Technische Qualität:

Bei dem hier eingesetzten Testverfahren handelt es sich um das **computer-unterstützte EEG-Analyse Verfahren**.

*Das EEG beinhaltet eine Vielzahl an Informationen, die jedoch anhand einer visuellen Inspektion nicht vollständig wahrgenommen werden kann. Eine alleinige visuelle Inspektion der EEG - Daten führt **nicht zu quantifizierbaren** Daten. Bei der Auswertung der üblichen EEG-Papierregistrierungen oder der Aufzeichnungen evozierter Potentiale gehen durch unser begrenztes räumliches Vorstellungsvermögen ein Großteil der vorhandenen Information verloren. Dieses Informationsdefizit kann durch das quantitative EEG ausgeglichen werden.*

Konsequenterweise konzentriert man sich auf die Hintergrundaktivität, die relevante Informationen beinhaltet, die sich aber erst durch die Anwendung der Computertechnologie darstellen lässt.

Quantitative Hirnfunktionsanalyse

Bei der computergestützten Analyse, wird zunächst das EEG für jede einzelne Elektrode in Form von ROHDATEN auf Datenträgern elektronisch gespeichert. Ein wesentliches **Problem der quantitativen Hirnfunktionsanalyse**, die Erkennung der Artefakte, wurde anhand der Verwendung von Artefaktkanälen (Augenartefakte, Muskelartefakte, EKG) **gelöst**. Zusätzlich werden grundsätzlich während der EEG-Aufzeichnung Störungen (Sprache, Husten, Bewegungen etc.) notiert. Alle Epochen, die mit Artefakten behaftet sind, bleiben bei der Analyse stets unberücksichtigt.

Die Zerlegung des EEG in die *klassischen Frequenzbänder* (2-4Hz (Delta: Schlafwellen), 4-7Hz (Theta: Träumwellen), 8-13 Hz (Alpha: Entspannungswellen), 14-21 Hz (Beta: Denkwellen), in *1Hz-Bänder* sowie die Darstellung in Form von *Brain Maps* ermöglicht die optische Präsentation der in der Hintergrundaktivität versteckten Informationen.

Aufzeichnung der elektroenzephalographischen Aktivität.

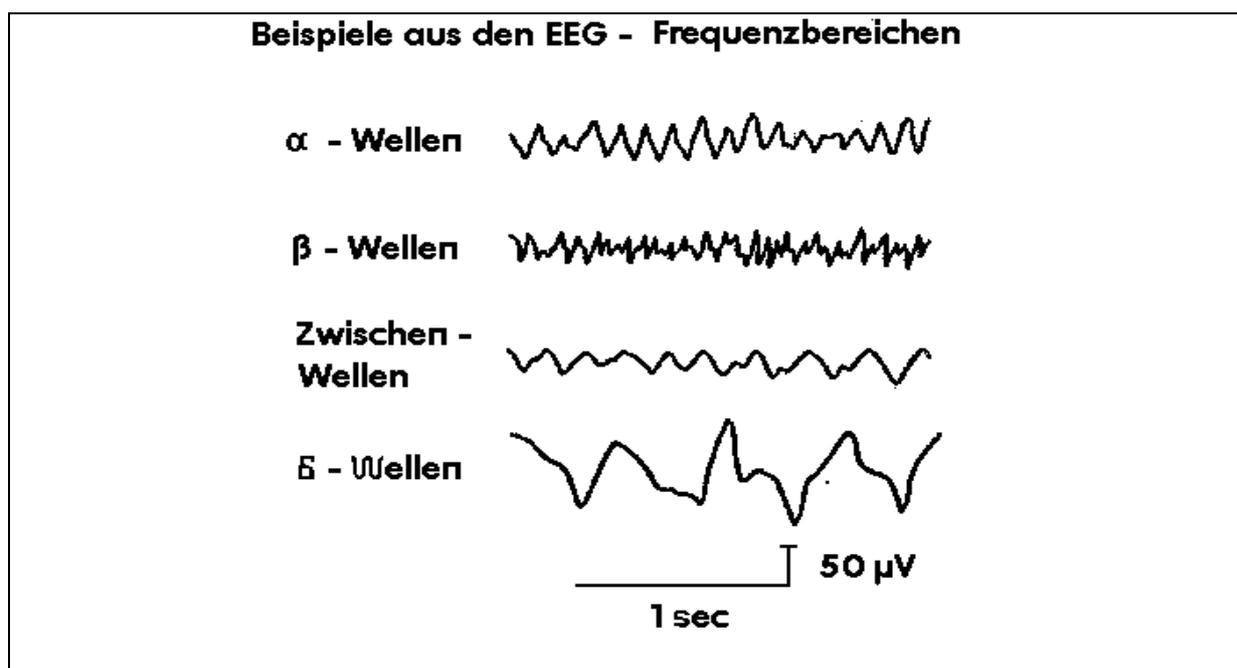
Entsprechend dem internationalen 10/20 System wurde ein 19-Kanal EEG abgeleitet. Aufzeichnung der EEG Daten erfolgte unter der Testbedingung Augen geschlossen und Augen offen (**Ruhephase, keine Belastung**). Nach visueller Artefaktkontrolle d.h. alle EEG -Epochen mit Artefakten (**Sprechen, Bewegung, Augenblinken, Husten etc.**) wurden für die quantitative Analyse nicht berücksichtigt, fand eine computer-gestützte Spektralanalyse für den Frequenzbereich 0.5 - 30 Hz

statt. Das EEG wurde mittels der Fast-Fourier-Transformation (FFT) über ein 60 Sekunden EEG-Segment frequenzanalytisch ausgewertet. Die Sampling-Rate betrug 128 Hz. Ein Tiefpaß mit oberer Grenzfrequenz von 128 Hz, ein Hochpaß mit 0.5 Hz und 2 Hz und ein Notchfilter (50 Hz) wurden verwendet.

Die Erstellung der farbigen topographischen Darstellungen (Spektral-Parameter-Mapping) der Powerspektren und die Darstellung der quantitativen Daten erfolgen ausschließlich mit artefaktfreien Daten.

Die Einteilung des Hirnwellenspektrums erfolgte in die klassischen Frequenzbänder Delta, Theta, Alpha und Beta.

Delta (δ):	< 4 Hz
Theta (θ):	4 – 7 Hz
Alpha (α):	8 – 13 Hz
Beta (β):	> 14 Hz



Eine erweiterte Einteilung des Alpha Frequenzbereiches ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Alpha₁	7 – 9 Hz
Alpha₂	9 – 11 Hz
Alpha₃	11 - 13 Hz

EEG – Mapping

Eine weitere Darstellungsmöglichkeit der EEG - Daten bietet das **EEG-Mapping** (Kartographie). Hierbei wird die topographische Verteilung der auf die Kopfoberfläche projizierten Hirnrindenaktivität in Form von Landkarten bildhaft dargestellt.

Die Mapping-Analyse liefert nicht mehr Informationen als das ihr zugrunde liegende EEG. Sie stellt einen Teil der Daten jedoch informativer dar. Das Spektralparameter Mapping bezieht sich auf Daten, die über die Frequenzanalyse des EEG errechnet werden. Die Auswahl der Frequenzbereiche ist variabel, d.h. es können sowohl **1-Hz Bänder** als auch **Frequenzbereiche** (Delta, Theta, Alpha und Beta) dargestellt werden.

Darstellungsmöglichkeiten der erhobenen EEG Daten:

Brain- Mapping

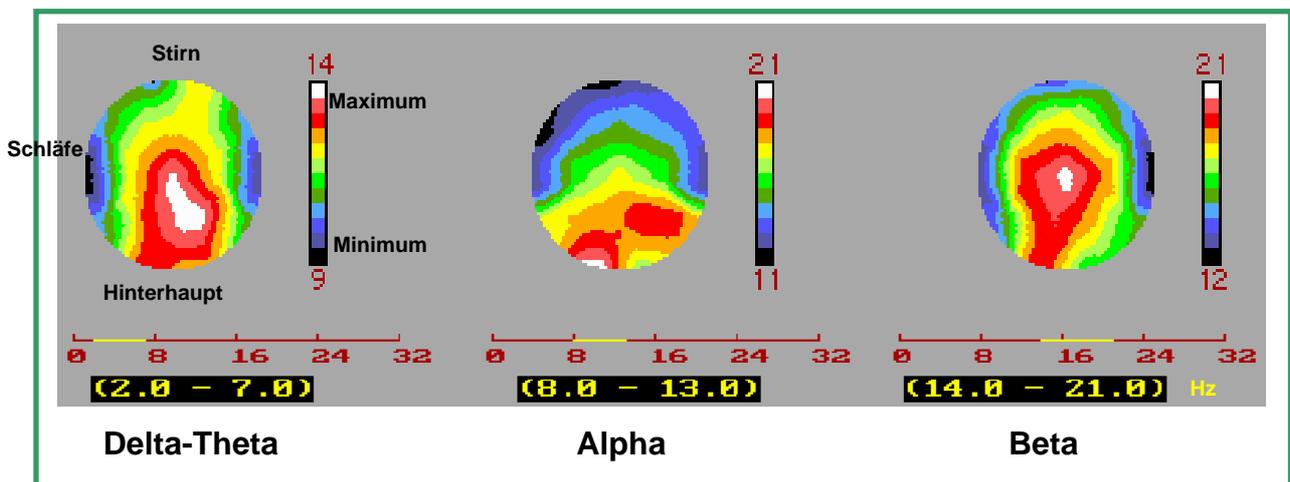


Abbildung 1: Topographische Darstellung der einzelnen Frequenzbereich: Delta/Theta, Alpha und Beta. Zur farblichen Kodierung ist das Folgende anzumerken: die Farben blau/schwarz korrelieren mit einem niedrigen Energieniveau und die Farben rot/weiss korrelieren mit einem hohem Energieniveau.

Power - Spektrum

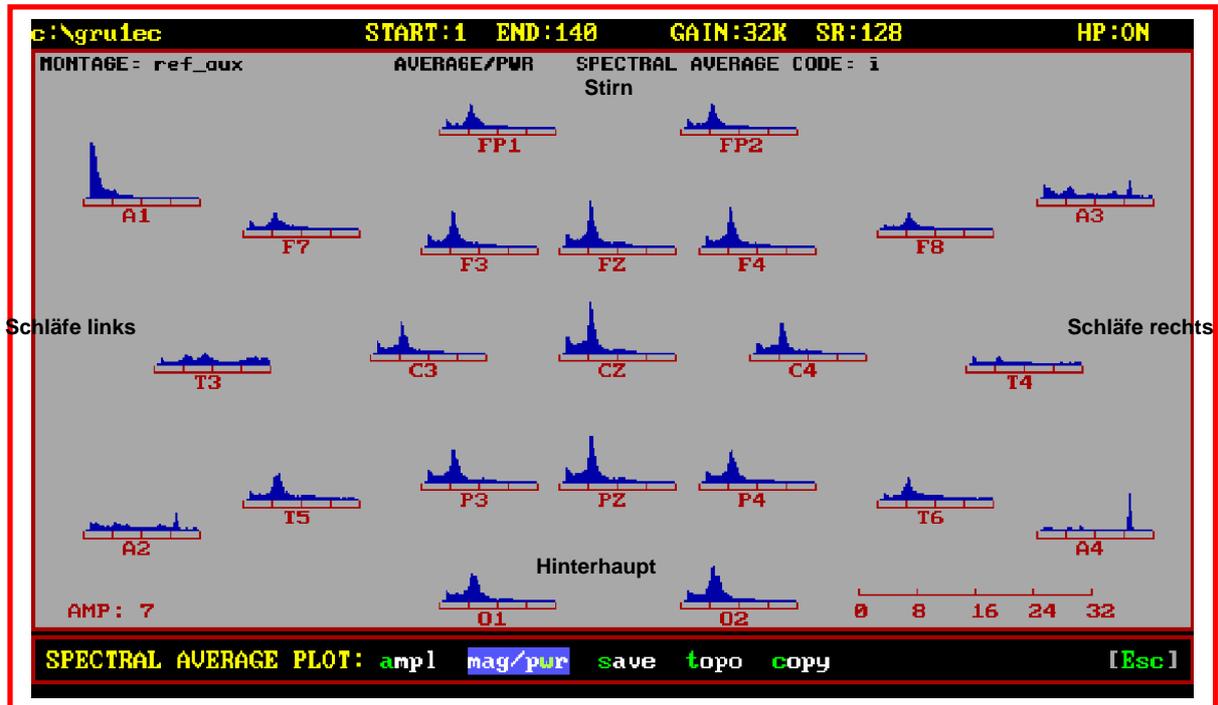


Abbildung 2: Darstellung des Frequenzspektrums für jeden einzelnen Ableiteort.

Numerische Darstellung der EEG-Daten

Die erhobenen Testdaten werden gegen eine Datenbank **-Normalkollektiv-** verglichen. Hierbei werden folgende Faktoren berücksichtigt: Geschlecht, Alter und Händigkeit. Alle weiterführenden sekundären Computerberechnungen (z.B. Statistik) beruhen ausschließlich auf **realen** Messwerten der Ableitorte.

Studiendesign:

Die Messungen erfolgten in den Räumlichkeiten des Institutes für Hirnforschung und angewandte Technologie, **NeuroNet® GmbH**, in St. Wendel.

Räumlichkeit:

Die Aufzeichnung der elektroenzephalographischen Aktivität erfolgte in einer schall- und elektronisch isolierten Kabine. Die Beobachtung des Probanden erfolgte mittels einer Kamera. Computer und Datenverarbeitungsgeräte befanden sich außerhalb des Testraums.

Gerätetechnik:

Die nachstehende Hardware und Software waren notwendig um die entsprechenden Schallwellen zu generieren.

PC der Marke Fujitsu-Siemens Euroline mit Windows XP.

Software WaveGen 2.0f, Audio-Tester-Tongenerator (Hersteller Ullrich Müller, www.audiotester.de)

Verstärker Endstufe der Firma DAP: 1600 Watt Mono-Stereo; Frequenzgang: 12Hz – 25 kHz.

Bass-Lautsprecher (Subwoofer) 800 Watt, 18 Zoll; Frequenzgang: 8Hz – kHz unbekannt (Firma Yorkwile)

Die Angaben beziehen sich auf einen quasi-linearen Frequenzverlauf. Frequenzen unterhalb dieses Bereiches werden sowohl vom Verstärker als auch vom Subwoofer übertragen, liegen jedoch nicht mehr im Linearitätsbereich. Für die durchgeführten Untersuchungen kann das in Kauf genommen werden, da ohnehin Einzelfrequenzen zur Anwendung kamen und die Verstärkung so eingestellt wurde, dass die vom Subwoofer emittierten Schallwellen deutlich unterhalb der akustischen Wahrnehmungsschwelle lagen. Sie waren auch für die Versuchsperson nicht hörbar!

Design:

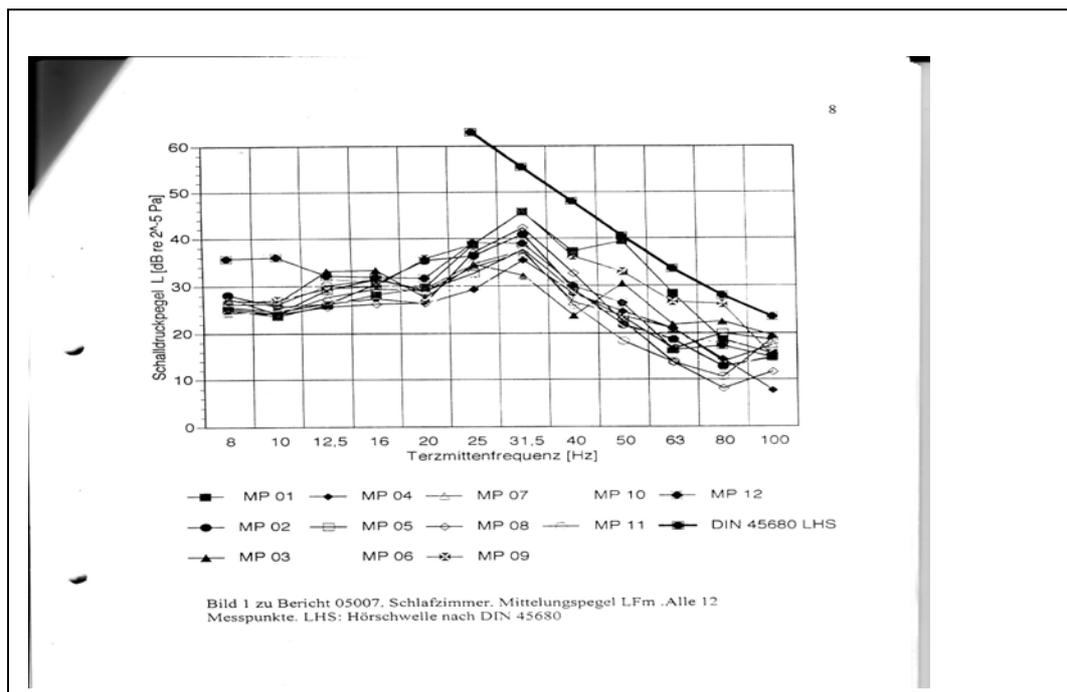
Die Kontrollperson war dabei in einem abgeschirmten Raum, der frei von Fremdeinflüssen ist, sitzend untergebracht. Die Schwingungen wurden mit einem Tieffrequenzgeber sowohl über Luftkopplung als auch über Bodenkontakt eingebracht. Alle diesbezüglichen elektronischen Geräte befanden sich außerhalb des abgeschirmten Untersuchungsraumes.

Die Aufzeichnung der Hirnströme erfolgte unter Ruhebedingungen: **Augen geschlossen und Augen offen**. Im Anschluss an die Ruhephase (baseline) erfolgte die Aufzeichnung der EEG- Daten bei subliminaler Beschallung des weiblichen Probanden. Die EEG- Daten wurden jeweils unter der Bedingung Augen geschlossen und Augen offen aufgezeichnet.

Tabelle 1: Darstellung der elektroenzephalographischen Aktivität unter Ruhebedingungen

Baseline	Augen geschlossen	Augen offen
Baseline	X	X
Subliminale Beschallung	X	X

Die zu prüfenden Frequenzen und Pegelwerte wurden dem Messbericht und Gutachten Nr. 05007 (Seite 8) Prof. Möser entnommen (s. eingefügte Kopie).



Anmerkung:

Es wurden zunächst die Frequenzen 4 Hz, 8 Hz, 12,5 Hz, 16 Hz und 31,5 Hz zur Messung vorgesehen. Während der Messungen unter subliminaler Schwingungseinwirkung verschlechterte sich jedoch der Allgemeinzustand der Probandin so sehr, dass auf die Frequenzen 12,5 Hz und 16 Hz verzichtet werden musste und lediglich die Frequenzen 4 und 8 Hz sowie abschließend die Frequenz 31,5 Hz mit den entsprechenden Pegelwerten in ihrer Wirkung auf das EEG gemessen werden konnten.

Ergebnisse:

Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) unter Ruhebedingung und unter Belastung.

Testbedingung Augen geschlossen

Die GDP wurde für alle Testbedingungen berechnet. Im Vergleich zur Ruhephase konnte eine signifikante Erhöhung der GDP nur bei der subliminalen Beschallung des Probanden mit der Frequenz 4 Hz und 31,5 Hz nachgewiesen werden. Bei der Schallexposition der Probandin mit 8 Hz wurde keine Änderung der GDP beobachtet.

Tabelle 1: Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) für Ruhephase und Belastungsphasen.

Testbedingung	Gesamtpower [μV^2]	Signifikanz
Ruhephase	16,22 \pm 1,50	
Beschallung 4 Hz	26,58 \pm 1,73	P<0.0001
Beschallung 8 Hz	21,68 \pm 1,00	NS
Beschallung 31,5 Hz	26,37 \pm 1,48	P<0.0001

Die Berechnung der GDP für die Frequenzbereiche Delta (2-4Hz), Theta (4-7Hz), Alpha (8-13Hz) und Beta (14-21Hz) zeigt, dass bei einer nieder- und hochfrequenten Beschallung der Probandin ein signifikanter Anstieg der GDP nachweisbar ist. Bei Beschallung mit 8Hz kann ausschließlich für den Deltafrequenzbereich ein signifikanter Anstieg der GDP gegenüber der Ruhephase beobachtet werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) der unterschiedlichen Frequenzbänder für Ruhephase und Belastungsphasen

Testbedingung	Delta [μV^2]	Theta [μV^2]	Alpha [μV^2]	Beta [μV^2]
Ruhephase	10,16 \pm 0,65	7,95 \pm 0,44	36,95 \pm 2,16	9,84 \pm 0,7
Beschallung 4 Hz	13,16 \pm 0,82 **	15,10 \pm 1,0 **	70,16 \pm 3,80 **	13,00 \pm 0,94 **
Beschallung 8 Hz	14,00 \pm 0,65 **	8,95 \pm 0,43	34,47 \pm 1,81	9,53 \pm 0,5
Beschallung 31,5 Hz	17,16 \pm 1,0 **	10,42 \pm 0,72 #	55,95 \pm 2,80 **	18,73 \pm 4,11 **

Signifikanz: ** p<0,0001 # p<0,002

Der Alphawellenbereich wurde zusätzlich unterteilt in drei Sub-Alphabänder, nämlich, Alpha₁ (7-9 Hz), Alpha₂ (9-11 Hz) und Alpha₃ (11-13 Hz). Die statistische Analyse der EEG - Daten zeigt, bei nieder- und hochfrequenter Schalleinwirkung einen signifikanten Anstieg der GDP der drei Sub-Alphabänder. Beschallung mit einer Frequenz von 8Hz induziert ausschließlich eine signifikante Erhöhung der GDP für das Alpha₂ Band im Vergleich zur Ruhephase. Keine Änderung konnte für das Alpha₁ Band und das Alpha₂ Band nachgewiesen werden.

Tabelle 3: Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) für Alpha₁, Alpha₂ und Alpha₃.

Testbedingung	Alpha ₁ [μV^2]	Alpha ₂ [μV^2]	Alpha ₃ [μV^2]
Ruhephase	17,10 \pm 1,0	24,1 \pm 1,5	8,1 \pm 0,72
Beschallung 4 Hz	38,68 \pm 2,41**	41,90 \pm 2,40**	14,37 \pm 1,74 **
Beschallung 8 Hz	18,90 \pm 1,33	19,37 \pm 0,97**	9,00 \pm 0,45
Beschallung 31,5 Hz	25,80 \pm 1,60**	32,21 \pm 1,63**	16,16 \pm 1,71**

Signifikanz: ** p<0,0001

Zur Bestimmung der Reaktivität der verschiedenen Alphabänder bei subliminaler Beschallung der Probandin wurde ein Alpha Quotient bestimmt.

Tabelle 4: Berechnung der Alpha₁/ Alpha₂, Alpha₁/ Alpha₃ und Alpha₂/ Alpha₃ Quotienten.

Testbedingung	A1/A2	A1/A3	A2/A3
Ruhephase	0,71	2,11	2,98
Beschallung 4 Hz	0,88	2,55	2,91
Beschallung 8 Hz	0,98	2,10	2,15
Beschallung 31,5 Hz	0,80	1,60	1,99

Testbedingung Augen offen

Die GDP wurde für die alle Testbedingungen berechnet. Im Vergleich zur Ruhephase konnte eine signifikante Erhöhung der GDP bei subliminaler Beschallung der Probandin mit 4Hz, 8Hz und 31,5Hz nachgewiesen werden.

Tabelle 5: Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) für Ruhephase und Belastungsphasen.

Testbedingung	Gesamtpower [μV^2]	Signifikanz
Ruhephase	13,36 \pm 0,63	
Beschallung 4 Hz	17,38 \pm 1,52	P<0.0001
Beschallung 8 Hz	17,61 \pm 1,21	P<0.0001
Beschallung 31,5 Hz	17,96 \pm 1,38	P<0.0001

Die GDP für die Frequenzbereiche Delta (2-4Hz) und Alpha (8-13Hz) waren bei allen drei Belastungssituationen gegenüber der Ruhephase signifikant erhöht. Bei Beschallung mit 8Hz und 31,5Hz wurde für die Theta – Aktivität ein signifikanter Anstieg der GDP gegenüber der Ruhephase beobachtet werden. Für die Beta – Aktivität wurde nur bei niederfrequenter Beschallung des Probanden ein signifikanter Anstieg der GDP nachgewiesen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Berechnung der Gesamtdurchschnittspower (GDP) der unterschiedlichen Frequenzbänder für Ruhephase und Belastungsphasen

Testbedingung	Delta [μV^2]	Theta [μV^2]	Alpha [μV^2]	Beta [μV^2]
Ruhephase	12,16 \pm 0,84	8,84 \pm 0,58	20,11 \pm 1,0	12,32 \pm 0,93
Beschallung 4 Hz	13,61 \pm 1,1 *	7,83 \pm 0,56	37,56 \pm 8,30**	10,50 \pm 2,73 #
Beschallung 8 Hz	14,32 \pm 0,63**	9,5 \pm 0,58*	34,16 \pm 1,13**	12,47 \pm 1,23
Beschallung 31,5 Hz	13,79 \pm 0,78*	9,5 \pm 0,60*	34,84 \pm 1,92**	13,74 \pm 2,26

Signifikanz: ** p<0,0001 *p<0,01 # p<0,007

Für **Alpha₁** (7-9 Hz) und **Alpha₂** (9-11 Hz) konnte eine signifikante Steigerung der GDP gegenüber der Ruhephase beobachtet werden. Für das **Alpha₃** Band (11-13 Hz) lagen nur bei Beschallung mit 4Hz und 8Hz ein signifikant erhöhtes Energieniveau im Vergleich zur Ruhephase vor.

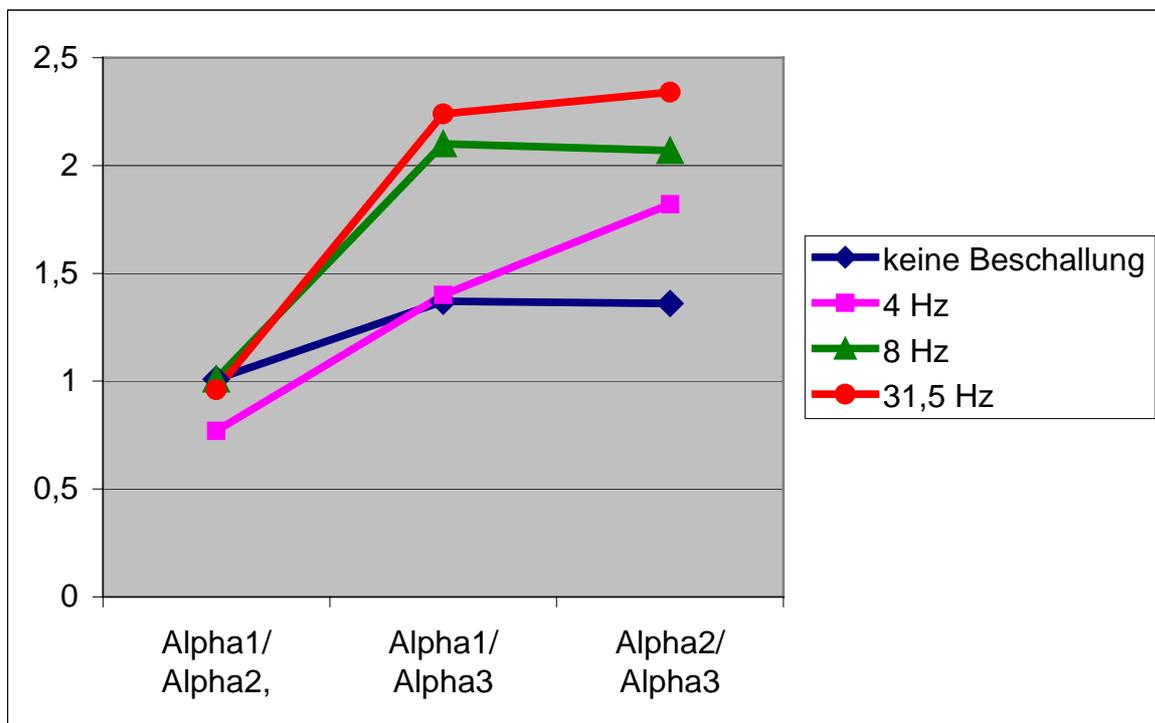
Tabelle 7:

Testbedingung	Alpha ₁ [μV^2]	Alpha ₂ [μV^2]	Alpha ₃ [μV^2]
Ruhephase	10,2 \pm 0,61	10,1 \pm 0,40	7,42 \pm 0,65
Beschallung 4 Hz	16,37 \pm 0,98 **	21,26 \pm 1,1 **	11,68 \pm 0,75 **
Beschallung 8 Hz	18,53 \pm 1,10 **	18,26 \pm 0,70 **	8,8 \pm 0,54#
Beschallung 31,5 Hz	18,5 \pm 1,2 **	19,4 \pm 1,3 **	8,3 \pm 0,4

Signifikanz: ** p<0,0001 # p<0,03

Zur Überprüfung der Auswirkung der subliminalen Beschallung auf das Verhalten der Alphafrequenzbänder erfolgte die Berechnung eines Alpha Quotienten. Die vorliegenden Daten weisen auf eine Reduktion des hochfrequenten Alphabandes hin (**Alpha₃**).

Abbildung 3: Berechnung der Alpha₁/ Alpha₂, Alpha₁/ Alpha₃ und Alpha₂/ Alpha₃ Quotienten unter Ruhe und bei subliminaler Beschallung.



Topographische Darstellung der Baseline EEG - Daten.

Die topographische Darstellung der EEG - Daten lässt für die einzelnen Frequenzbereiche folgende Verteilungsmuster erkennen (siehe Abb.:4,5,6,7,8.)

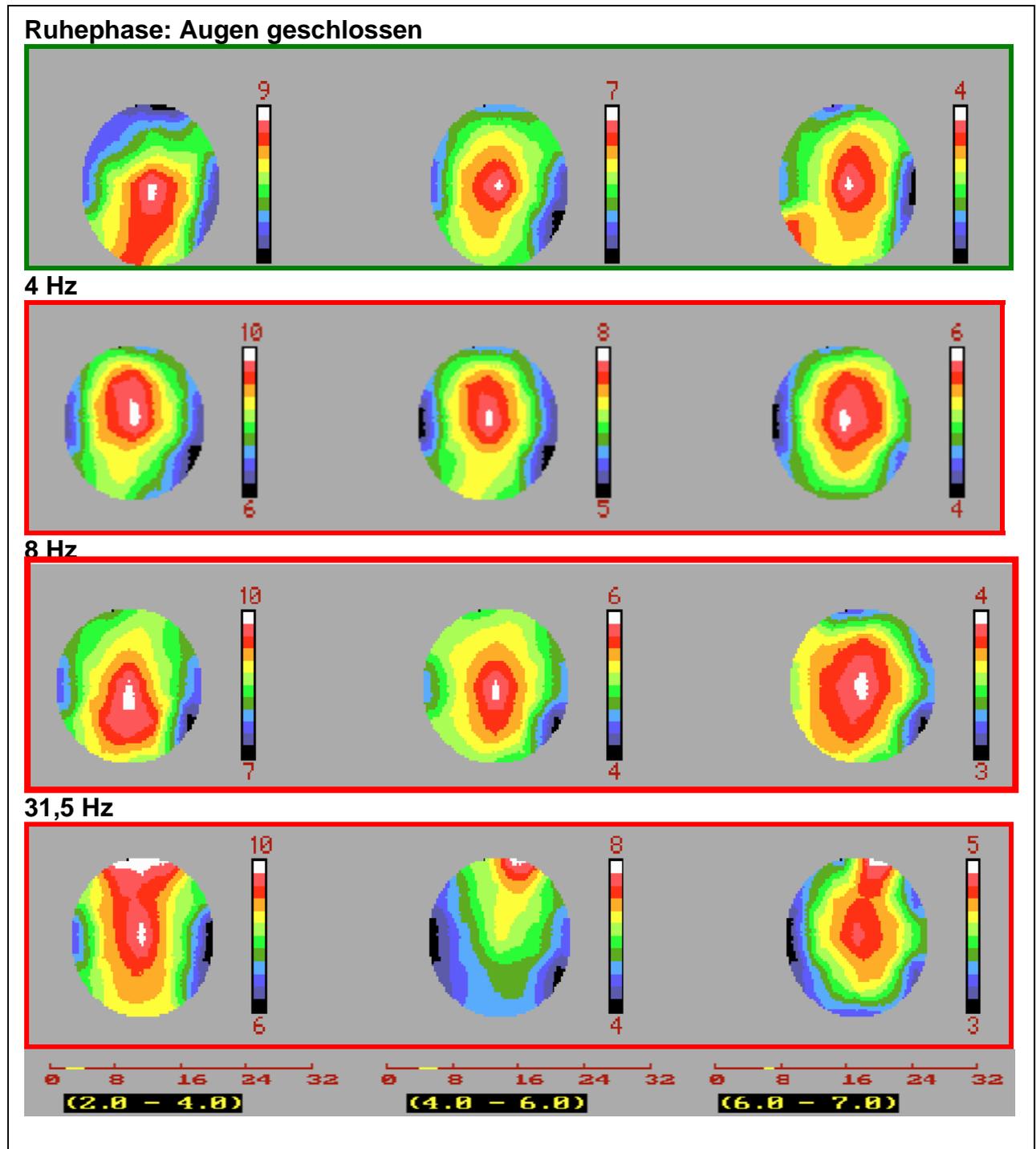


Abb. 4: Topographische Darstellung der langsamen Frequenzbänder bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung mit Augen geschlossen.

Im Vergleich zur Baseline ist unter Beschallung der Probandin ein deutlicher Anstieg der Deltapower (2-4Hz) im Stirnbereich nachweisbar.

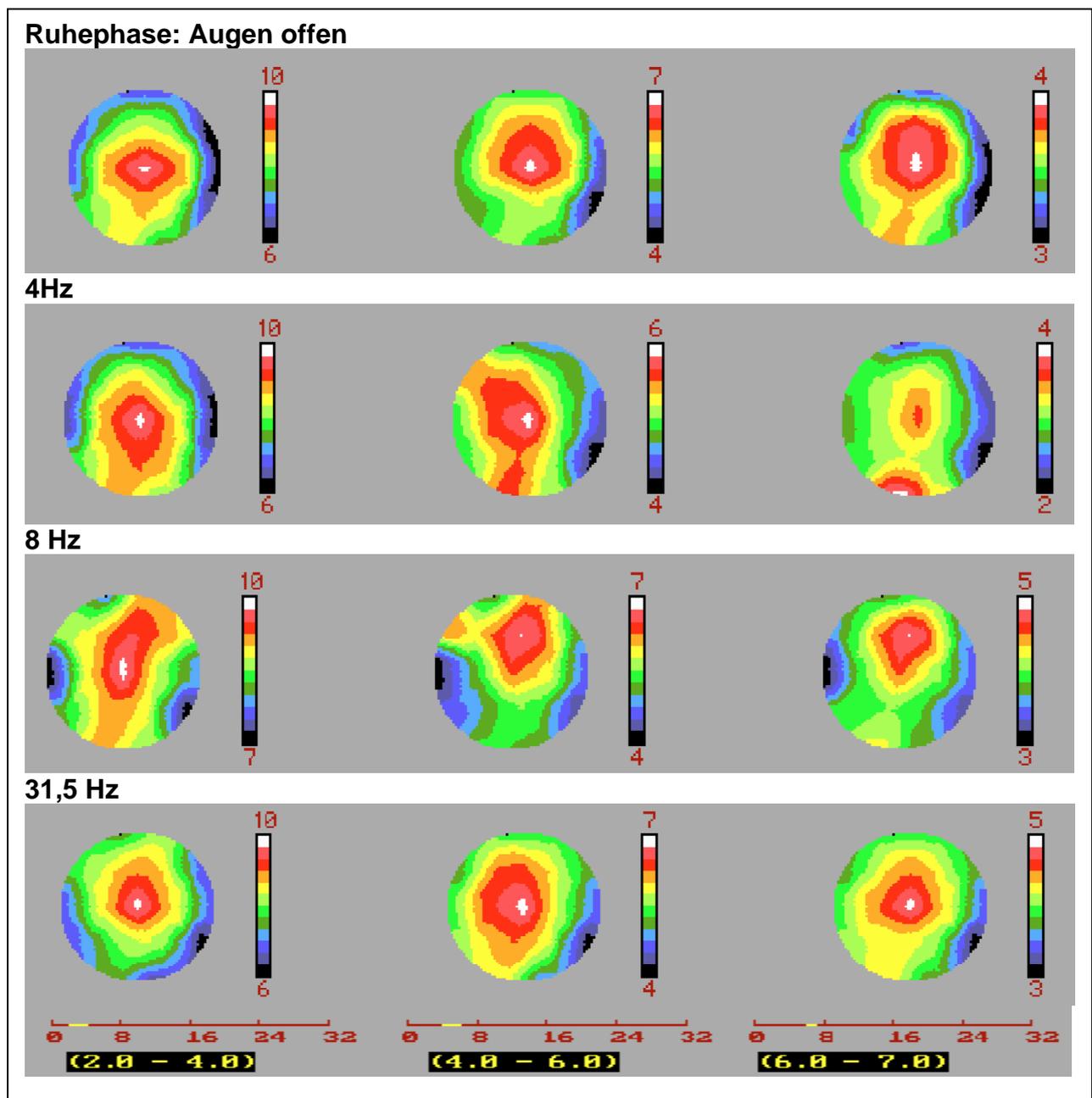


Abb. 5: Topographische Darstellung der langsamen Frequenzbänder bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung mit Augen offen.

Unter dieser Testbedingung (Augen offen) führt die subliminale Beschallung der Probandin zu einem Anstieg der Delta und Theta Power im Stirnbereich. Eine erhöhte Theta – Aktivität ist ebenfalls links okzipital nachweisbar.

Topographische Darstellung der Delta/Theta, Alpha und Beta Power unter Ruhebedingung und subliminaler Beschallung.

Abb. 8: Topographische Darstellung der langsamen Frequenzbänder bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung.

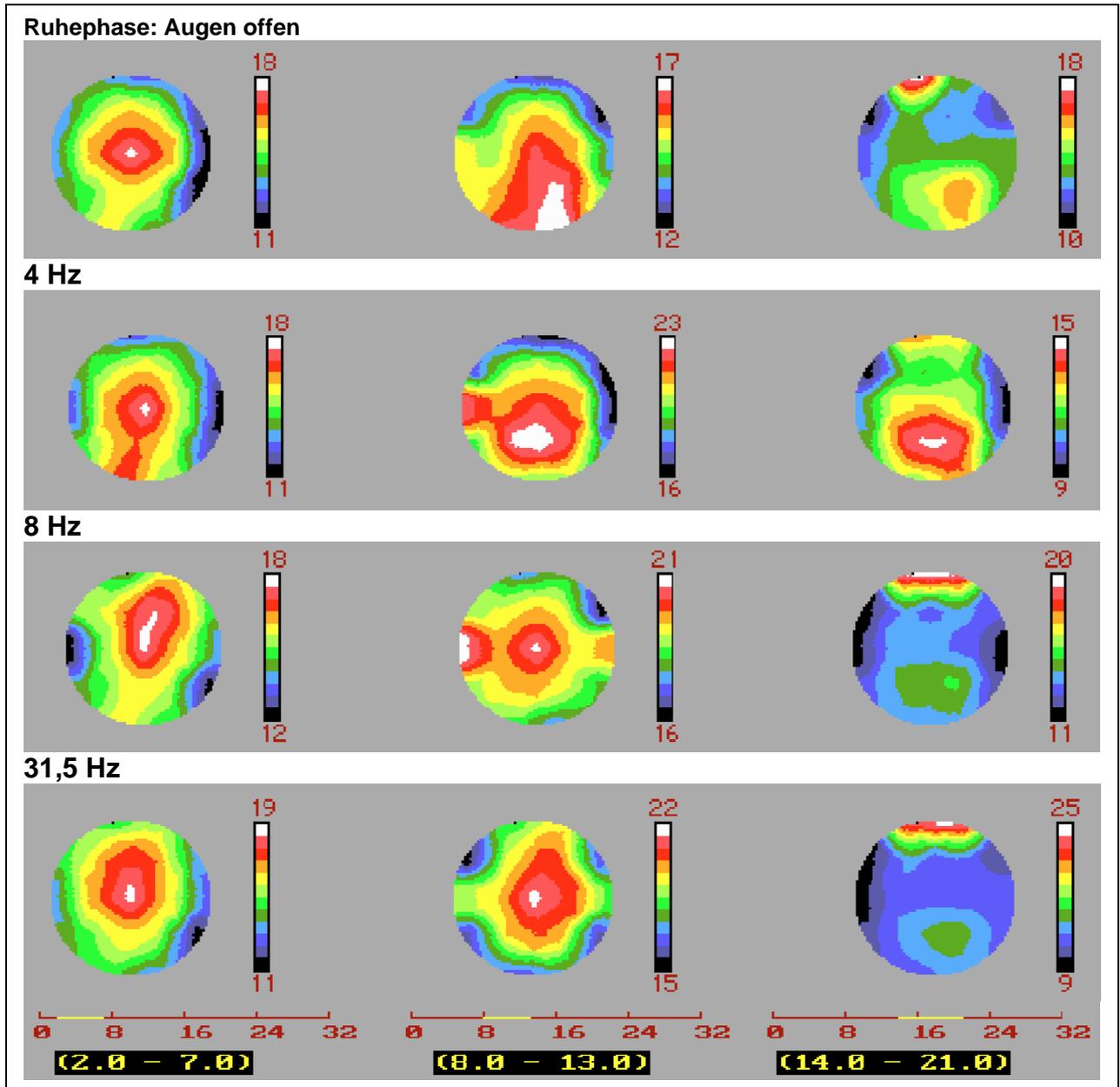


Abb. 6: Topographische Darstellung der Frequenzbänder Delta/Theta, Alpha und Beta bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung.

Die topographische Illustrationen zeigen, daß unter subliminaler Beschallung die Alphawellen ein auffälliges Verteilungsprofil aufweisen. Bei subliminaler Beschallung weisen die temporalen und

zentro-zentralen Ableitorte eine stark ausgeprägte Alphapower auf. Diese Daten weisen auf eine mögliche Störung der thalamo-kortikalen Projektionen hin.

Für die Betawellen ist im fronto-zentralen Bereich, bei mittel und hochfrequenter Beschallung, eine Reduktion der Betapower nachweisbar. Reduktion der Betapower im fronto-zentralen Bereich korreliert mit Störungen der Exekutivfunktion (Antrieb, Planung, Initiative, Ordnung).

Darstellung der Powerspektren bei Ruhe und bei Beschallung mit unterschiedlichen Frequenzen unter der Testbedingung Augen offen.

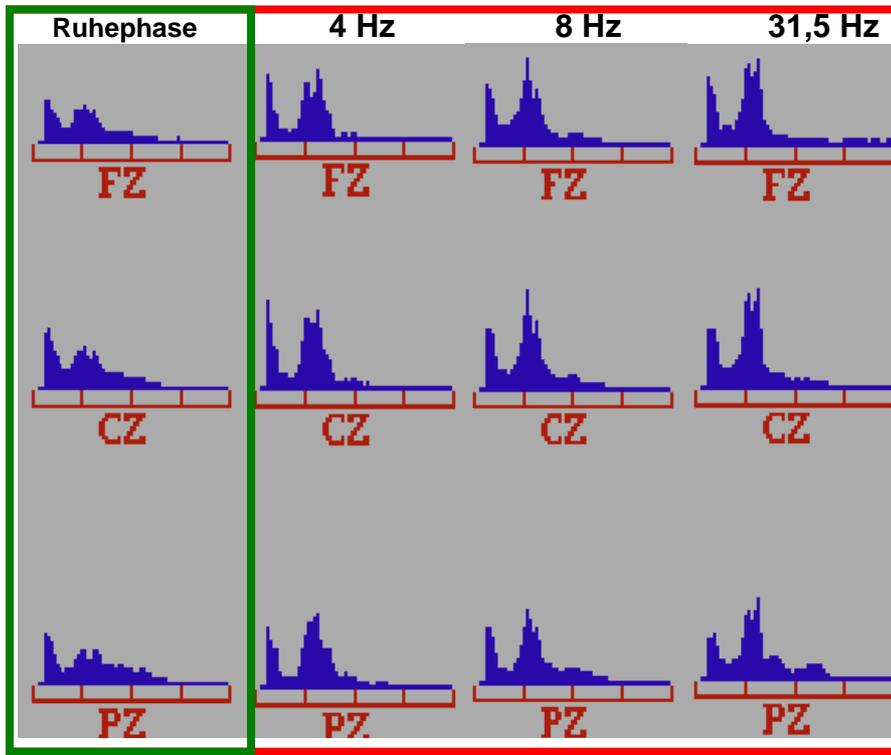


Abb. 7: Darstellung der Powerspektren bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung.

Mit Hilfe der Spektralanalyse kann eine Linksverschiebung der EEG Signatur im Vergleich zum Ruhe-EEG dokumentiert werden. Diese Daten geben Hinweis auf eine mögliche Konzentration- und/oder Vigilanzstörung.

Verteilungsmuster der Sub-Alpha – Bänder unter der Testbedingung Augen offen

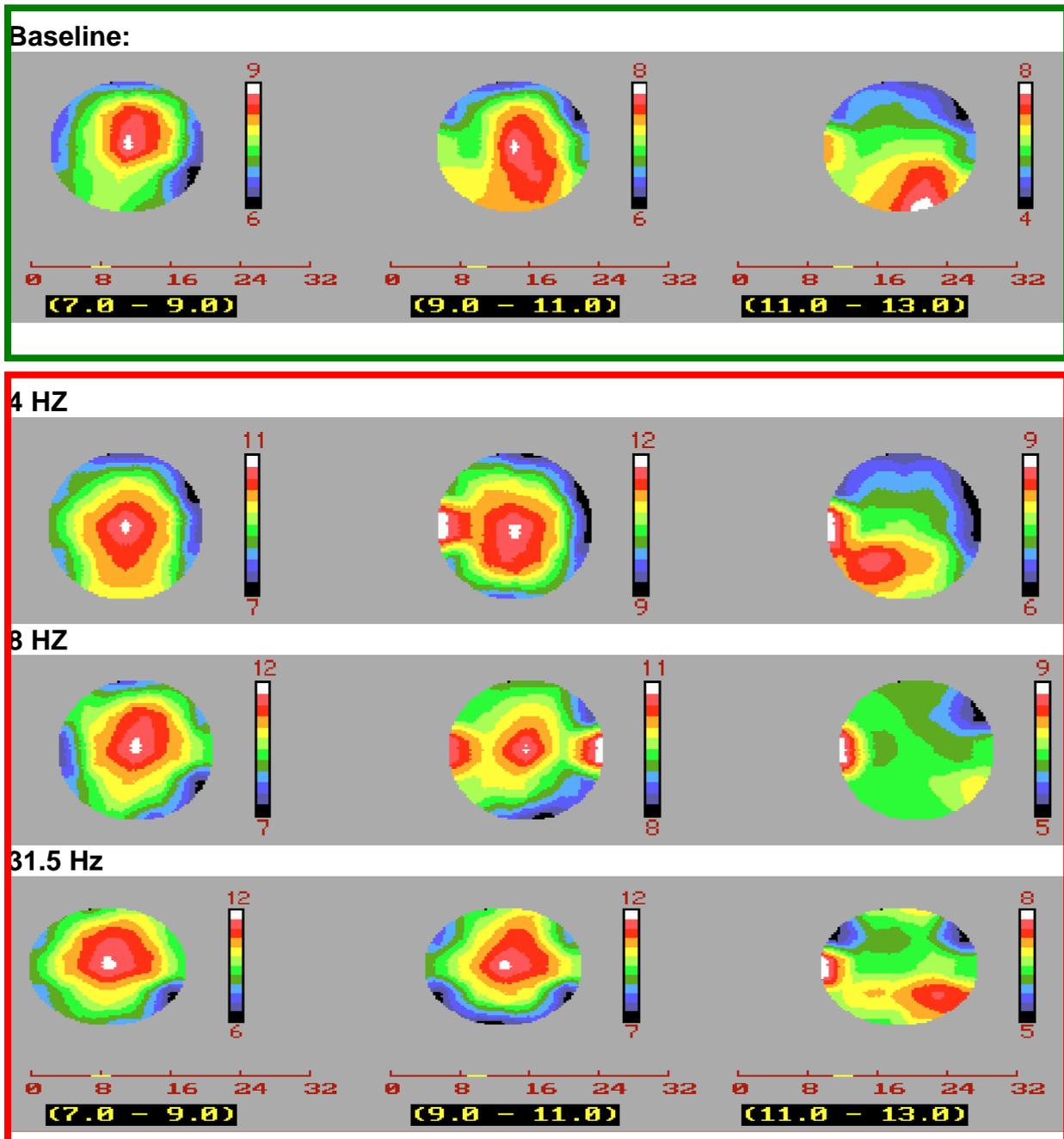


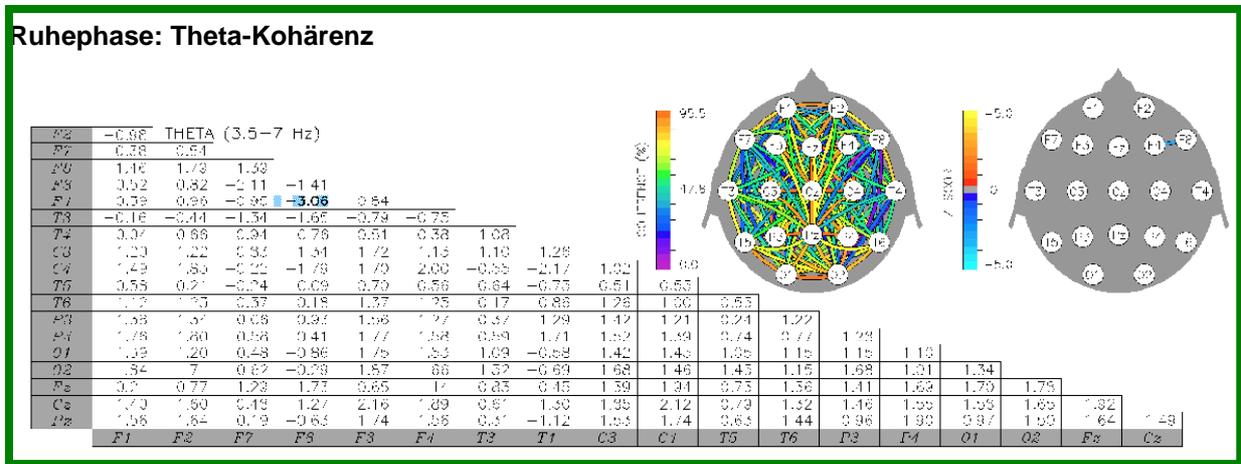
Abb. 8: Topographische Darstellung der Sub-Alpha-Bänder Alpha_1 (7-9 Hz), Alpha_2 (9-11 Hz) und Alpha_3 (11-13 Hz) bei Ruhe und bei subliminaler Beschallung.

Die topographische Illustrationen zeigen, daß unter subliminaler Beschallung die Alpha_2 -wellen ein auffälliges Verteilungsprofil aufweisen. Anstelle des okzipitalen Bereichs weisen die temporalen und zentro-zentralen Ableiteorte bei subliminaler Beschallung eine stark erhöhte Alpha_2 -power auf. Diese Daten weisen auf eine mögliche Störung der thalamo-kortikalen Projektionen und auf eine mögliche Beeinträchtigung der Funktion des Temporallappens hin. Zusätzlich weisen die Topographien für das Alpha_3 -band auf eine mögliche Dysfunktion des linken und des rechten Parietallappens hin. EEG Auffälligkeiten in diesen Hirnarealen konnten bei Tinnituspatienten dokumentiert werden.

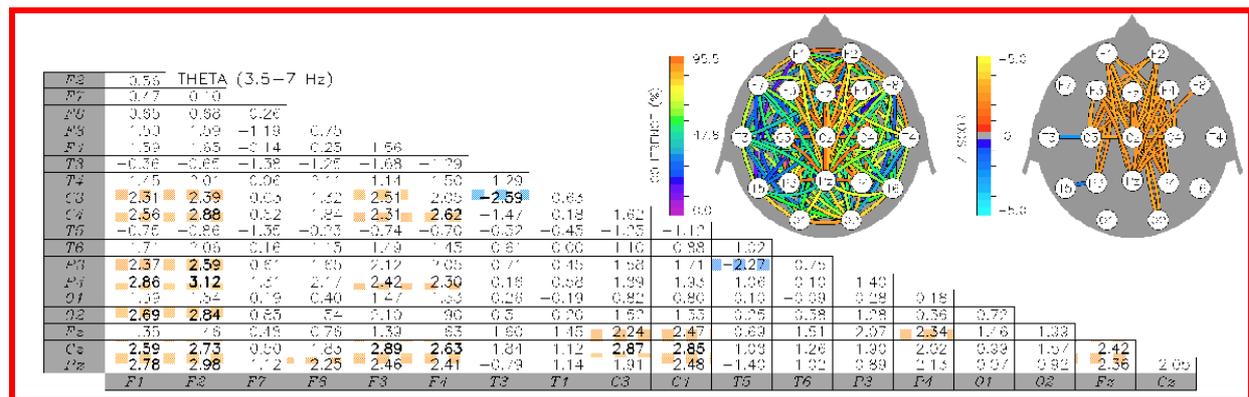
Statistische Analyse der erhobenen Daten.

Die Kohärenzanalyse ist ein Verfahren zur Darstellung der funktionellen Beziehung –Kopplung und Entkopplung- zwischen verschiedenen Nervenzell-Ensembles, von denen das Elektroenzephalogramm abgeleitet wird. Die Analyse ist von Bedeutung, als damit Korrelationen zwischen Signalen verschiedener Hirnregionen innerhalb einer Frequenz gewonnen werden können. Sie informiert über Synchronisation und Desynchronisation zwischen verschiedenen Zellensembles und Hirnregionen. Die Kohärenz trifft somit eine Aussage bzgl. der gemeinsamen Leistung zweier EEG Signale an einer Frequenz. Kohärenzberechnungen erfolgte bei Ruhe und Belastung mit Augen geschlossen und Augen offen.

Augen geschlossen

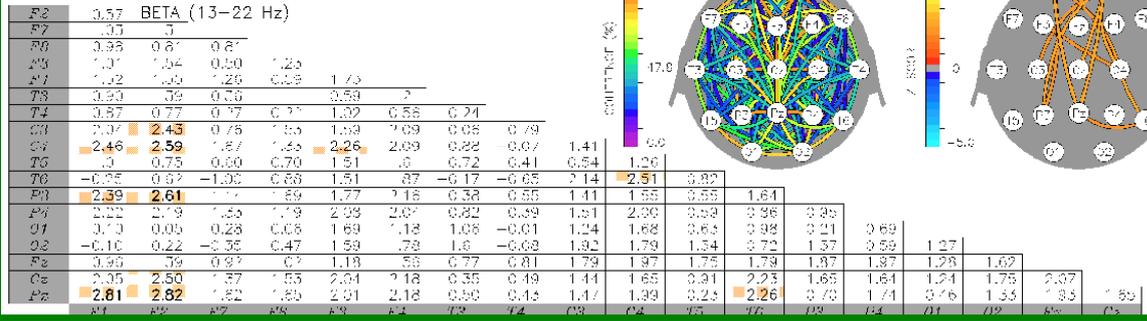


4Hz Beschallung: Theta-Kohärenz



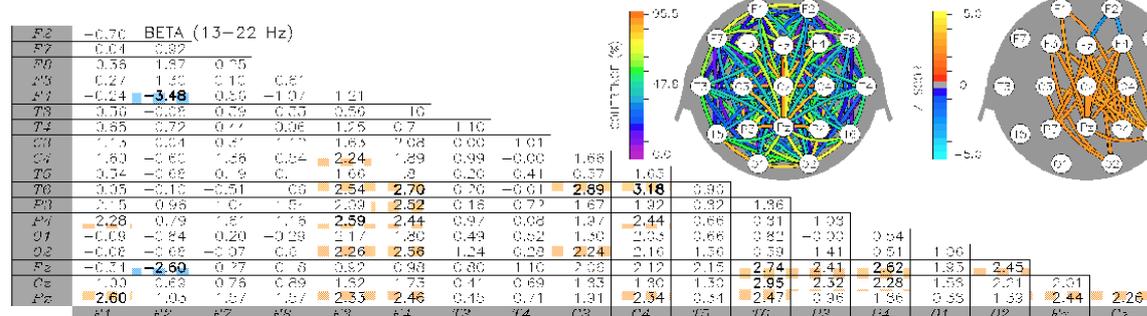
Ruhephase: Beta-Kohärenz

F2 BETA (13-22 Hz)

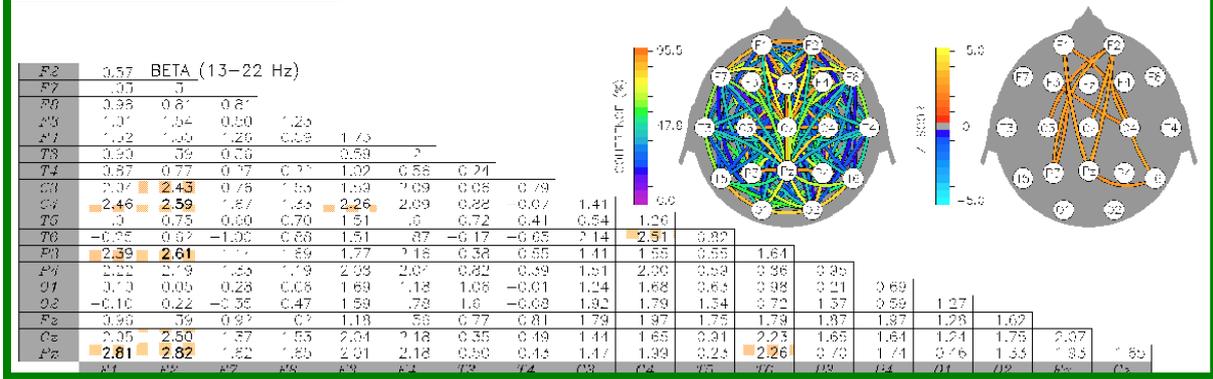


8 Hz Beschallung: Beta-Kohärenz

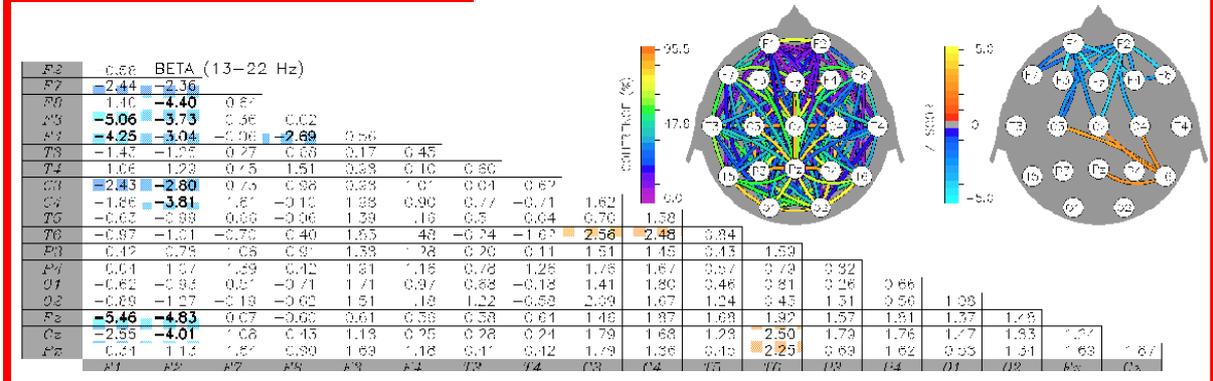
F2 BETA (13-22 Hz)



Ruhephase: Beta-Kohärenz



31,5 Hz Beschallung: Beta-Kohärenz

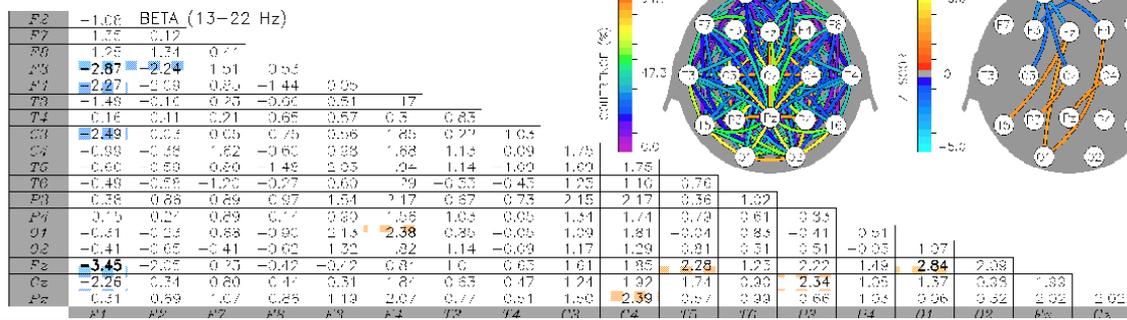
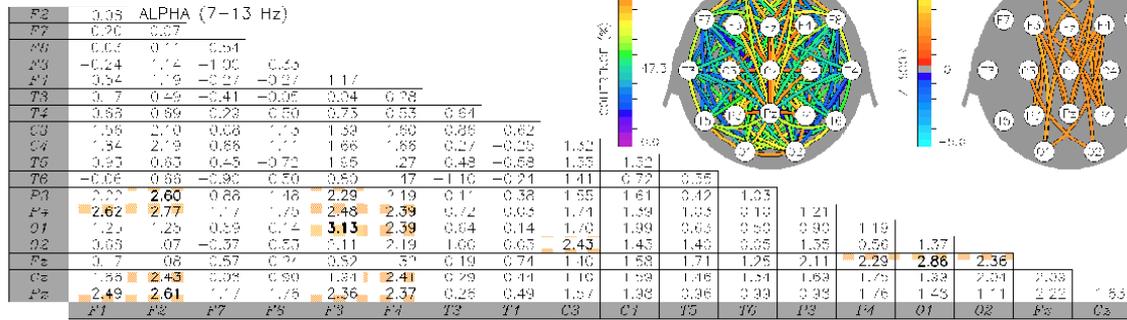


In der vorliegenden Versuchsreihe konnte unter der Testbedingung Augen geschlossen bei Beschallung mit 4Hz signifikant erhöhte Kohärenzwerte für die Thetawellen nachgewiesen werden.

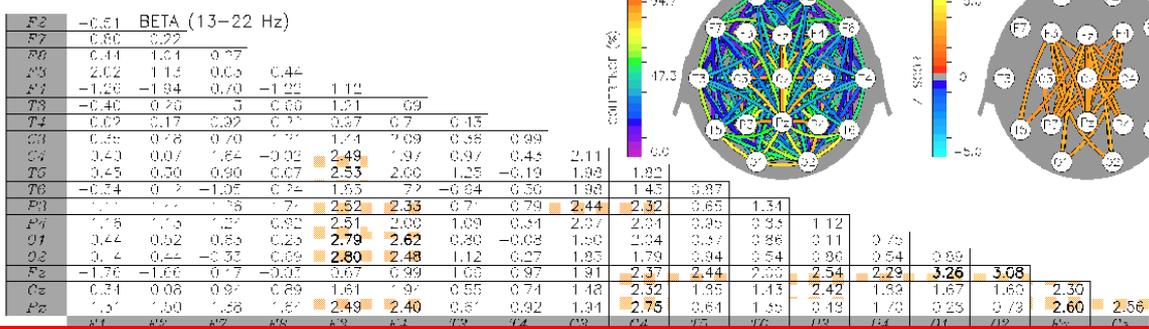
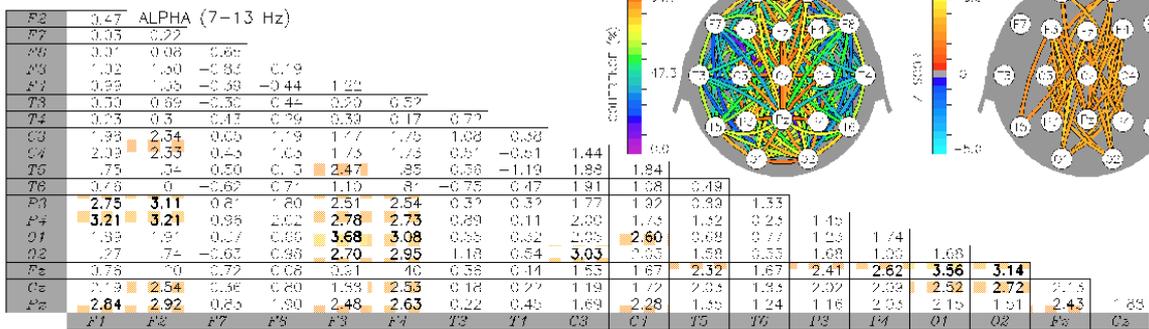
Eine Beschallung mit einer Frequenz von 8 Hz induzierte signifikant erhöhte Beta Kohärenzwerte. Eine hochfrequente Beschallung hingegen, induzierte eine signifikant reduzierte Beta Kohärenz im Stirnbereich.

Augen offen:

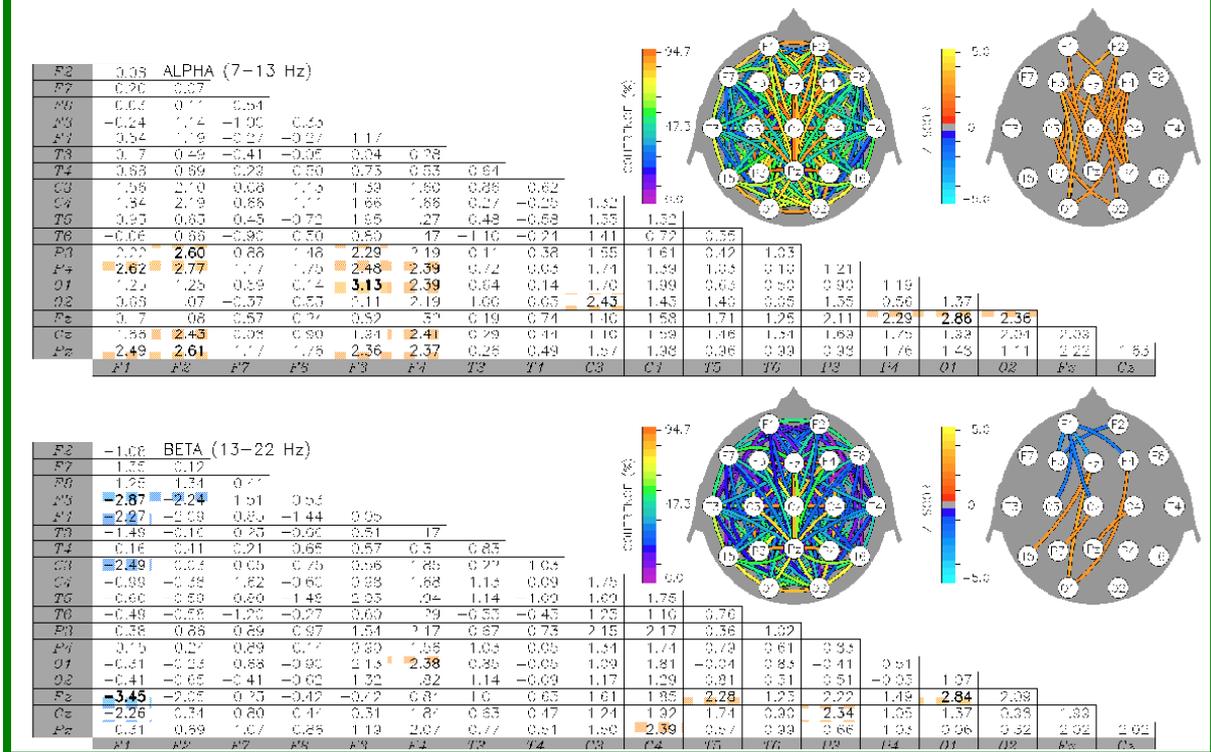
Ruhephase: Alpha und Beta-Kohärenz



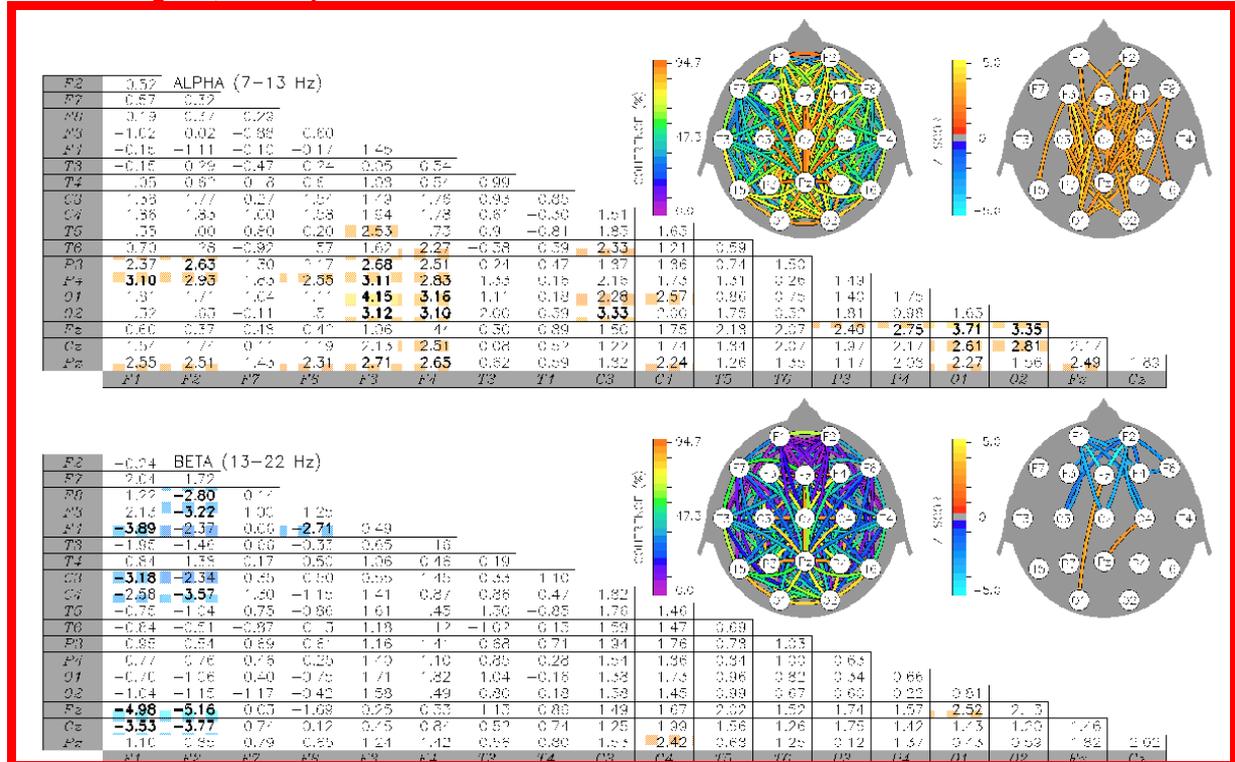
Beschallung: 4 Hz: Alpha und Beta-Kohärenz



Ruhephase: Alpha und Beta-Kohärenz



Beschallung: 31,5 Hz Alpha und Beta-Kohärenz



Unter der Bedingung Augen geöffnet konnte bei Beschallung 4 Hz eine signifikant erhöhte Kohärenzwerte für Beta nachgewiesen werden. Bei Beschallung mit 31,5 Hz ist ein signifikant reduzierter Kohärenzwert für Beta nachweisbar. Für das Alphaband konnte bei allen drei Testversuchen ein signifikant erhöhter Kohärenzwert nachgewiesen werden.

Reaktion von Frau B. infolge einer subliminalen Beschallung:

Während der **EEG Aufzeichnung unter Ruhebedingungen** wurden von Frau B. keine Beschwerden vorgetragen.

Während der Testphase, **subliminale Beschallung**, klagte Frau B. über Druck auf Oberkörper und Oberschenkel, Schwindel (Drehschwindel), Kopfdruck, Druck auf Brustkorb und Übelkeit. Nach Beendigung der Testserie weint Patientin.

In Folge der sich während der Untersuchung verschlechternden Verfassung der Probandin musste das Testverfahren in seinem ursprünglichen Design abgeändert werden. Es konnten nur drei von ursprünglich fünf angedachten Frequenzen auf ihre Wirkung auf das menschliche EEG hin untersucht werden.

Eine weitere Beschallung der Probanden mit weiteren Frequenzen war aufgrund der körperlichen und psychischen Verfassung von Frau B. nicht mehr durchführbar. Die bis zum Abbruch aufgezeichneten EEG Daten konnten jedoch der computer gestützten EEG Analyse zugeführt werden.

Zusammenfassung:

1. Die von uns unter subliminaler Beschallung erhobenen EEG - Daten lassen eine Wirkung auf das biologische System Mensch deutlich erkennen. Es gilt festzuhalten, dass es sich hierbei um Änderungen hirneurophysiologischer Prozesse handelt.
2. Interessant ist in diesem Zusammenhang der Anstieg der Deltapower bei subliminaler Beschallung. Neuere Untersuchungen an Tinnitus Patienten haben gezeigt, dass eine erhöhte Deltapower mit der Intensität des Tinnitus positiv korreliert. Es ist zu diskutieren, ob subliminale Beschallung tinnitusähnliche Mechanismen induziert. Topographische Darstellung des Alpha₃-Bandes weist bei subliminaler Beschallung ein sehr ähnliches Verteilungsmuster wie die Tinnituspatienten auf. Diese Daten lassen vermuten, daß subliminale Beschallung zur Aktivierung des auditiven Systems führt.
3. Für den zweiten langsamen Frequenzbereich, Theta, konnte anhand der Brainmaps erhöhte Powerwerte im linken und/oder rechten vorderen Quadranten nachgewiesen werden. Beides sind typische Bilder für eine labile emotionale Lage. Zusätzlich konnte eine erhöhte Theta-power im okzipitalen Bereich dokumentiert werden, was auf das Vorliegen von Schwindel und von Schlafstörungen hinweist.
4. Die durchgeführten Kohärenzberechnungen weisen sowohl signifikant erhöhte als auch signifikant erniedrigte Kohärenzwerte für Alpha, Theta und Beta auf.

Die infolge einer subliminalen Beschallung induzierten EEG - Änderungen korrelieren mit folgenden Beschwerden:

1. Konzentrationsstörungen
2. reduzierte mentale Belastbarkeit
3. Vigilanzstörung
4. Merkfähigkeitsstörungen
5. Panik/Angst
6. innere Unruhe
7. Schwindel
8. Schlafstörung
9. Labile emotionale Lage
10. Störung der Exekutivfunktionen: Antrieb, Planung, Ordnung, Initiative

Die eingangs gestellten Fragen können anhand der ermittelten Ergebnisse wie folgt beantwortet werden:

1. die vorliegenden subliminalen Schwingungseinwirkungen (Körperschall, Luftschall) verursachen im EEG deutliche Veränderungen.
2. die nachgewiesenen Veränderungen im EEG weisen deutlich darauf hin, dass durch diese subliminalen Schwingungseinwirkungen eine Gefährdung der Gesundheit, eine Beeinträchtigung der Befindlichkeit sowie psychische als auch psychosomatische pathologische Auswirkungen verursacht werden.

Damit konnte experimentell exakt und zweifelsfrei nachgewiesen werden, daß die vorliegenden (subliminalen) Schwingungsfrequenzen pathologische Auswirkungen auf die Personen haben, die sich im Feldbereich dieser Schwingungen befinden.