

NEUROFEEDBACK INFORMATION



Herausgegeben vom Institut für
EEG-Neurofeedback (I.F.E.N.)
Ausbildungs- und Behandlungszentrum
für Neurofeedback-Therapie

Überreicht von

© Thomas Feiner
Neurofeedbacktherapeut BCIA, BCN, EEG
Biofeedback Certification International Alliance
www.neurofeedback-info.de

Was ist Neurofeedback?

Viele wissenschaftliche Arbeiten haben gezeigt, dass Symptome im Bereich der sensorischen, emotionalen und kognitiven Verarbeitung mit messbaren Veränderungen im EEG (Elektroenzephalogramm) einhergehen.

Neurofeedback ist eine wissenschaftlich fundierte Behandlungsmethode, die gezeigt hat, dass man mittels Gehirnwellentraining - ähnlich der Verhaltenstherapie – eine positive Veränderung des EEGs und damit auch der Symptomatik herbeiführen kann.

Zum Einsatz kommt dieses Verfahren beim Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS) und auch bei vielen anderen Störungen (u.a. Epilepsie, Autismus, Lernstörungen).

Ein spezielles Computerprogramm ermöglicht es die Gehirnwellen wahrnehmbar zu machen, mit gespeicherten Daten zu vergleichen und in den Feedbackprozess einzubeziehen.

EEG-Wellenmuster ändern sich je nach psychischem und physischem Zustand des Menschen und können je nach Verfassung eine günstige, bzw. weniger günstige Zusammensetzung aufweisen.

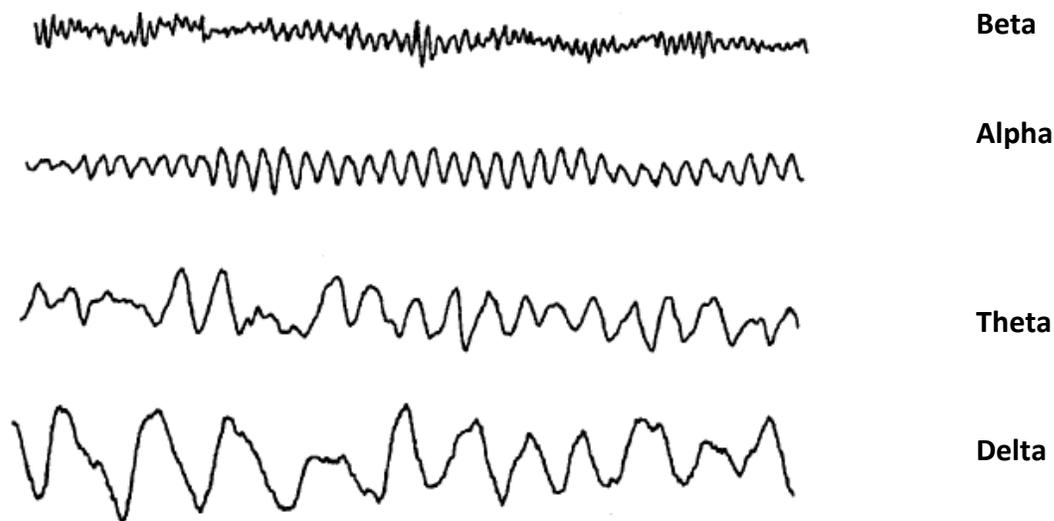
Das Neurofeedback gilt als eine weitere Methode des Biofeedbacks, bei der EEG-Wellen analysiert und deren Zusammensetzung durch visuell-akustische Rückmeldung (Feedback) wahrnehmbar gemacht wird.

Die Methode besteht also darin, ein Verhalten zu verstärken, welches einer vorteilhafteren Zusammensetzung der Hirnwellen entspricht.

Durch eine spezielle Programmierung der Software kann Neurofeedback von jeder Person erlernt werden, unabhängig von Alter und Bildungsstand. Neurofeedback ist bei richtiger Anwendung in der Regel ohne negative Nebenwirkungen.

Hirnwellen

Es gibt langsame und schnelle Hirnwellen. Probleme entstehen meist, wenn die Verteilung von langsamer und schneller Aktivität nicht mehr ausbalanciert ist. Deswegen versucht der Neurofeedback-Therapeut durch ein geeignetes Protokoll die Zusammensetzung der Wellen wieder ein günstiges Verhältnis zu bringen.



Übersicht über EEG-Frequenzbänder, nach Schandry, 1988

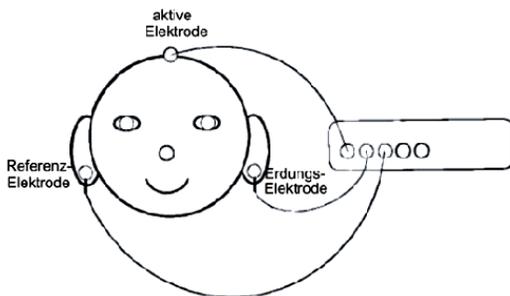
EEG-Frequenzband	Frequenz	Bewusstseinsgrad
Delta-Wellen	0,5-4 Hz	Tiefschlaf oder Bewusstlosigkeit
Theta-Wellen	4-8 Hz	Dösen oder Einschlafen
Alpha-Wellen	8-13 Hz	Entspannter Wachzustand
Beta-Wellen	13 – 30 Hz	Angespannter Wachzustand

Grundaussagen über das Neurofeedbacktraining

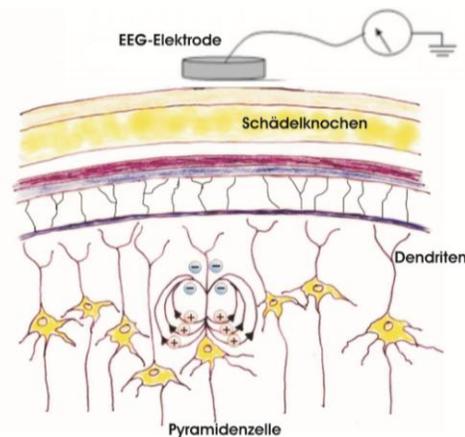
- Ausübung der Selbstkontrolle über ansonsten nicht bewusst wahrgenommene physiologische Parameter (Hirnströme)
- Ziel ist die Veränderung/ Beseitigung von Symptomen, die eng mit dysfunktionaler Einstellung physischer Parameter zusammenhängen
- Kotchoubey et al. (2001) zeigten, dass Patienten mit einer medikamentenresistenten Epilepsie lernen können, ihre Hirnaktivität zu kontrollieren und die Häufigkeit der Anfälle signifikant zu reduzieren.
- In einer Studie mit 18 Patienten aus dieser Gruppe (Kotchoubey et al., 1997) zeigte sich, dass die Patienten die Selbstkontrolle während einer 6-monatigen Pause nicht verlernt hatten, sondern sich sogar in den Aufgaben ohne Feedback noch verbessern konnten → Neurofeedback ist in der Lage stabile Veränderungen hervorzurufen
- derzeit über 400 klinische Studien zur Wirksamkeit von Neurofeedback (Quelle Comprehensive Neurofeedback Bibliography 2011. Corydon Hammond, PhD Professor, Physical Medicine & Rehabilitation University of Utah School of Medicine).

Welche Krankheitsbilder können mittels EEG-Neurofeedback behandelt werden?

- AD(H)S
- Autismus
- Lernstörungen, Gedächtnisstörungen
- bestimmte Verhaltensstörungen
- Schlafstörungen
- z.n. Schlaganfall
- z.n. Schädel-Hirn-Trauma



Montage der Elektroden

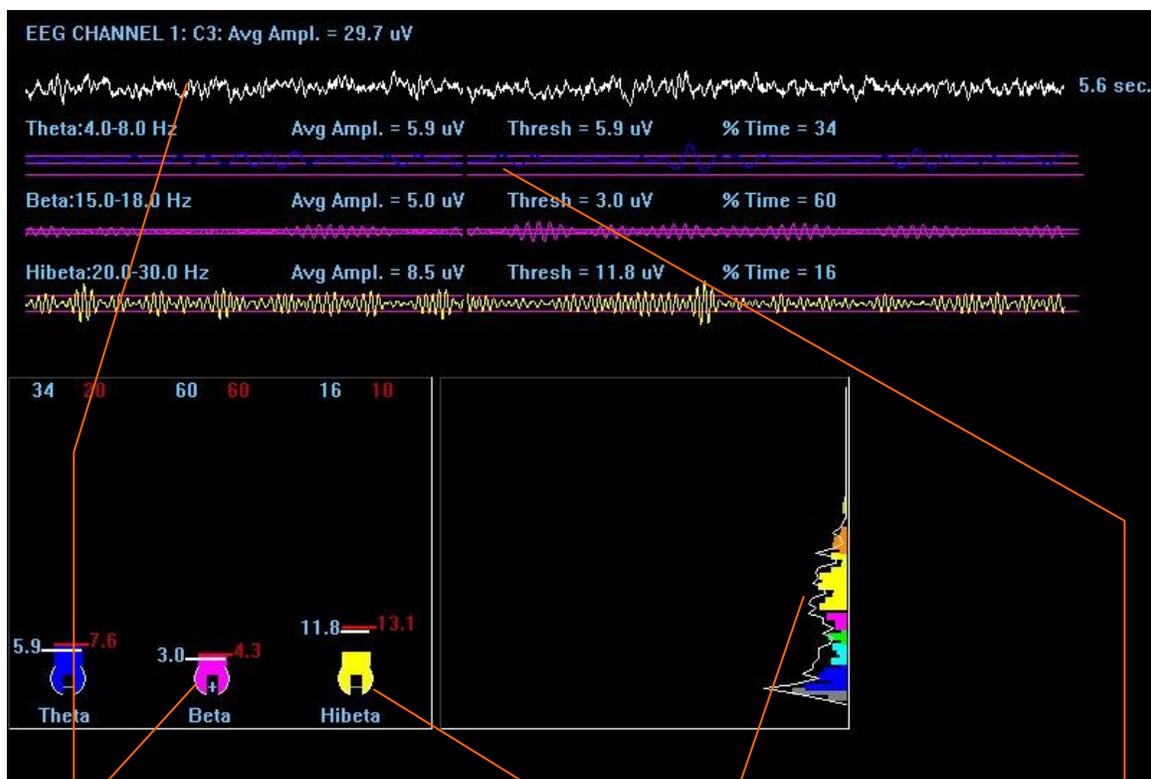


schematische Darstellung der Messung von Hirnströmen

Eine aktive Elektrode (misst die Gehirnströme = Pluspol) eine Referenzelektrode wird hinter dem Ohr oder am Ohrläppchen befestigt (entspricht dem Minuspol)
 Eine Neutrale Elektrode wird am anderen Ohr befestigt und entspricht der Erdung.
 Nun wird versucht mittels Training die Hirnströme zu messen und zu verändern.

Verändern der Amplituden von Frequenzbändern

Trainingsbildschirm des Therapeuten



Roh-EEG
beeinhaltet alle Fre-
quenzen

„Thermometer“
das Plus bedeutet,
dass die Beta-
Frequenz belohnt
wird.

„Thermometer“
das Minus bedeutet,
dass diese Frequenz
unterdrückt wird.

Gefiltertes Band
„Theta“

Spektrale und Men-
genmäßige Vertei-
lung aller Fre-
quenzen.

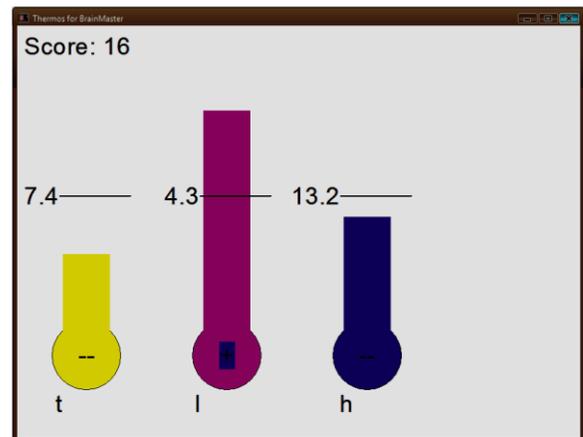
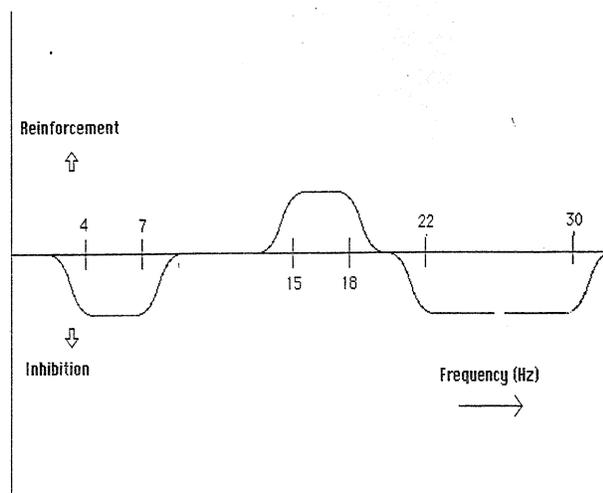
Verschiedene Behandlungsprotokolle

Je nach Symptomlage und vorheriger Messung entscheidet der/die Therapeut/in, welche Frequenzen erhöht, bzw. vermindert werden sollen.

Entspannung: Alpha erhöhen, bzw. belohnen zur Stressreduktion

Aufmerksamkeit, Konzentration: Beta erhöhen und gleichzeitige Reduktion von Theta

Epilepsie: SMR-Amplitude über dem sensomotorischen Streifen erhöhen



Typisches „Beta-Protokoll“: über der Linie (Reinforcement) die Frequenzen, die man verstärkt, unter der Linie solche Frequenzbereiche, deren Amplitude vermindert wird (Inhibition).

In der Thermometergrafik wird dies über die Amplitudenhöhen verdeutlicht. Anhand dieser dynamischen Abbildung der Hirnaktivität kann der Therapeut erkennen, wie weit die Amplitude jeweils die Schwelle über- oder unterschreitet.



Typische Animation für Neurofeedback: Wie bei Pac-Man frisst die Figur die Punkte auf. Jeder Punkt ist das Erfüllen der Kriterien, die vom Protokoll festgelegt werden.

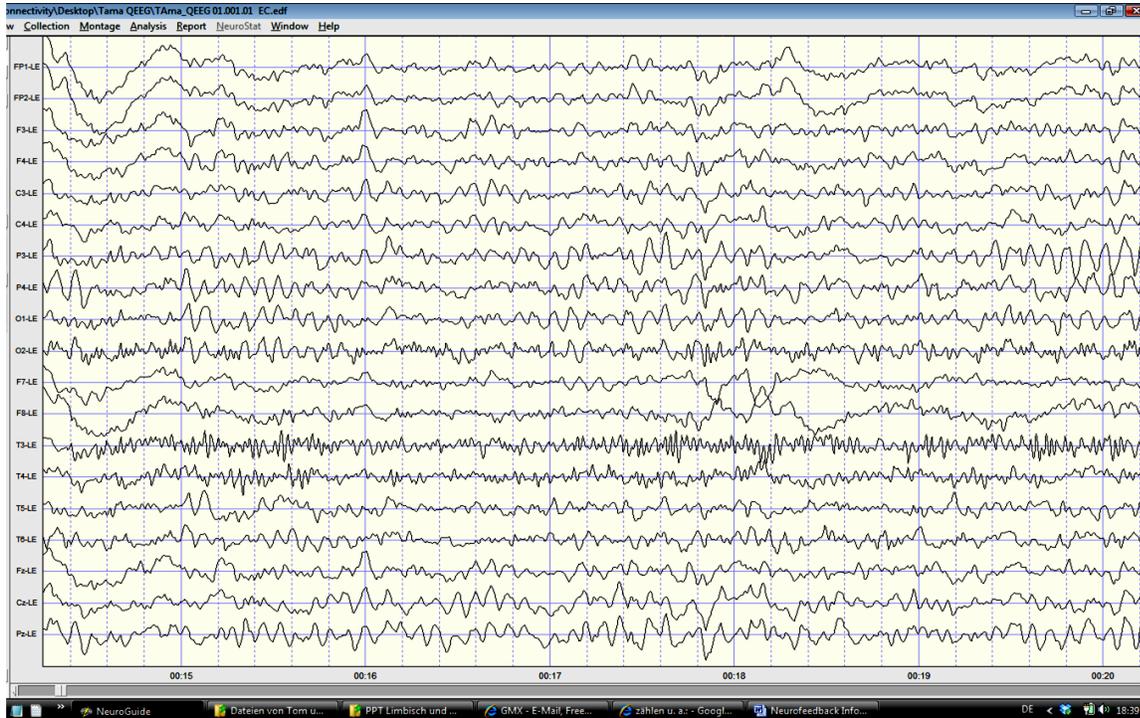
Die ersten im Neurofeedback angewandten Protokolle waren Alpha- und Betaprotokolle. Das Trainieren regulativer Rhythmen (vor allem SMR, sensomotorischer Rhythmus) hat sich bei einer Reihe von Symptomatiken als wirksam erwiesen.

Im Wesentlichen bedeutet ein Protokoll:

- Erhöhen einer Amplitude einer Frequenz, wenn z.B. zu wenig schnelle Aktivität (Beta) vorherrscht
- Vermindern von Amplituden, wenn z.B. zu viel von einer langsamen Aktivität (Theta) vorherrscht

Verschiedene Arten von EEGs

Spontan-EEG (qualitatives EEG):



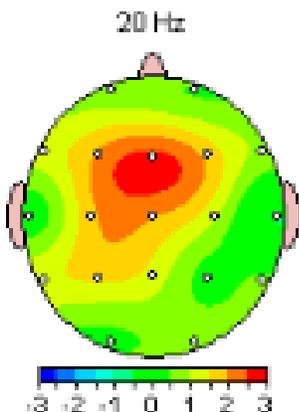
Aufnahme eines EEGs (Elektroenzephalogramm)

Anhand der Oszillationen der Gehirnwellen im EEG lassen sich verschiedenste Merkmale beurteilen, z.B. welche Aktivierung vorliegt (Schlaf/Wachheit, Augen geöffnet, Augen geschlossen)

In der Neurologie spielt die Form der Hirnwellen z.B. für die Diagnostik einer Epilepsie eine entscheidende Rolle.

Quantitatives EEG (QEEG)

Das sogenannte quantitative EEG erlaubt Vergleiche mit einer gesunden Population und gibt Abweichungen von der Norm an. So lassen sich Zusammenhänge in Verbindung zu vorhanden Beschwerden und Symptomen herstellen.



Die Abbildung nebenan ist ein Teil eines QEEGs.

Das rote gekennzeichnete Feld deutet auf eine um drei Standardabweichungen höhere Aktivierung von 20 Hz-Betawellen hin.

Dieses Muster ist z.B. auch häufig bei Störungen im Bereich der emotionalen Verarbeitung zu finden.

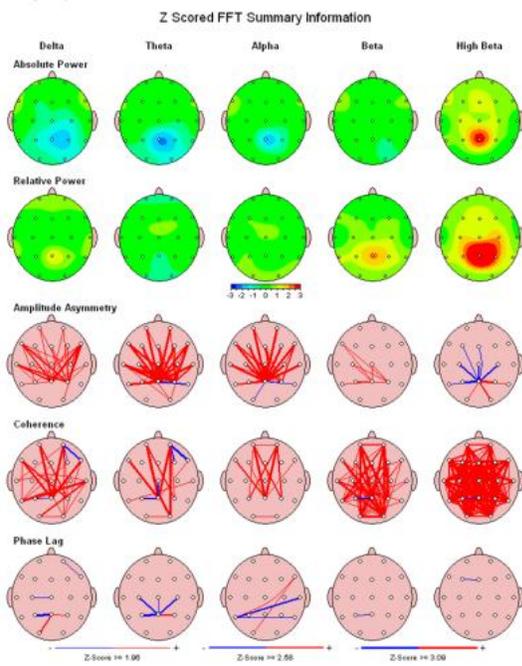
Neurofeedback mit der Hilfe von Datenbanken „Z-Wert-Training“

Aufgrund der Tatsache, dass sich Gehirnwellenaktivität in normale und nicht-normale Aktivität unterscheiden lässt, orientiert sich das Training nicht mehr allein an einzelnen Aspekten von Amplituden, vielmehr wird das gesamte Spektrum der Aktivität des Gehirns in den Prozess mit einbezogen. Das heißt, dass nur solche Abweichungen trainiert werden, die auch wirklich signifikant auffällig sind und mit der Symptomatik korrelieren.

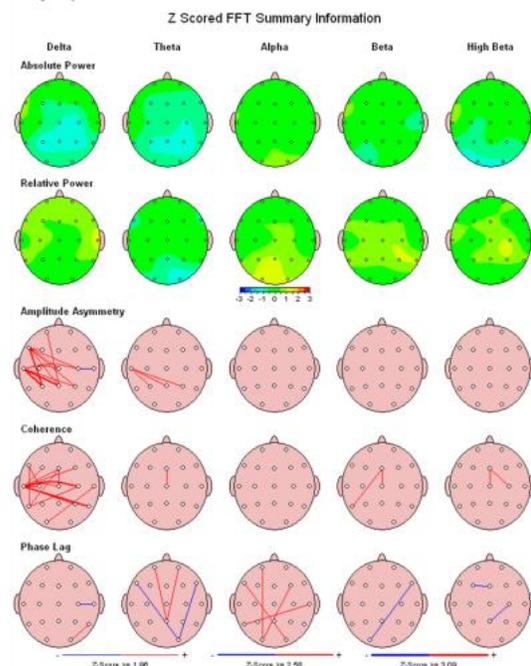
SITES: F3 F4 (EO)	Abs	Rel
Delta (1.0-4.0)	-0.7	-1.1
Theta (4.0-8.0)	0.1	-0.0
Alpha (8.0-12.0)	0.2	0.0
Beta (12.0-25.0)	0.3	0.2
Beta 1 (12.0-15.0)	0.5	0.4
Beta 2 (15.0-18.0)	1.5	1.4
Beta 3 (18.0-25.0)	1.7	1.5
Hi Beta (25.0-30.0)	2.0	1.6
Alpha 1 (8.0-10.0)	-0.5	-0.7
Alpha 2 (10.0-12.0)	0.4	0.3

Darstellung von Vergleichswerten während des Trainings. Je höher die Zahl, desto höher die Abweichung von der gesunden Norm.

Das sogenannte Z-Werte-Training ermöglicht dem Gehirn jene Werte, die abweichen zu normalisieren und dadurch bestehende Symptome wie z.B. ADS, Kopfschmerz, Schlafprobleme usw. zu mildern. Nicht selten führt diese Art von Neurofeedback auch zur gänzlichen Befreiung von Symptomen.



vor dem Training



nach dem Training

Klinische Studien belegen, dass Z-Werte-Training messbare Veränderungen hervorruft. Die verbesserten Messwerte korrelieren in der Regel mit einer entsprechenden Symptomreduzierung

Weitere Fakten zum Neurofeedback

Evidenz zur klinischen Wirksamkeit von Neurofeedbacktherapie bei ADHS Studie 2009

In einer Studie der niederländischen Forschungseinrichtung "Brainclinics", die in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift "EEG and Clinical Neuroscience" erschienen ist, haben die Forscher eine Meta-Analyse aller 15 bisher veröffentlichten Studien zum Neurofeedback bei ADHS durchgeführt.

Damit konnten sie zeigen, dass Neurofeedback große und klinisch signifikante Effekte auf die Kernsymptome Impulsivität und Unaufmerksamkeit hat.

Im Hinblick auf das Kernsymptom Hyperaktivität konnten mittlere Effekte nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie beziehen sich auf die Behandlung von ADHS.

Eine Meta-Analyse zur Wirkung des Neurofeedbacks bei Epilepsie, die in derselben Ausgabe von "Clinical EEG and Neuroscience" publiziert ist, ergab ebenfalls den Nachweis einer klinischen Wirksamkeit.

Literaturbeispiele:

Barry, R.J., Clarke, A.R., Johnstone, S.J. (2003) A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Qualitative and quantitative electroencephalography. *Clinical Neurophysiology* 114, 171-183.

Chabot, J.R. und Serfontein, G. (1996) Quantitative Electroencephalographic profiles of children with attention deficit disorder. *Biological Psychiatry* 40, 951-963.

Danzer, N. (2005) Selbstregulation der langsamen kortikalen Potenziale bei Kindern mit und ohne ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung). Dissertation an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

Dumais-Huber, C., Rothenberger, A. (1992) Psychophysiological correlates of orienting, anticipation and contingency changes in children with psychiatric disorders. *Journal of Psychophysiology* 6, 225-239.

Fuchs, T., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Gruzelier, J.H., Kaiser, J. (2003) Neurofeedback Treatment for Attention-Deficit /Hyperactivity Disorder in Children: A Comparison With Methylphenidate. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 28, 1-12.

Leins, U. (2004) Train your brain Durchführung eines Neurofeedbacktrainings für Kinder mit einer Aufmerksamkeitsdefizit-und/oder Hyperaktivitäts-Impulsivitätsstörung (ADHS). Dissertation an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Lubar, J.F., Swartwood, M.O., Swartwood, J.N., O'Donnell, P.H. (1995) Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral ratings and WISC-R performance. *Biofeedback and Self-Regulation* 20, 83-99.

Monastra, V.J., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W., Phillips, A., Fenger, T.N. (1999) Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography. *Neuropsychology* 13, 424-433.

Monastra, V.J., Monastra, D.M., George, S. (2002) The Effects of Stimulant Therapy, EEG Biofeedback, and Parenting Style on the Primary Symptoms of Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 27, 231-249.

Rockstroh, B., Elbert, T., Lutzenberger, W., Birbaumer, N. (1982) The effects of slow cortical potentials on response speed. *Psychophysiology*. 19, 211-217.

Neurofeedback and Neuromodulation Techniques and Applications

James R. Evans (Autor, Herausgeber), Robert Coben (Autor, Herausgeber) 2011