

Neurofeedback bei Kindern und Jugendlichen mit neuropsychologischen Störungen

GNPÖ Jahrestagung 6.10.2018

Dr. Norman Schmid

Klinischer- und Gesundheitspsychologe

Neuro- und Biofeedback-Therapeut, QEEG certified

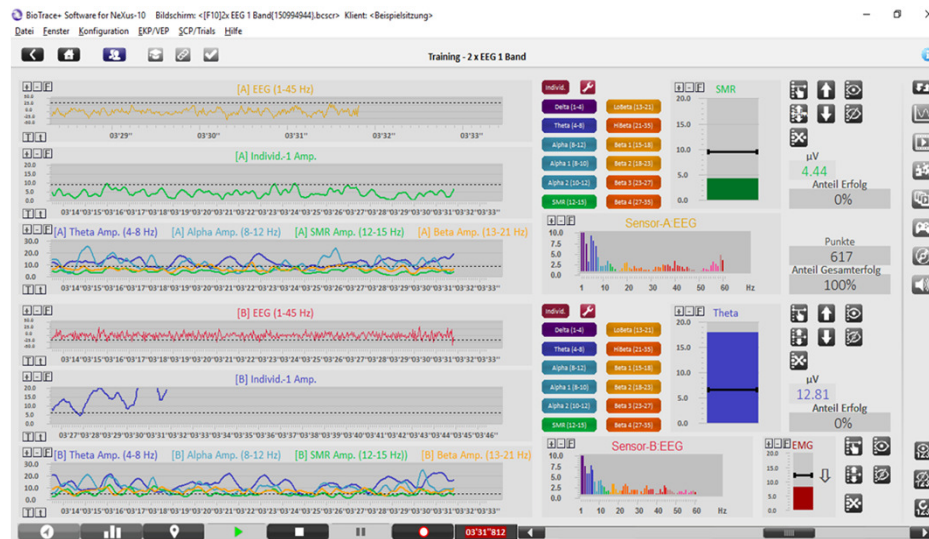
Leiter des Fachbereiches Psychologie bei Dr. Schmid & Dr. Schmid

Inhalt

- Neurofeedback Definition
- Funktionsstörungen und EEG-Auffälligkeiten
- QEEG-Assessment und Therapieplanung
- Neurofeedback bei ausgewählten Störungen
 - ADHS
 - Tic-Störung
 - Epilepsie
 - Schädel-Hirn-Trauma

Neurofeedback

Selbstkontrolle der Gehirnwellen



Neurofeedback Patienten-Screens



Frequenzbänder und ihre Bedeutung

TABLE 4.1
Common Frequency Bandwidths

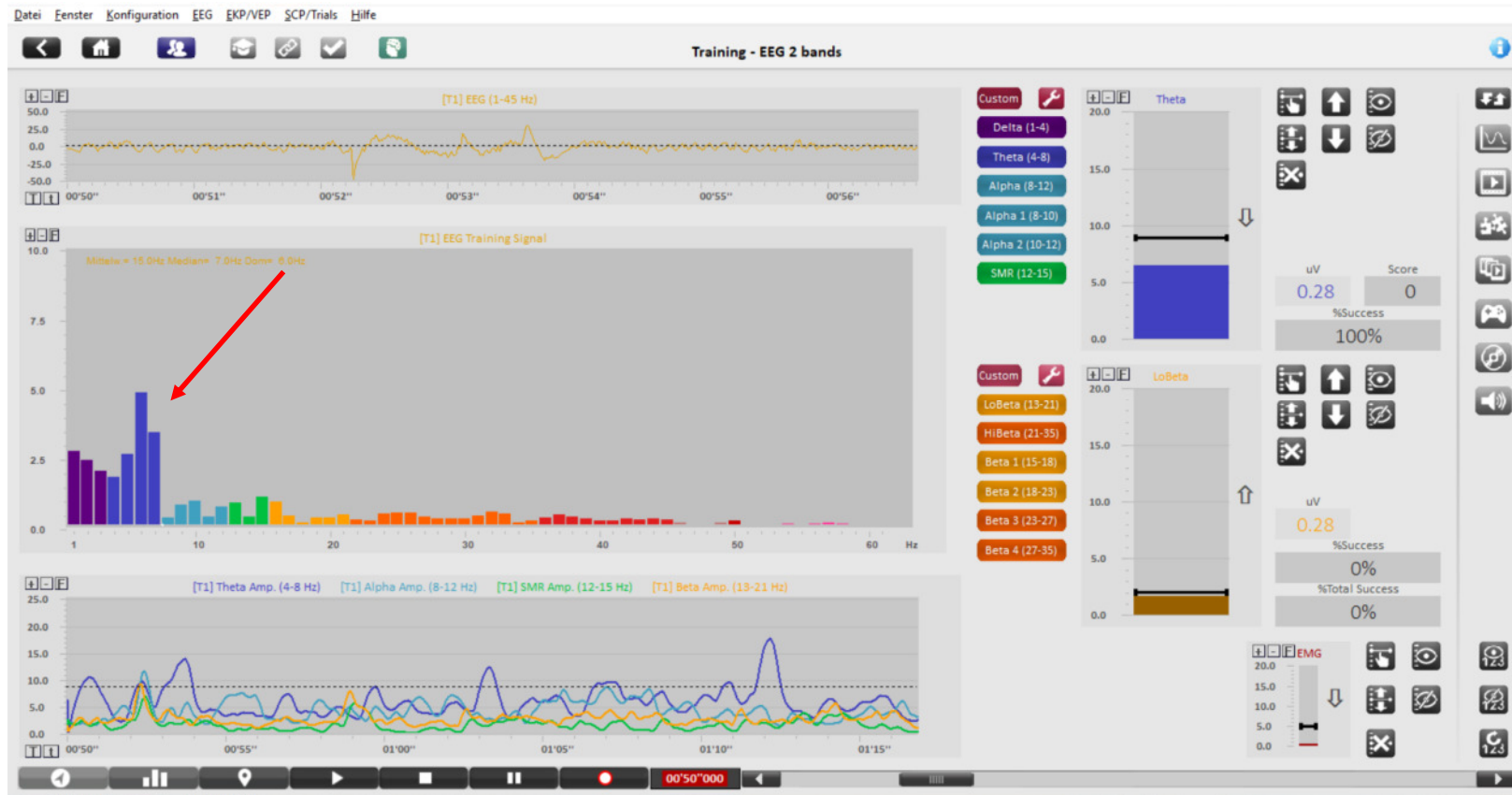
COMMON BANDWIDTH NAME	FREQUENCY RANGE (Hz)	GENERAL DESCRIPTION OR CHARACTERISTICS
Delta	1–4	Sleep, repair, complex problem solving
Theta	4–8	Creativity, insight, deep states
Alpha	8–12	Alertness and peacefulness, readiness, meditation
Beta	13–21	Thinking, focusing, sustained attention
SMR	12–15	Mental alertness, physical relaxation
High beta	20–32	Intensity, hyperalertness, anxiety
Gamma	38–42	Cognitive processing, learning

aus Demos, 2005

ADHS

- **Neuro-/Biopsychologischer Hintergrund von ADHS**
 - höherer Anteil langsamer Wellen bei Aufmerksamkeitsdefizit
 - erhöhte Theta-Aktivität (4-8Hz)
 - mangelhafte Beta Aktivität (13-20Hz)
 - mangelhafte SMR-Aktivität (13-15Hz)
 - Bei Hyperaktivität:
 - unzureichendes Verhaltenshemmsystem (SMR-Aktivität)
 - überaktives Verhaltensaktivierungssystem v.a. in frontalen und präfrontalen Arealen sowie in Verbindung zum limbischen System

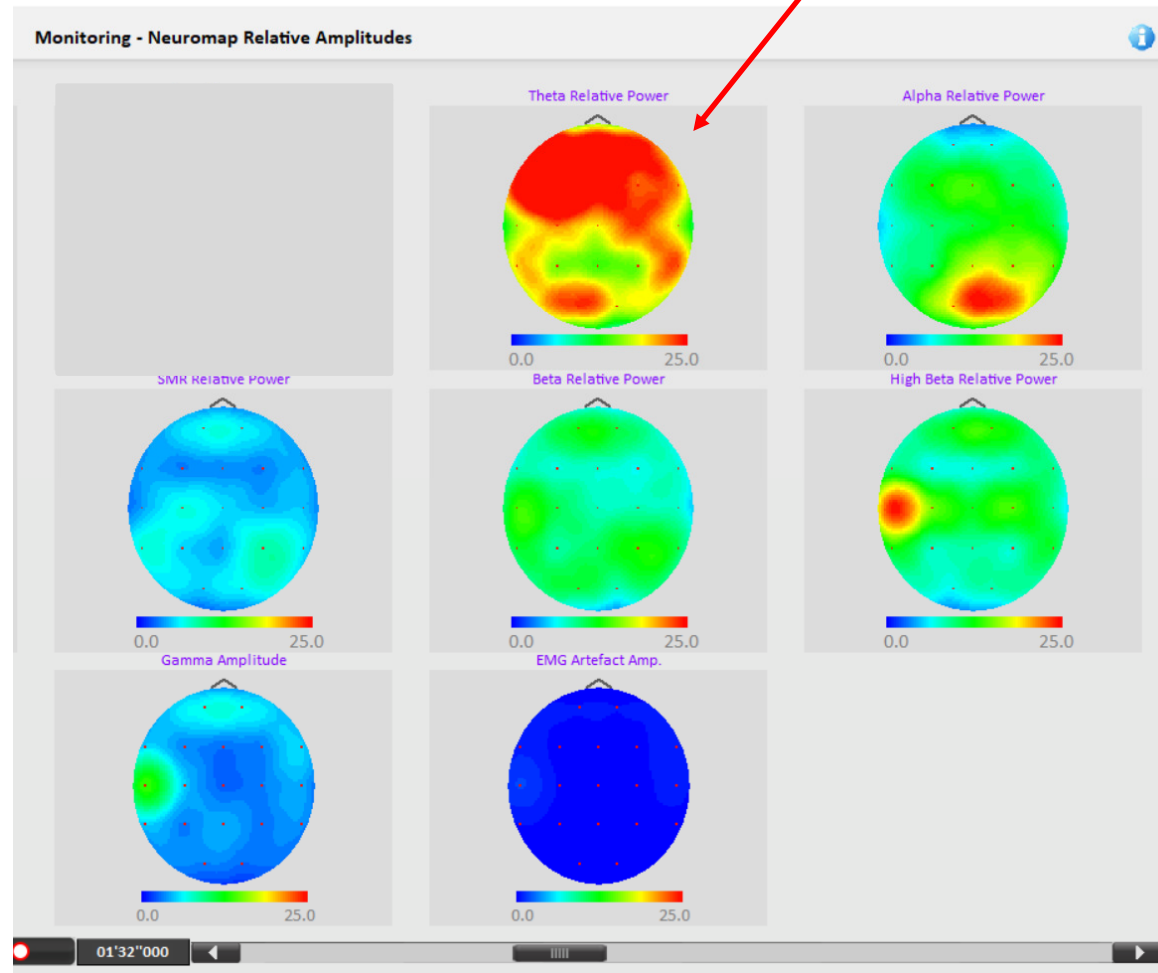
Theta-Aktivering: Spektralanalyse



Neuromapping 19 Elektroden

Theta
Aktivierung

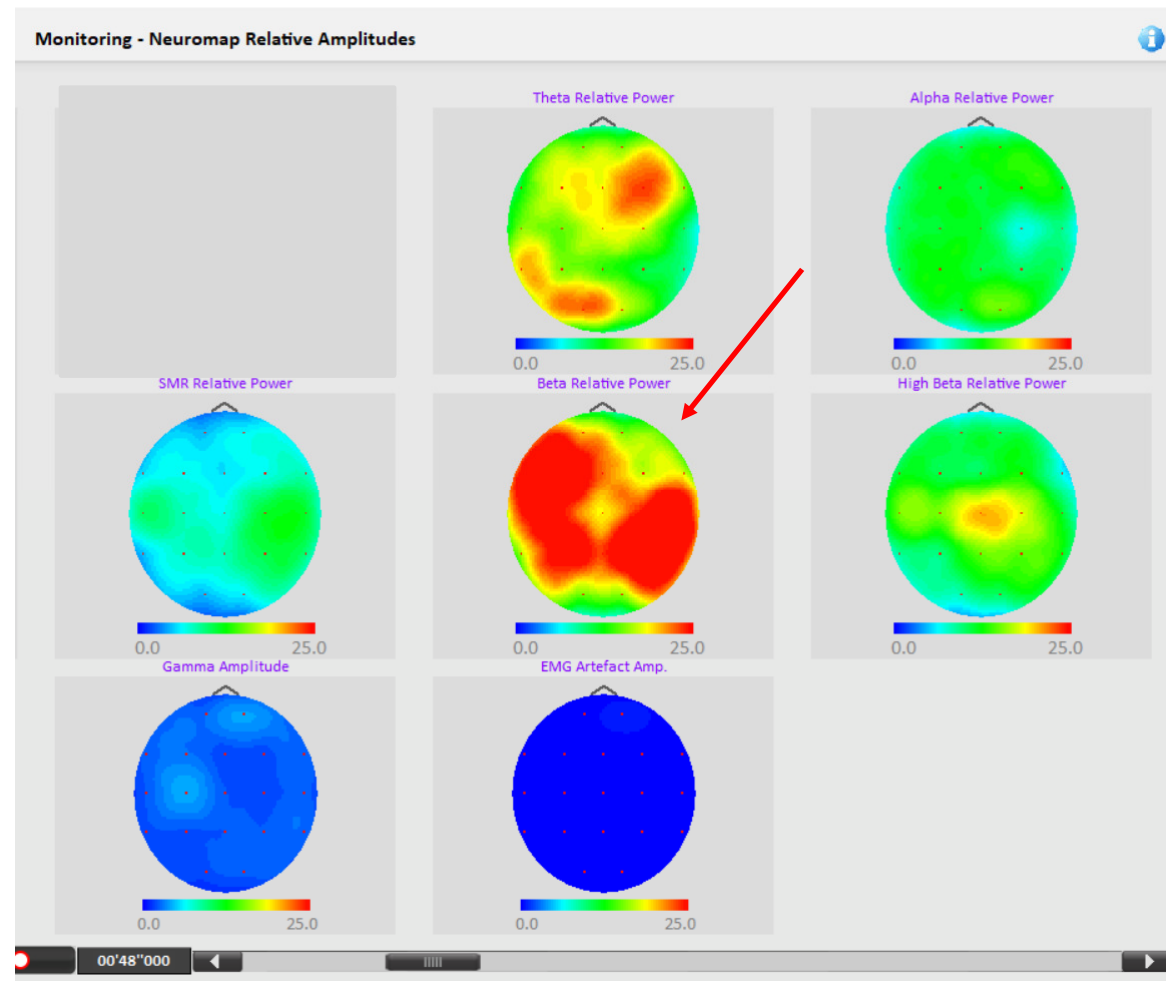
Tagträumen,
Aufmerksamkeit
abdriften



Neuromapping 19 Elektroden

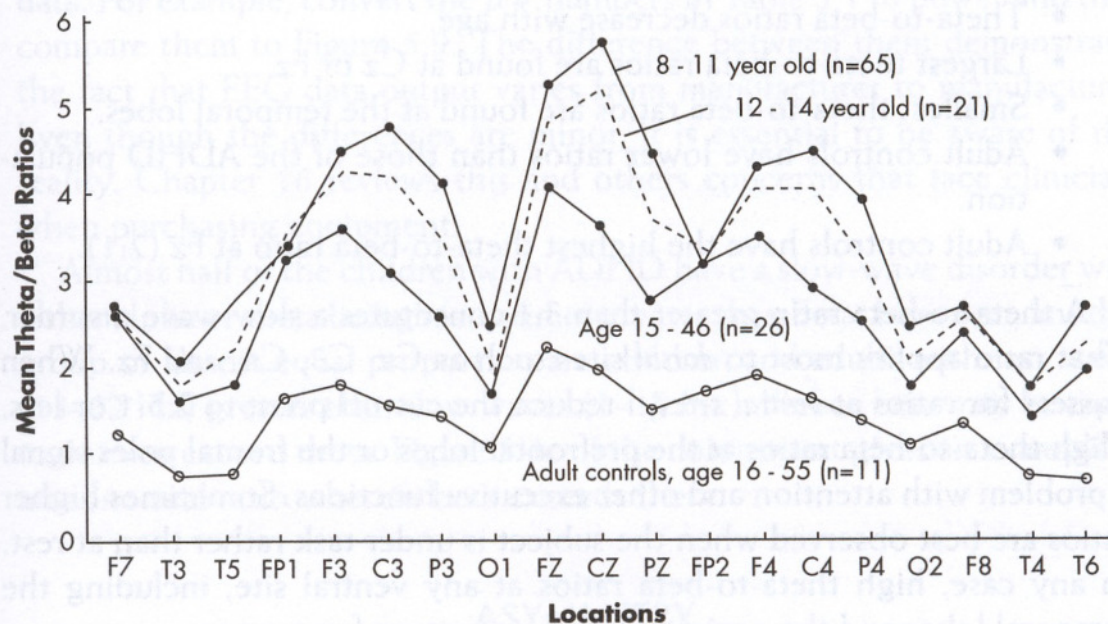
Beta
Aktivierung

Aufmerksamkeit
fokussieren



Theta/Beta bei ADHS und Kontrollgruppe

FIGURE 5.9
DATABASE BY AGE GROUPS



Theta/Beta ratios
(power) bei ADHS
4-8/13-21Hz

6-11 J.: > 5
12-15 J.: > 3
ab 16 J.: > 2.5

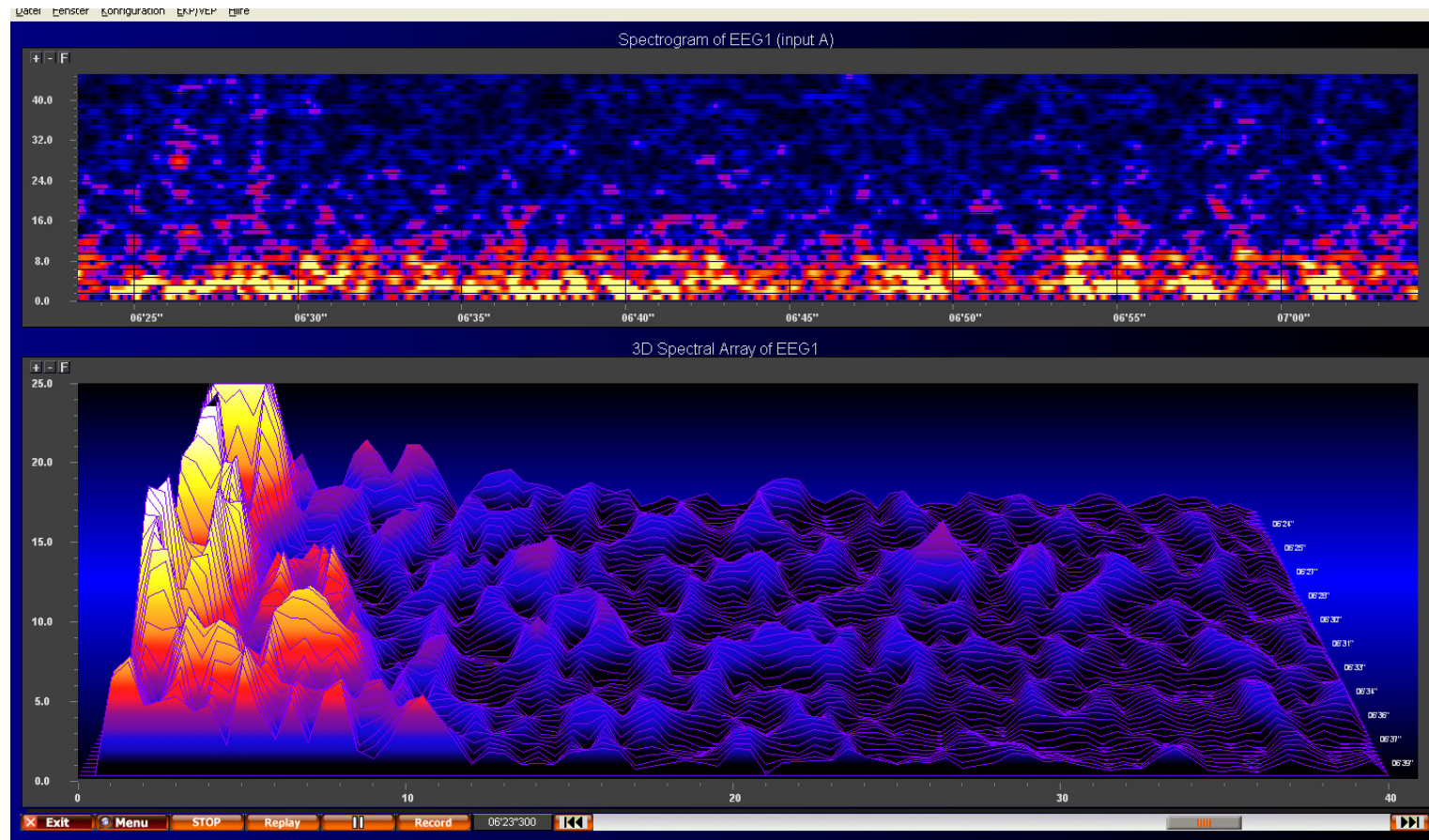
Lubar, Swartwood, Swartwood, & Timmermann. Quantitative EEG and auditory event-related potentials in the evaluation of attention-deficit/hyperactivity disorder. Effects of methylphenidate and implications for neurofeedback training. Copyright 1995 by Journal of Psychoeducational Assessment. Reprinted by permission of journal of Psychoeducational Assessment via Copyright Clearance Center.

Fallbeispiel Neurofeedback bei ADHS

- Fall Michael
 - 12 Jahre, 2. Hauptschule
 - Diagnose ADHS und zentrale Koordinationsstörung mit Problemen der Fein- und Graphomotorik
 - bisherige Therapien
 - Medikation vor Beginn Neurofeedback
 - Concerta 36mg 1-0-0
 - Ritalin $\frac{1}{4}$ - ($\frac{1}{4}$) - 0 (ab 2. VS)
 - Ergotherapie, Physiotherapie
 - Schule
 - Leistungsgruppe 1, Noten 1-3, Englisch 4, Physik 4
 - Lehrerurteil: Konzentrationsprobleme bei Daueraufmerksamkeit

Neurofeedback-Diagnostik

Rechnen

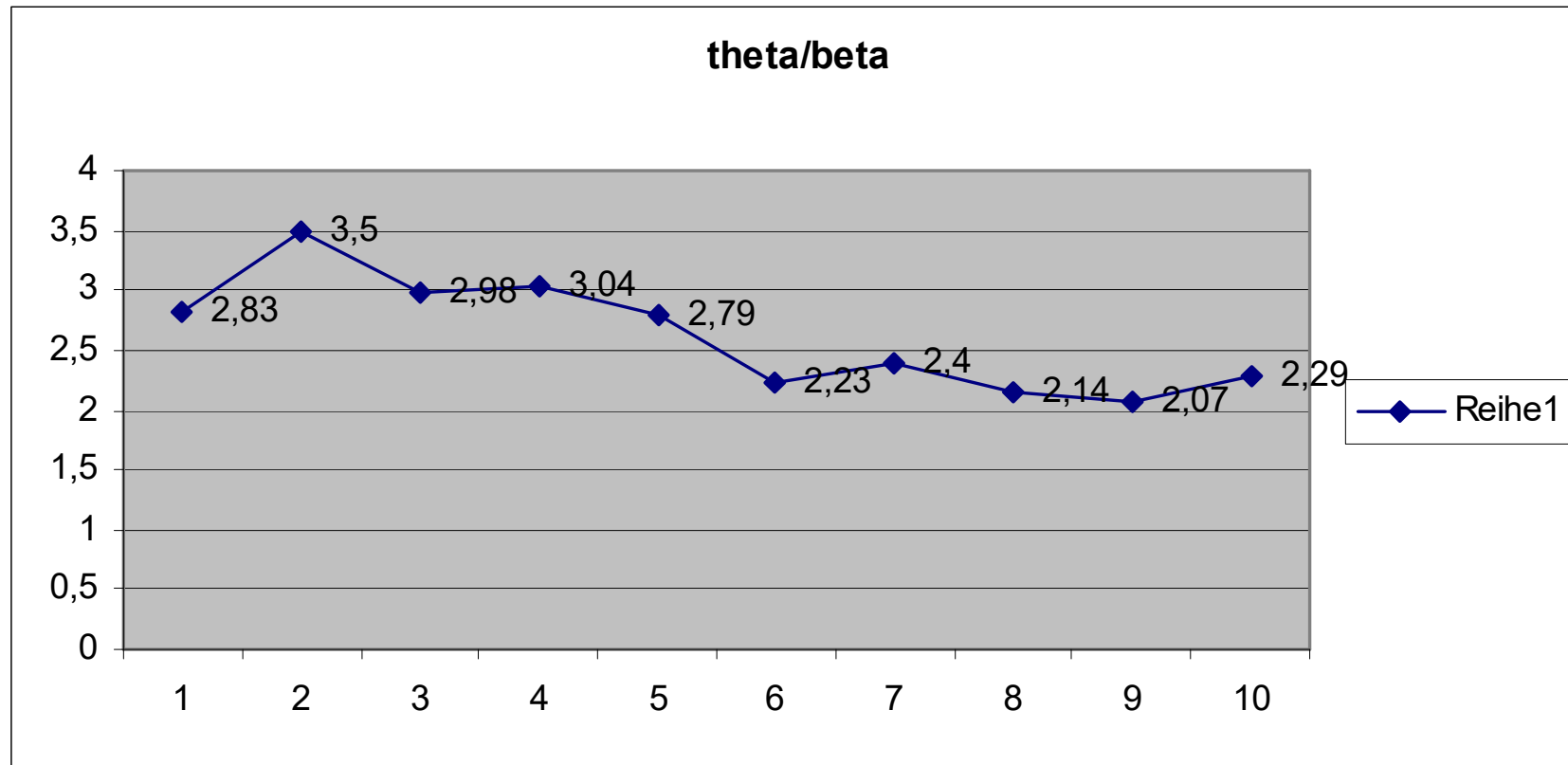


Neurofeedback-Therapie

- Ablauf
 - 1. Sitzung: Neurofeedback-Diagnostik
 - Neurofeedback-Therapie
 - Gesamt 16 Sitzungen (15.5.-28.10.2008)
 - Theta down
 - Balken, Smiley
 - Theta down/SMR up
 - Mazeman
 - Space Invaders
 - Kombination NFB und kognitive Aufgaben (Rechnen, Englisch Vokabel)

Therapieverlauf

Veränderung Theta/Beta ratio



Veränderung der Theta/Beta ratio (Amplituden) über den gesamten
Therapieverlauf; Auswahl von 10 Sitzungen

Therapieverlauf

- Subjektive Einschätzung
 - bessere Konzentrationsfähigkeit
 - auch über einen längeren Zeitraum
 - weniger abdriften
 - kann sich wieder „zurückholen“, wenn die Aufmerksamkeit abgleitet
- Elterneinschätzung
 - Michael besser konzentriert
 - Benötigt weniger Zeit für Aufgaben
 - „kann sich selbst besser regulieren“

Neurofeedback – Studien bei ADHS

- **Monastra et al. (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(4): 231-249.
 - 100 Kinder von 6-19 Jahre
 - multimodale Therapie (Ritalin, Elternterapie, Support in Schule)
 - 51 Kinder zusätzlich Neurofeedback
 - deutliche Verbesserung in Aufmerksamkeit (TOVA) und Fragebogen zu ADHD
 - Effekte blieben nur bei Neurofeedback-Gruppe stabil, wenn kein Ritalin gegeben
- **Monastra et al. (2005).**
 - Zusammenfassend werden signifikante klinische Veränderungen bei ca. 75% der Patienten berichtet

Tic-Störung und Tourette-Syndrom

- Neuro/Biopsychologischer Hintergrund von Tics
 - Dysfunktion im kortiko-striato-thalamico Regelkreis
 - Unzureichende motorische Inhibition auf subcorticaler Ebene (Basalganglien)
 - Überempfindlichkeit von Dopamin-Rezeptoren
 - Unteraktivierung von anteriorem Gyrus cinguli und linkem präfrontalen Cortex (F3/F7) (vgl. ADHS)
 - CNV Amplitude bei Tic-Störung niedriger (auch Korrelation zwischen Beschwerdestärke und CNV Amplitude; Kuppe, 2012)

Tic-Störung - Modell

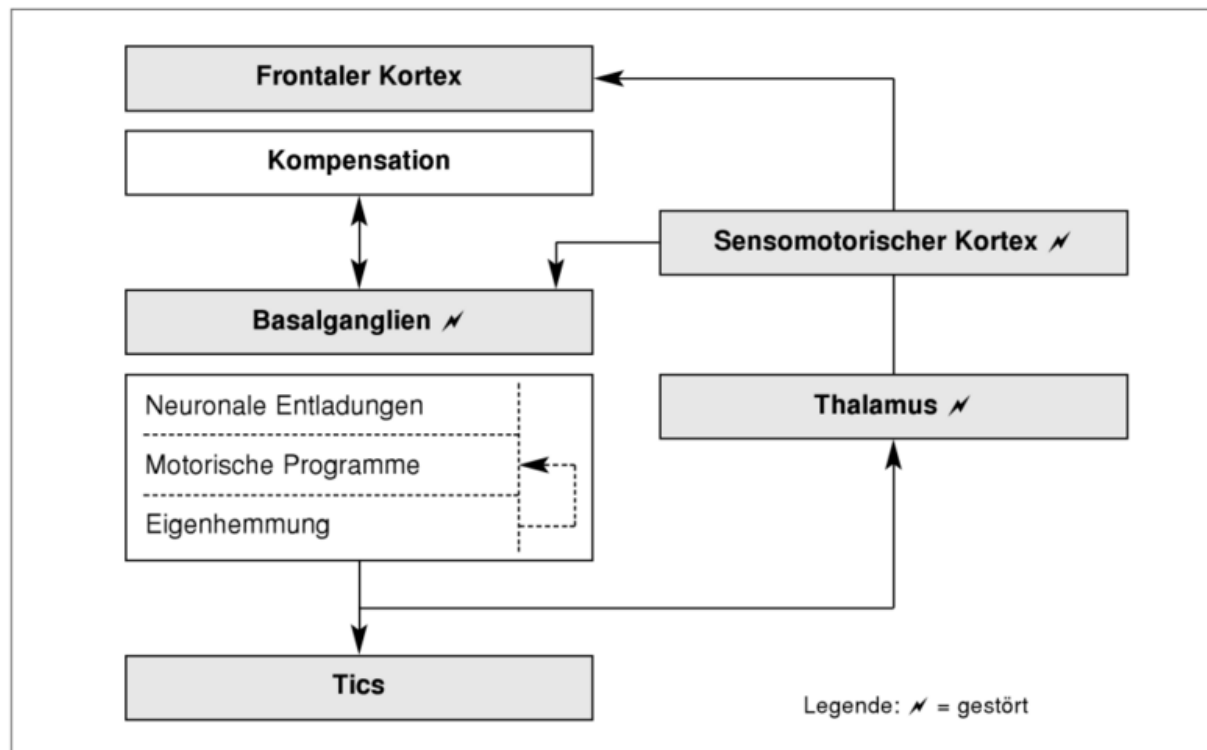


Abbildung 1: Allgemeines Modell der Pathogenese der Tic-Störung (Rothenberger, 1991; Leckman et al., 2006)

Quelle: Woitecki & Döpfner (2015).
Therapieprogramm für Kinder und Jugendliche
mit Tic-Störung (THICS)

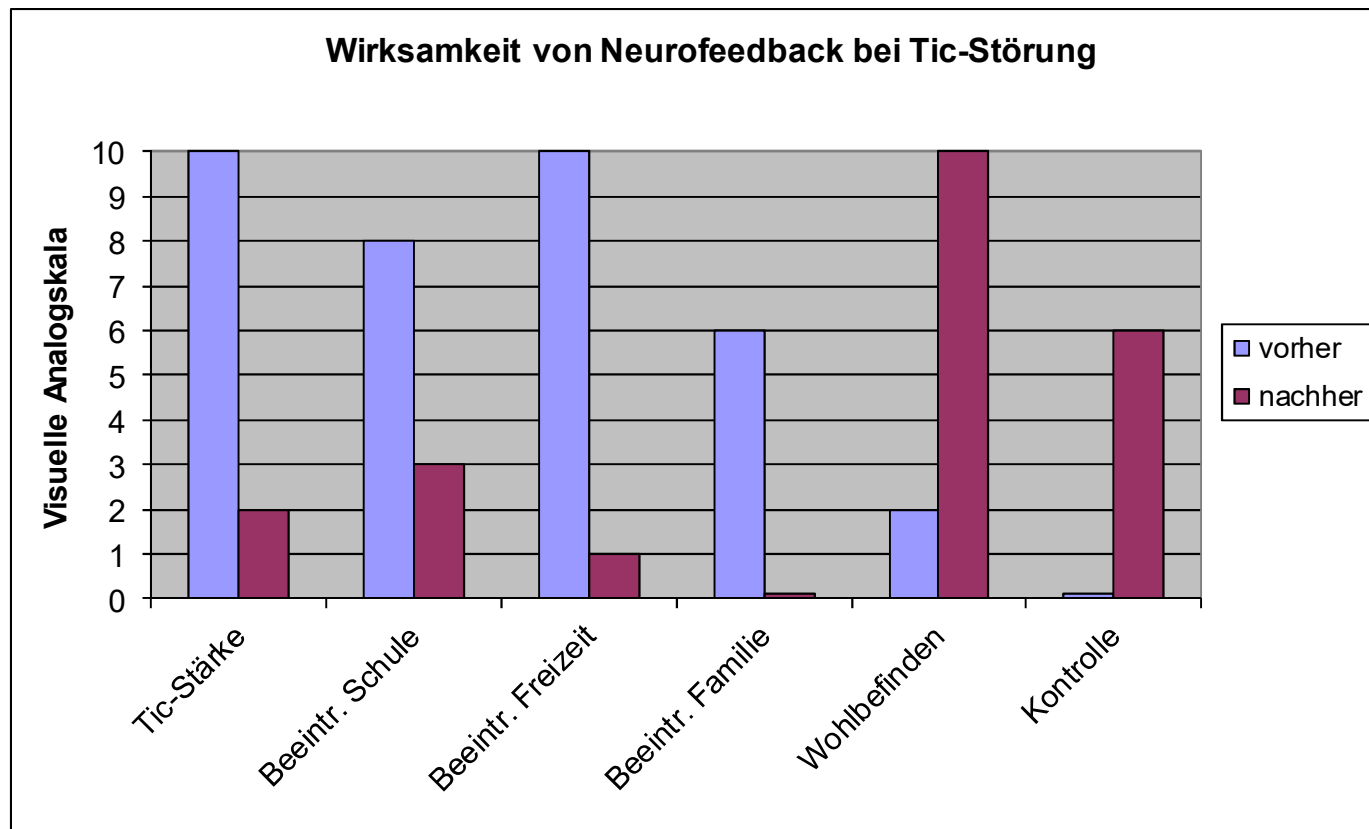
Fallbeispiel Neurofeedback bei Tourette-Syndrom

- Fall Florian E.
 - Schüler, 1. HS, 11 Jahre
 - Tourette-Syndrom (F95.2)
 - Motorische Tics: Kopfwerfen, Arm-Handbewegungen, Zähnebeißen, Beinwerfen
 - Vokale Tics: Murmeln, früher Räuspern
 - Ticstärke: sehr stark einstuft (VAS 9) (auch laut Eltern sehr stark)
 - Komorbiditäten
 - Einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0)
 - Phobische Störung des Kindesalters (F93.1)

Therapieplan

- Neurofeedback
 - SMR Training: Inhibition überschießender Aktivierung
 - Theta/Beta: Verhaltenskontrolle und Fokussierung fördern
 - Feedback: Balken, Space Invaders, Glühbirne, EMG Artifact Training
- Atem-Biofeedback
- Psychoedukation
- Elternberatung (v.a. Mutter)
- Therapie: 21 Einheiten

Neurofeedback Therapieverlauf



Neurofeedback bei Epilepsie

- Ziel
 - Erhöhter neuronale Erregbarkeit entgegenwirken
 - SMR Training (1970er Barry Sterman)
 - SCP Training
 - SCP als Indikator der kortikalen Erregbarkeit
 - Negativierung: erhöhte kortikale Erregbarkeit
 - Positivierung: geringere kortikale Erregbarkeit
 - Vor und während eines epileptischen Anfalls sehr hohe negative Potentiale
 - SCP Training wird zweipolig angelegt: Positivierung und Negativierung

SCP Training bei Epilepsie

9 Neurofeedback – Eine neue Komponente in der Epilepsie-Therapie

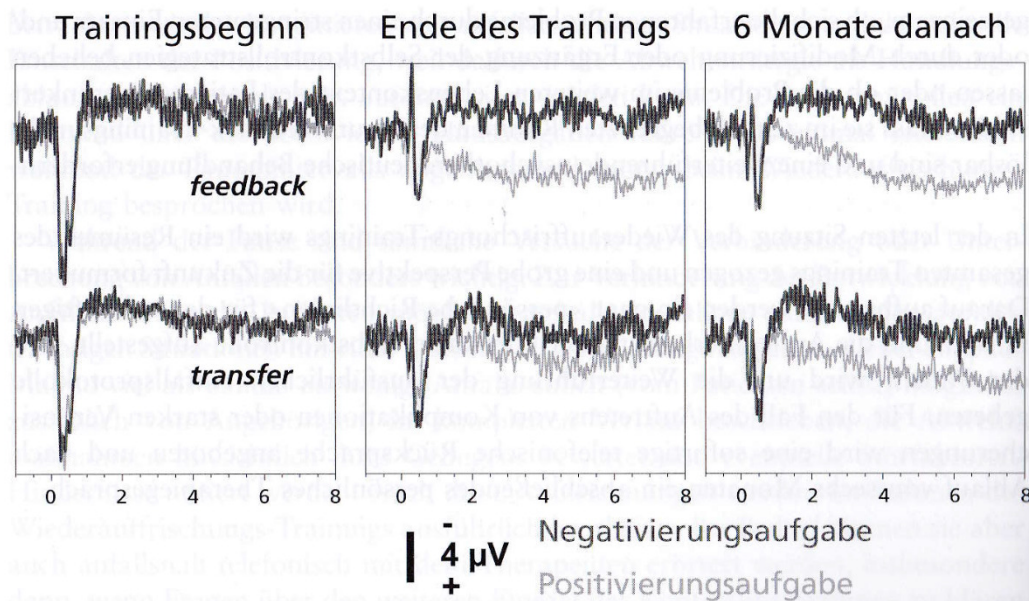


Abb. 9.3: Langsame kortikale Potentiale, gemittelt über $n = 36$ Patienten, vom Trainingsbeginn bis zur Auffrischungssitzung am Ende des Follow-up 1 (nach 6 Monaten) (nach Strehl et al. 2011).

SCP Training bei Epilepsie

- Wirkung (Strehl, 1998)
 - Ca. 33% lernte, die Anfälle fast völlig zu kontrollieren (und auch Medikamentenreduktion)
 - Ca. 33% erreichte eine signifikante Reduktion
 - Ca. 33% konnten nicht profitieren
- Langzeitwirkung (multizentrische Tübinger Studie, Birkle, 2011)
 - 8 Jahres follow-up
 - Erhaltene Selbstregulation der SCPs
 - „Anhaltende Verringerung der Anfallshäufigkeit“; weitere Verbesserung der Wirkung
- „Nebenwirkung“: verbesserte kognitive Leistung

SMR Training bei Epilepsie

- Lantz & Serman (1988)
 - Doppelblind Studie, 24 Pbn
 - Drei Gruppen
 - SMR (11-15Hz) Training, 0-5Hz Reduktion, 20-25Hz Reduktion
 - Nicht kontingentes NFB
 - Beobachtungsgruppe (Protokollierung der Anfälle)
 - Signifikante Reduktion der Anfälle in Versuchsgruppe ($p=0.005$)
 - Anfallsreduktion Median = 61%
- Serman Conclusio Literatur-Analyse
 - 82% der Patienten haben zumindest 30% Anfallsreduktion (Durchschnitt 50% Verbesserung)
 - 5% anfallsfrei über ein Jahr

Schädel-Hirn-Trauma

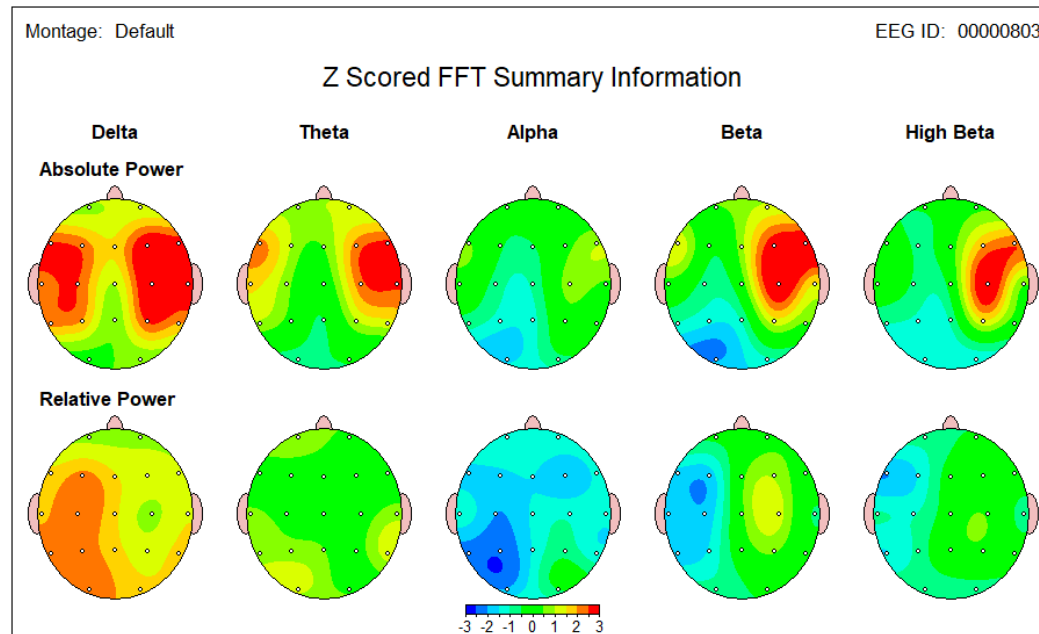
- Fall David
 - 18 Jahre, Mopedunfall vor 2 Jahren
 - Schweres SHT, Mittelgesichtsfraktur, traumatische Subarachnoidalblutung li. fronto-temporal, Carotidisdissektion li. mit konsekutivem Schlaganfall
 - Bei CCT-Kontrolle anaphylaktischer Schock auf Kontrastmittel
 - Osteoklastische Trepanation li. und re. wegen medikamentös nicht beherrschbarem Hirndruck
 - 2 Monate Intensivstation
 - Hochgradige Hemiparese re, mittelgradige Broca Aphasie
 - Posttraumatisches organisches Psychosyndrom (F07.2)
- Befunde: UK St. Pölten (2016), AUVA Rehazentrum Meidling (2017)

QEEG David

Schädel-Hirn-Trauma, Insult

QEEG mit Augen offen

übermäßige Delta Aktivität, li Hemisphäre unteraktiviert, re Hemisphäre kompensiert



Dr. Schmid

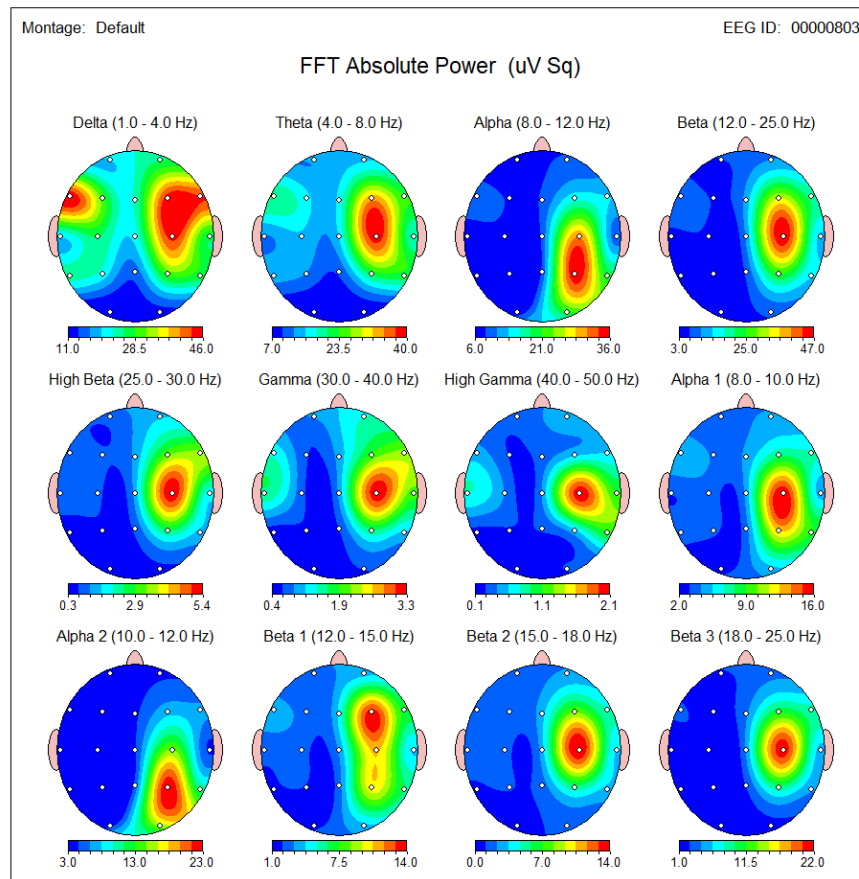


Dr. Schmid OG

GESUNDHEITS- UND PERSÖNLICHKEITS-
ENTWICKLUNG

Fallbeispiel David

Frequenzanalyse FFT



Mangelhafte Aktivierung
linke Hemisphäre
deutlich sichtbar bei
Alpha und Beta;
rechte Hemisphäre
deutliche Kompensation)

Neurofeedback-Therapie

- Neurofeedback
 - Beta up, hiBeta down linke Hemisphäre (F3-P3)
 - Feedback: Balken, Space Invaders,
 - Kognitives Training mit Sprachmaterial (Benennen, Satzergänzung, S-Wörter, etc.)
- Therapie: bisher 32 Einheiten

Beta: positive Korrelation mit metabolischer Aktivität

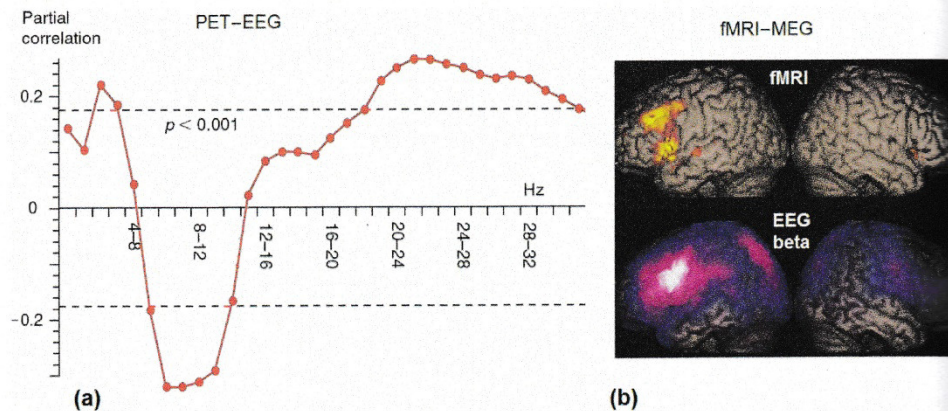
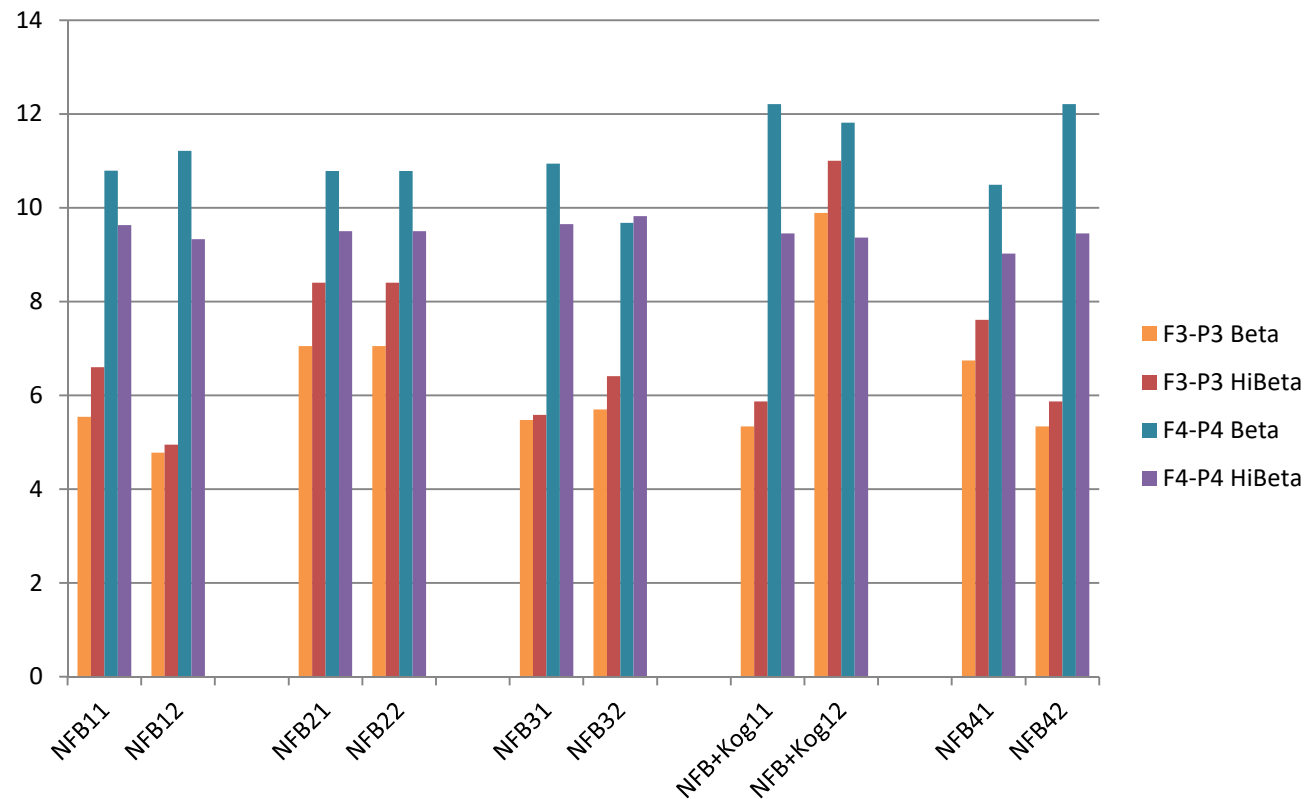


FIGURE 2.3.9 Beta arrhythmic activity correlates with metabolic activity. (a) Relationship between local PET perfusion values and EEG for the relative source derivation montage (y-axis, partial correlation coefficient; x-axis, EEG frequency); and (b) Upper row, increased BOLD signal of fMRI in the covert word fluency task; lower row, beta (15–25-Hz) desynchronization of MEG measured in the same task. *Part a: adapted with permission from Cook et al. (1998); Part b: adapted with permission from Singh et al. (2002).*

Neurofeedback-Therapie

Beta up, HiBeta down



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Infos & Download:

- Praxis Dr. Schmid & Dr. Schmid, St. Pölten: www.schmid-schmid.at
- Curriculum Neurofeedback: www.worklifebalance.at

- Literatur:

- Demos, J. N. (2005). Getting started with neurofeedback. New York: Norton and Company.
- Cantor, D.S. & Evans, J.R. (2014). Clinical neurotherapy. Application of techniques for treatment. Academic Press.
- Strehl, U. (2013, (Hrsg.), Neurofeedback. Theoretische Grundlagen. Praktisches Vorgehen. Wissenschaftliche Evidenz. Kohlhammer.
- Thompson, M. & Thompson, L. (2015) 2nd Ed. The neurofeedback book. Colorado: Wheat Ridge. (AAPB store)