

Wie das Gehirn noxische Reize wahrnimmt – nozizeptive Steady State Evoked Potentials



Damaris Giese-Hanke, Anni Gläser, Karoline Kaufhold, Stefanie Meier, Lena Wojtas

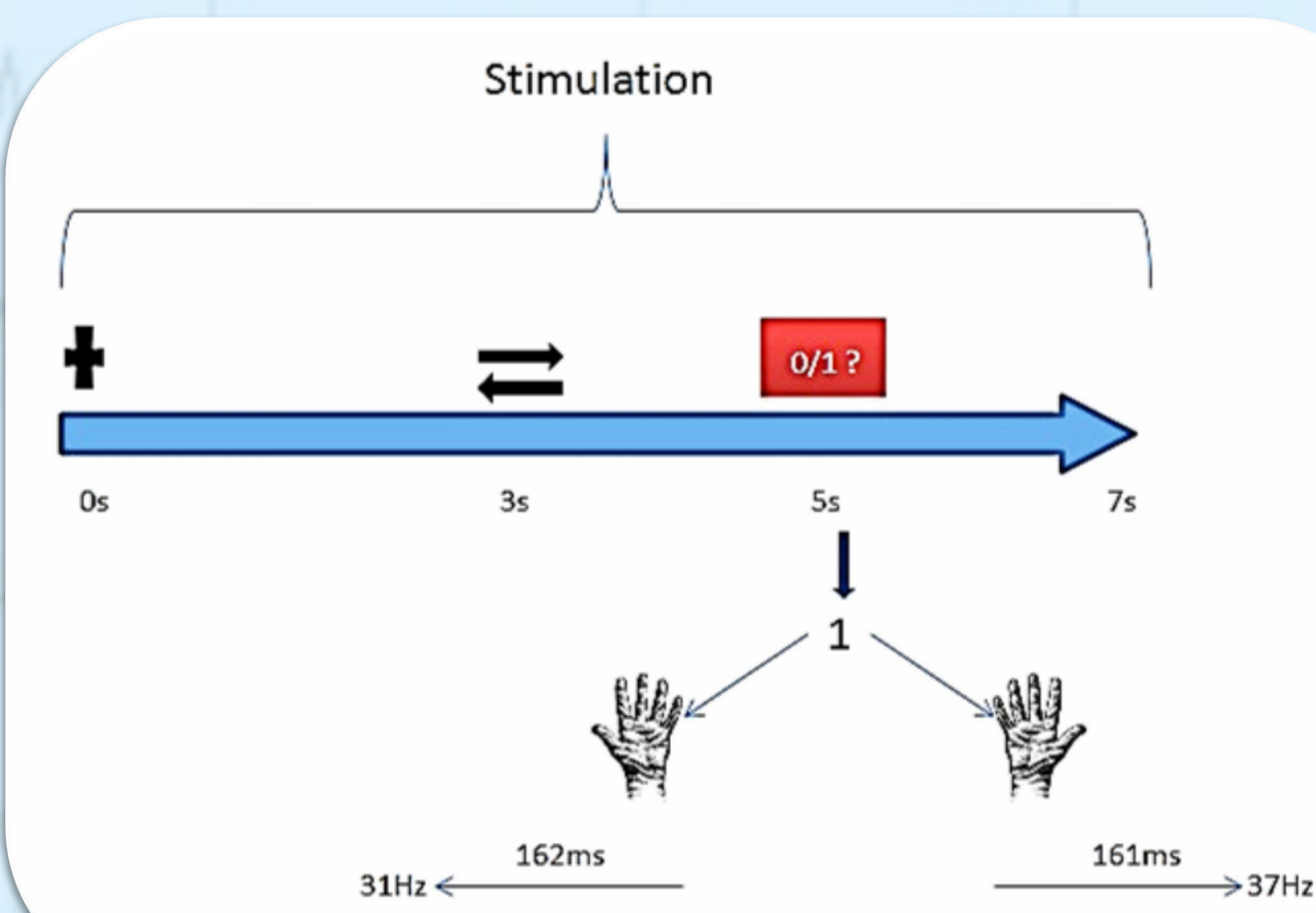
Leitung: Prof. Thomas Weiß
Lehrstuhl für Biologische und Klinische Psychologie

Einleitung

Nozizeption bezeichnet die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung potentiell gewebeschädigender Reize über A δ - und C-Fasern. Es gibt dabei keine ersichtliche lineare Beziehung zwischen Schmerzempfinden und Nozizeption. Eine Alternative zu der Methode der Erforschung kortikaler Verarbeitung von Nozizeption mittels EKPs sind Steady State Evoked Potentials (SSEPs)². SSEPs stellen oszillierende Gehirnantworten auf repetitive sensorische Stimuli dar, die in Dauer und Frequenz der Stimulation entsprechen³.

Ziel des Experiments war es, die Existenz von nozizeptiven SSEPs auf repetitive Stimulation nachzuweisen. Nachfolgend sollte geklärt werden, ob es auch einen Effekt der Aufmerksamkeitsmodulation gibt.

Methoden



Teilnehmer:

N = 12 (8 Frauen, 4 Männer),
Alter von 19 bis 26 Jahren (M=21.75,
SD=1.96)

Stimulation:

transkutan (Kaube-Elektroden)

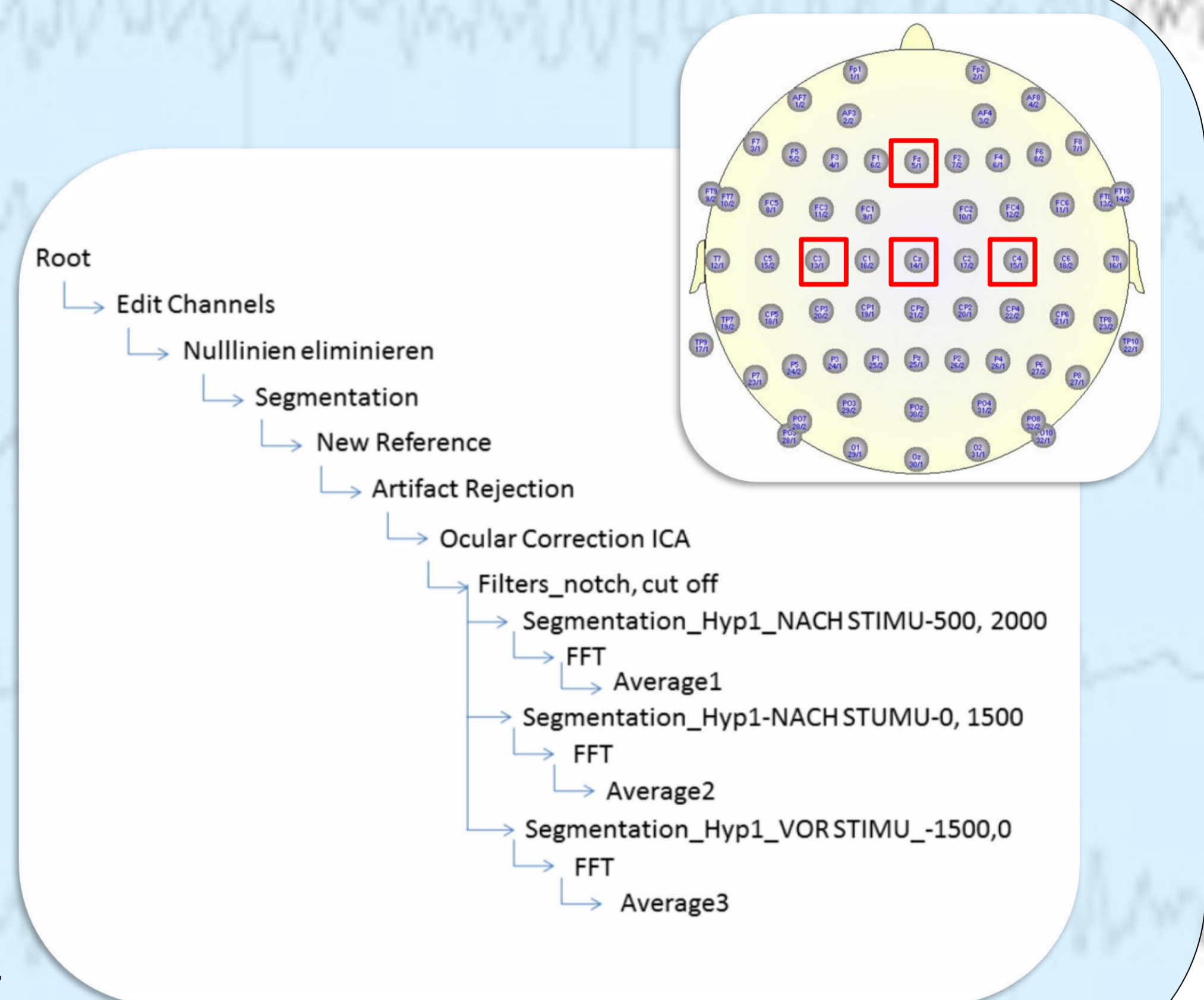
Ableitung:

mittels EEG (64 Elektroden)

Analyse:

BrainVision Analyzer 2.0, SPSS

betrachtete Elektroden: C3, C4, Fz, Cz



Ergebnisse

Unsere Analysen mittels BrainVision Analyzer2.0 und SPSS deuteten auf das Vorhandensein des gesuchten Potentials hin (Abb. 1 und 2). Aufgrund unserer Stichprobe konnten die SSEPs bei der ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Messzeitpunkt ($F=2.841$, $p=0.12$), auch unter Berücksichtigung möglicher Interaktionen, statistisch nicht nachgewiesen werden.

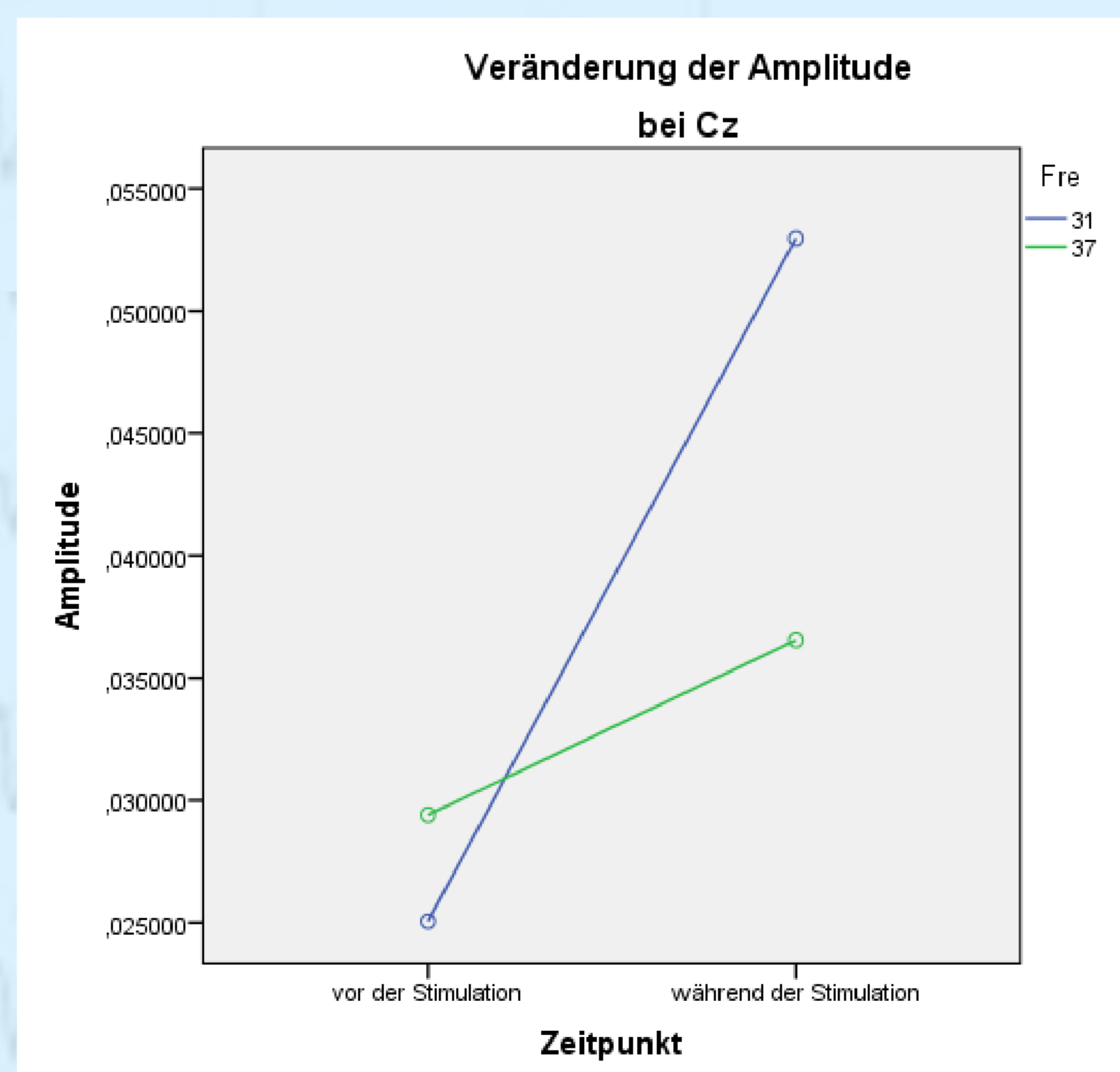


Abb. 1: Veränderung der Amplitude im Verlauf eines Trials

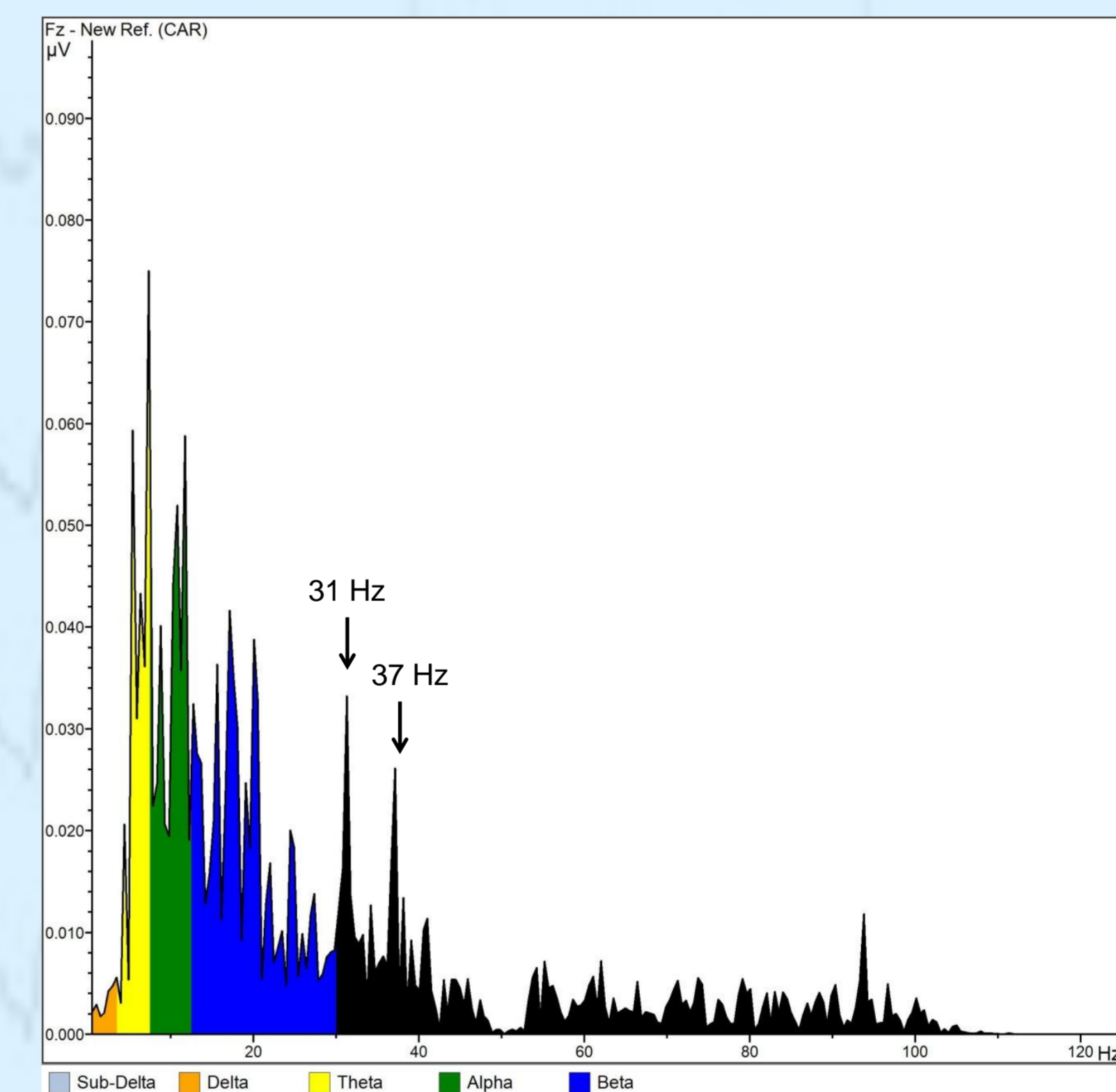


Abb. 2: Mittlere Amplitude für 31 und 37 Hz aus dem Frequenzspektrum

Diskussion

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, warum unsere Ergebnisse nicht signifikant waren. So könnte die Stimulation derselben Position zu Habituationseffekten geführt haben. Auch die einheitliche Frequenz (im Vergleich zu Colon¹) an der jeweils stimulierten Hand könnten Habituationseffekte gefördert haben. Desweiteren wurden SSEPs bisher überwiegend in bewusst verarbeiteten Wahrnehmungsbereichen nachgewiesen. Während der Erhebungen wurde ersichtlich, dass einige Stimuli nicht wahrgenommen wurden. Überlegungen bezüglich einer spinalen Verarbeitung oder einer Abnahme bewusst verarbeiteter Wahrnehmung nozizeptiver Stimuli aufgrund von Habituationseffekten erscheinen daher lohnenswert. In einer Überprüfung der Verhaltensdaten konnten wir vorerst jedoch keine Hinweise dafür finden. Möglicherweise war die Anzahl der Versuchspersonen zu gering, um die deskriptiv gefundenen Effekte statistisch nachzuweisen. Aufgrund einer möglichen Verbesserung der Power sowie der weiteren Klärung der diskutierten Hypothesen halten wir die Fortführung unseres Experiments für sinnvoll.

Literatur

¹ Colon, E., Nozaradan, S., Legrain, V., & Mouraux, A. (2012). Steady-state evoked potentials to tag specific components of nociceptive cortical processing. *NeuroImage*, 60(1), 571-581.

² Mouraux et al. (2011) Nociceptive Steady-State Evoked Potentials Elicited by Rapid Periodic Thermal Stimulation of Cutaneous Nociceptors. *Journal of Neuroscience* 31(16):6079 – 6087.

³ Regan, D. (1966) Some characteristics of average steady-state and transient responses evoked by modulated light. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 20: 238-248.