



# **Seminar Funktionelle Neuroanatomie**

## **Referat:** Multisensorik

### **Vortrag:**

- „Vorteile“ multisensorischer Integration
- Evidenz für Interaktion zwischen Sinnesmodalitäten
- Zusatz zum Referat: Rolle neuronaler Oszillationen bei der MSI
  - Was ist EEG?
  - Was sind neuronale Oszillationen?
  - Was ist die individuelle Alpha-Frequenz?
  - Was sind Temporal Binding Windows?

## **Gruppenarbeit:** Rubber Hand Illusion

# Vorteile von Interaktion zwischen Sinnesmodalitäten

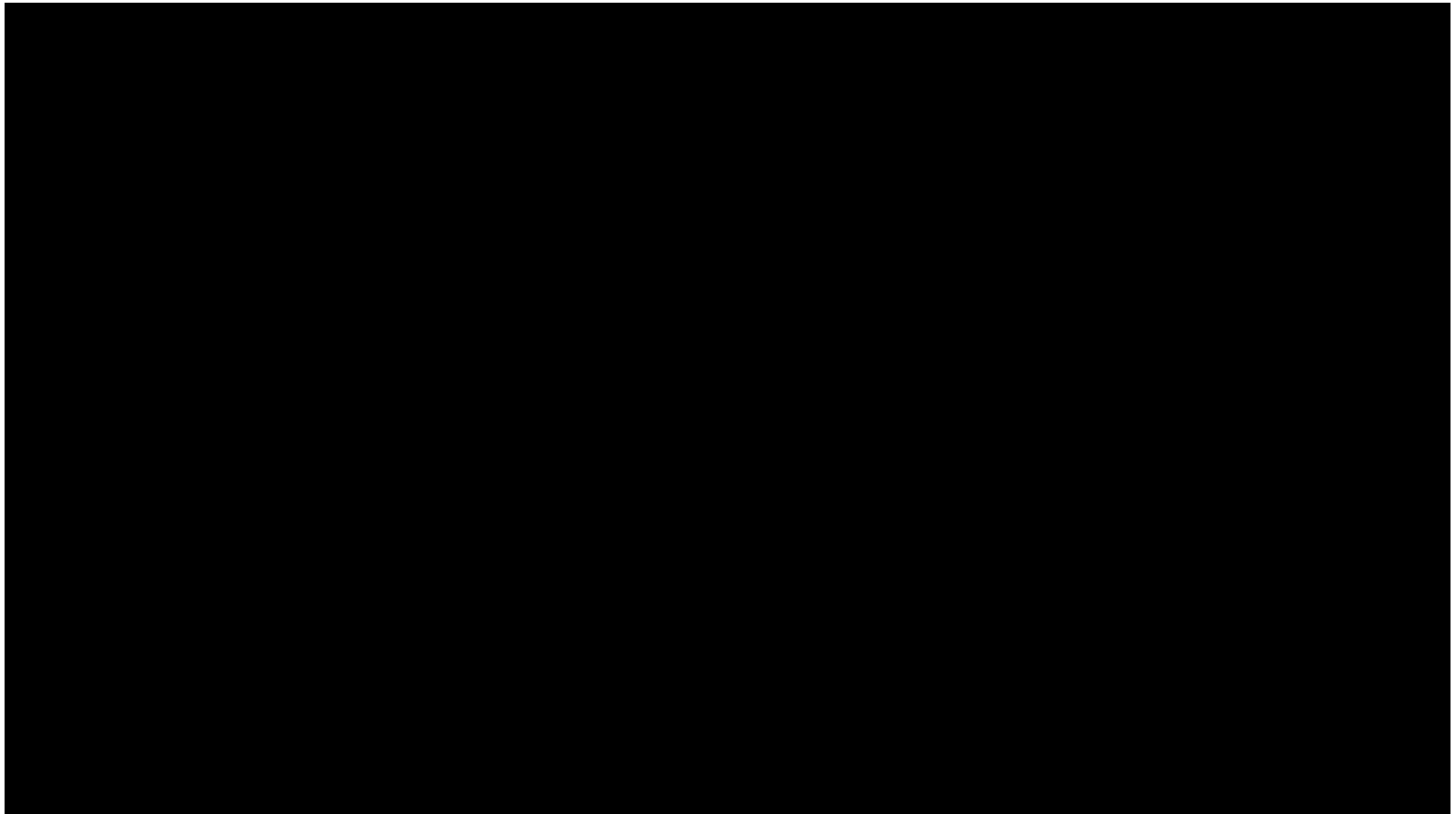
Abbildung 1  
Mensch mit Mund-Nasen-Schutz.



- **„Anreichern“ oder Korrigieren von Informationen** aus einer Modalität durch Inhalte aus einer anderen
  - *Beispiel: Mundbewegungen geben Hinweis auf Gesagtes in lauter Umgebung*
- **höhere Chance, ein Objekt zu identifizieren**, wenn eine Modalität uneindeutige Reize liefert (z.B. bei Materialwahrnehmung)
- **kürzere Reaktionszeiten** als auf unisensorische Stimuli („Redundant Signals Effect“)

# Mc Gurk Effekt

Personen mit Vornamen A-L schließen bitte die Augen

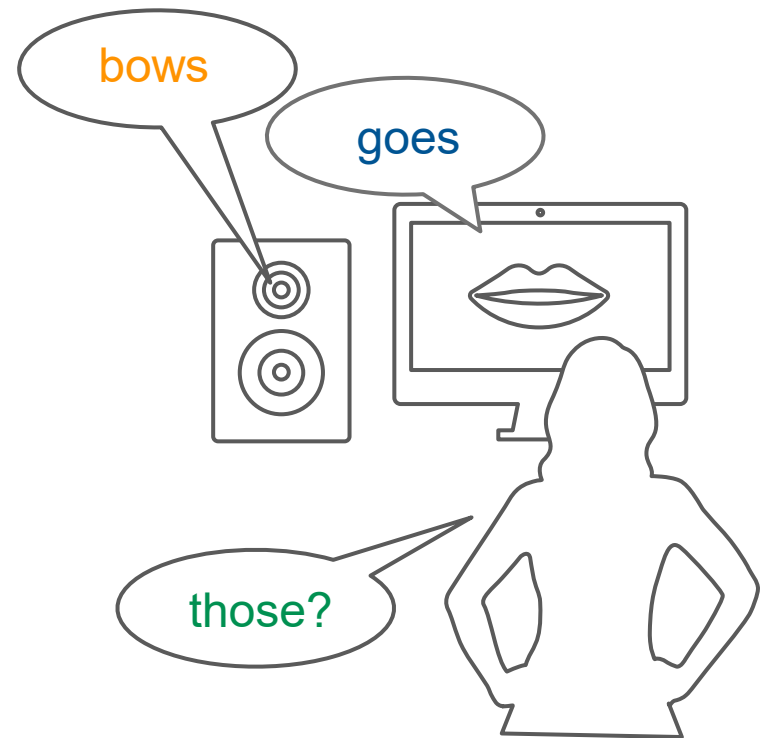


# Evidenz für Interaktion zwischen Modalitäten: Illusionen

- **Sound-Induced Flash Illusion (SIFI):**
  - Stimuli: 1 Flash + 2 Töne
  - Perzept: 2 Flashes, 2 Töne
- **McGurk-Effect:**
  - Stimuli: inhaltlich inkohärente Mundbewegung und Sprache
  - Perzept: Mischung aus beidem („doze“ oder „those“)
- **Ventriloquist-Illusion:**
  - Stimuli: räumlich inkohärente visuelle und auditorische Cues
  - Perzept: auditorischer Cue kommt aus der selben Richtung wie der visuelle
- **Rubberhand Illusion**

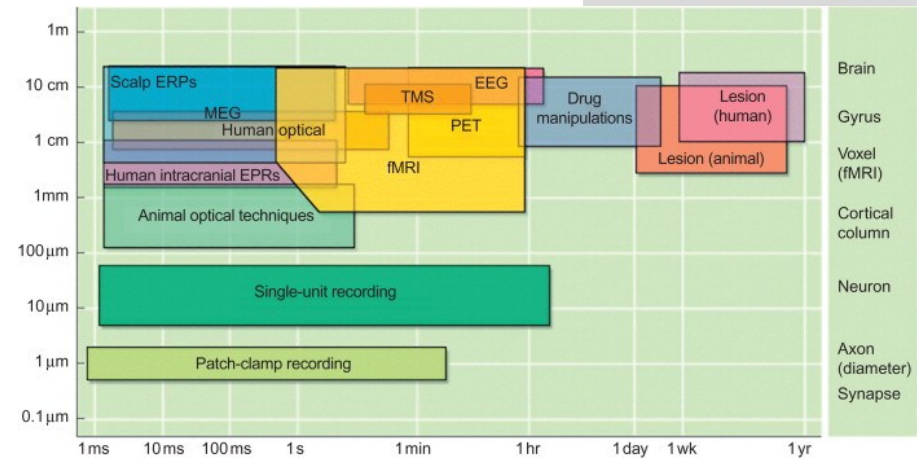
Abbildung 2

Illustration eines typischen Versuchsaufbaus zum McGurk-Effect.



# EEG Grundlagen

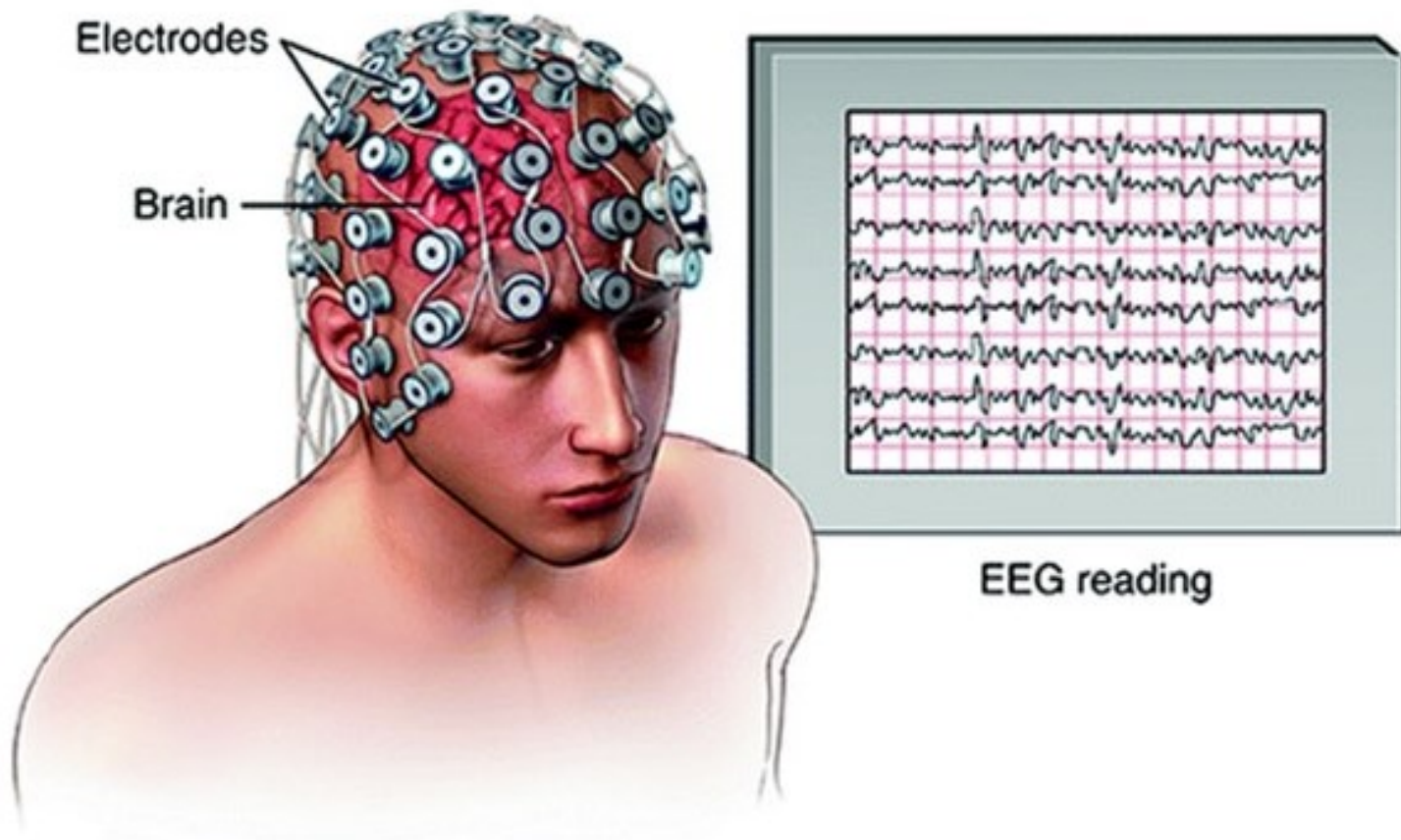
C | A | U



# Was sind neuronale Oszillationen

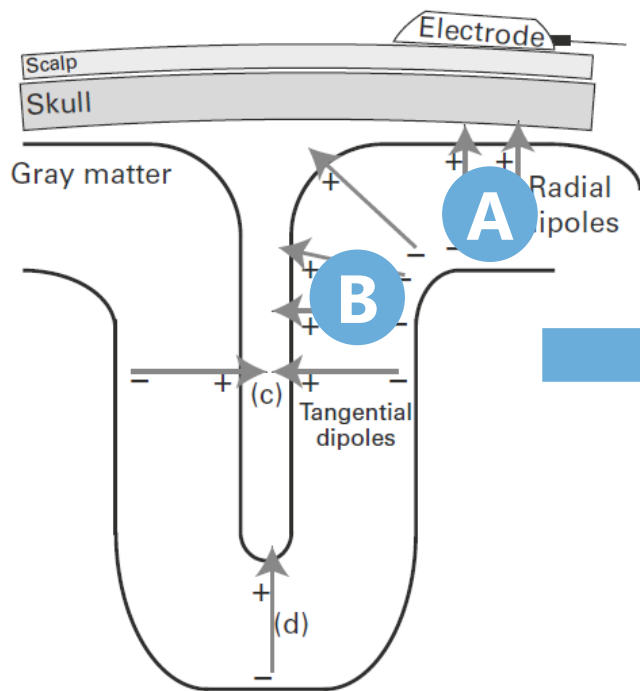
Abbildung 5

EEG-Recording und Rohdaten, jede Linie wurde in einem Channel (= mit einer Elektrode) aufgenommen.

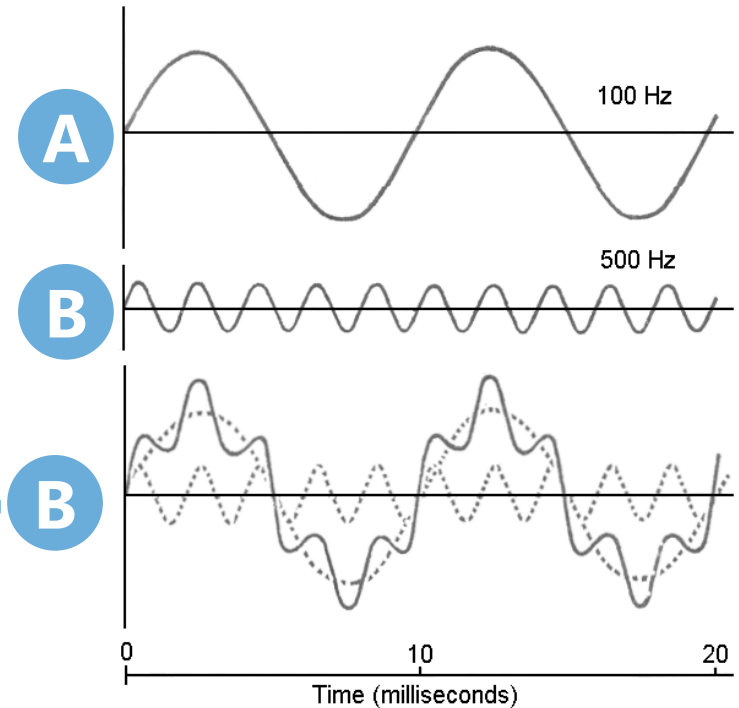




# Was sind neuronale Oszillationen



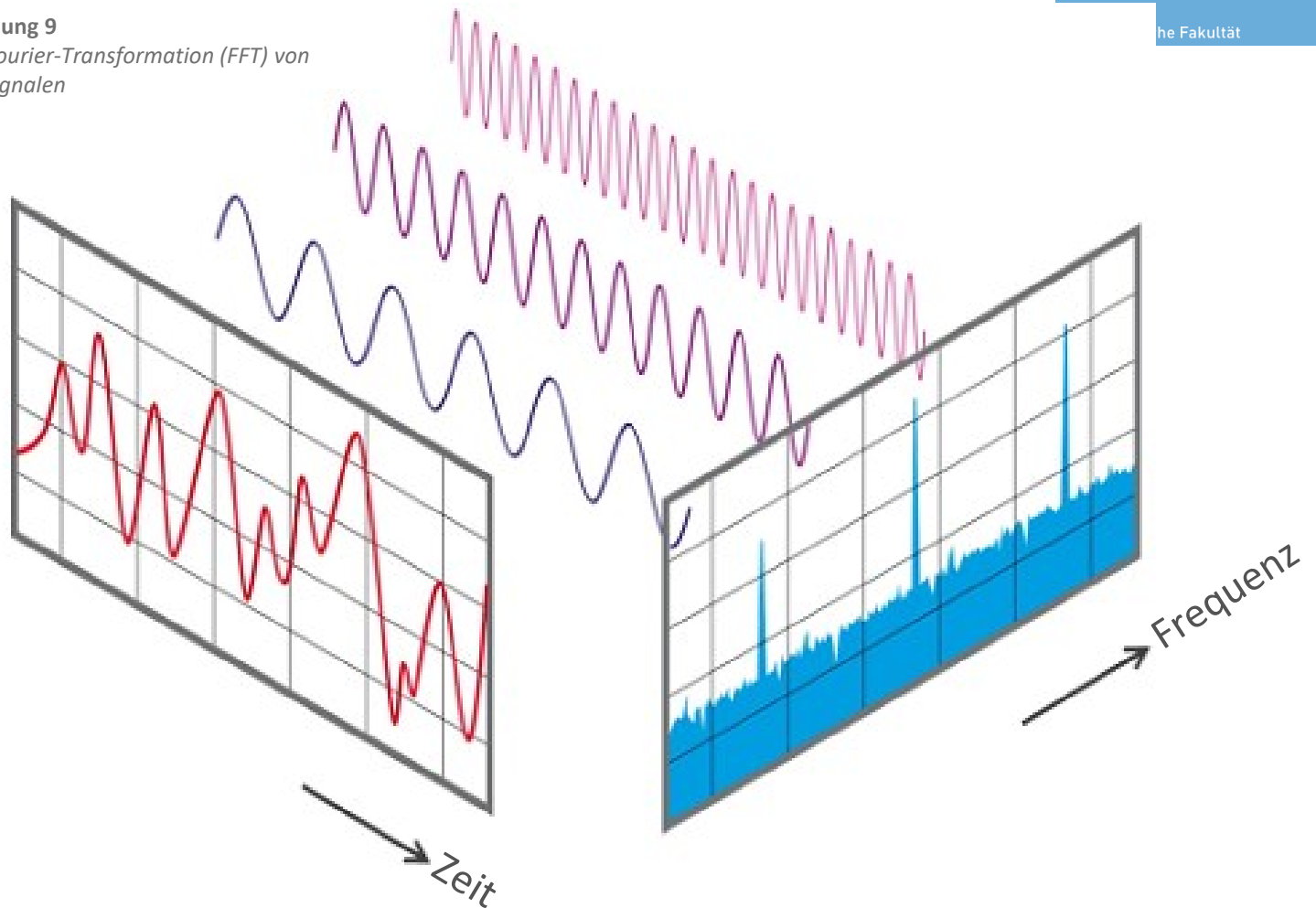
A + B





# Was sind neuronale Oszillationen?

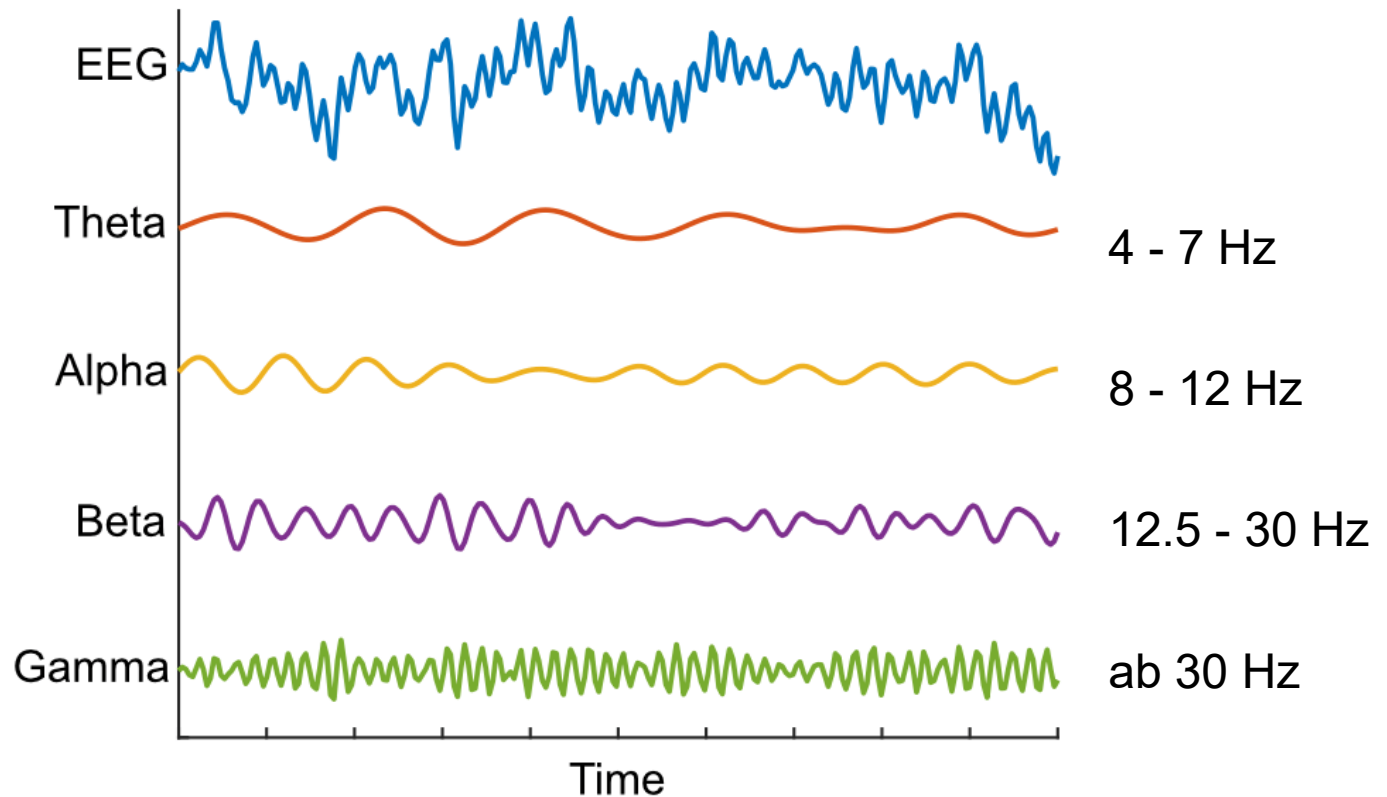
**Abbildung 9**  
Fast-Fourier-Transformation (FFT) von  
EEG-Signalen



# Was sind neuronale Oszillationen?

Abbildung 7

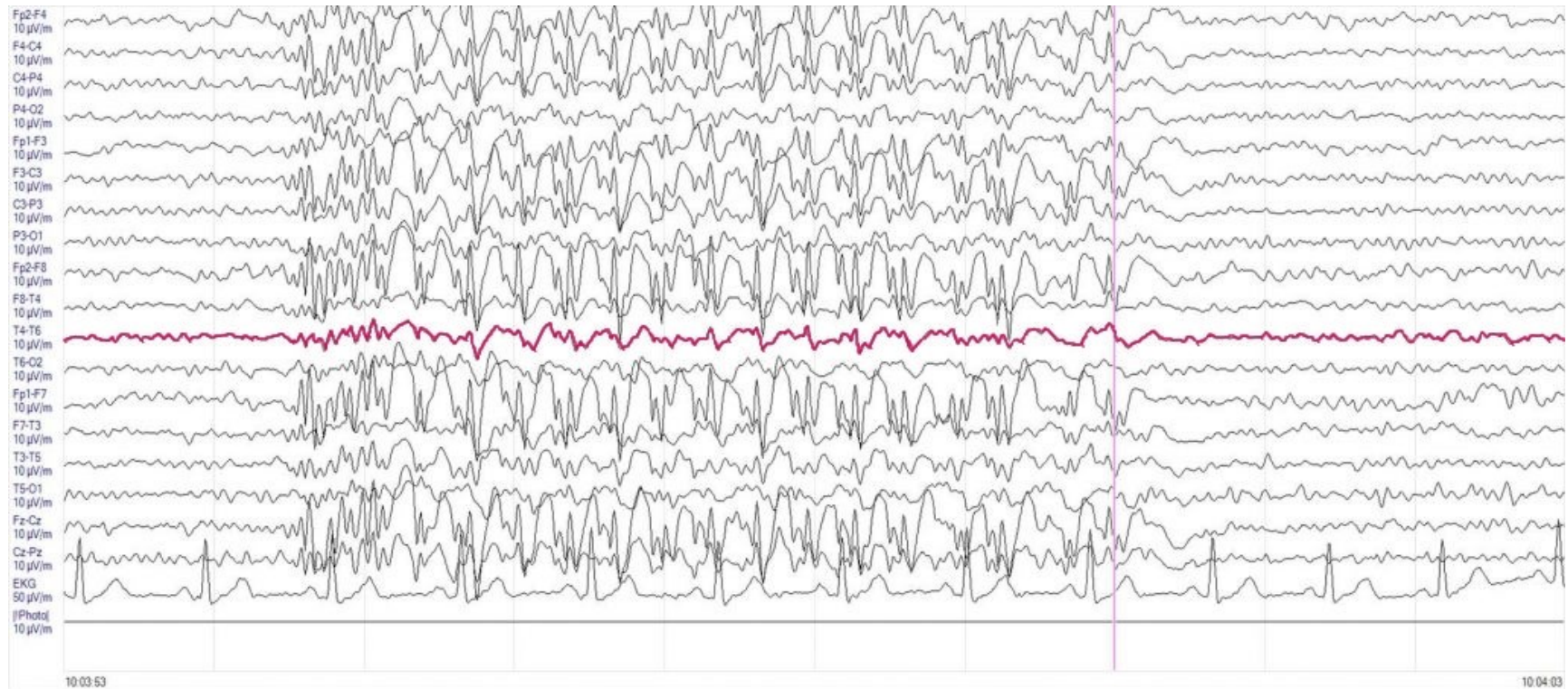
Elektrische Einzelaktivität von Neuronen in einem Hirnareal summiert sich zu lokalen Feldpotentialen auf, die man mit dem EEG messen kann



# Was ist die individuelle Alpha-Frequenz (IAF)?

Abbildung 8

EEG-Rohdaten, jede Linie wurde in einem Channel (= mit einer Elektrode) aufgenommen.

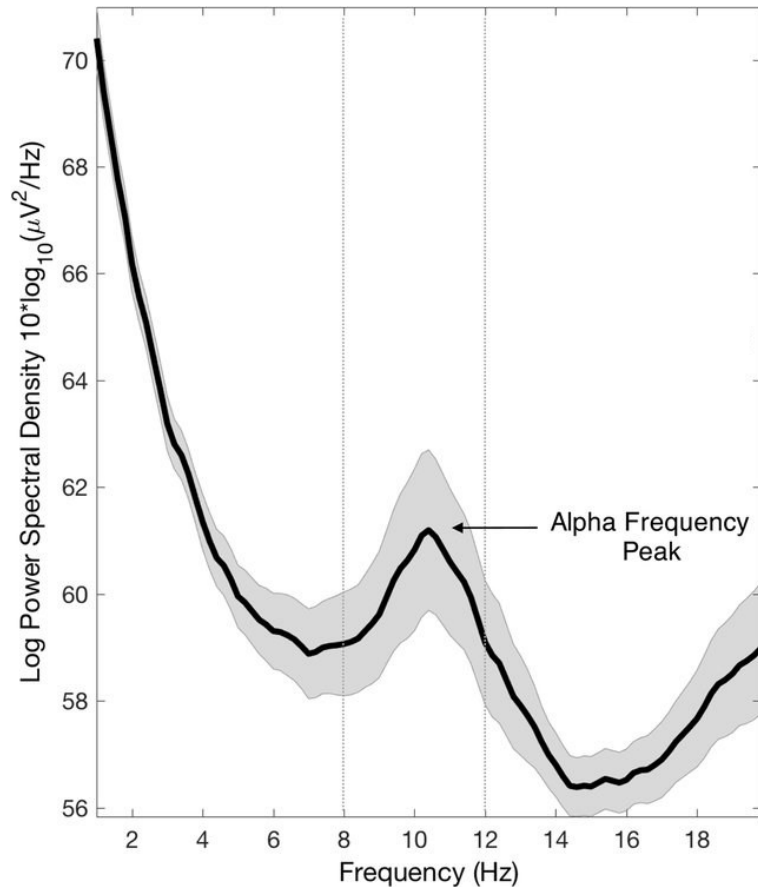


nach Effler, o.D.

# Was ist die individuelle Alpha-Frequenz (IAF)?

Abbildung 10

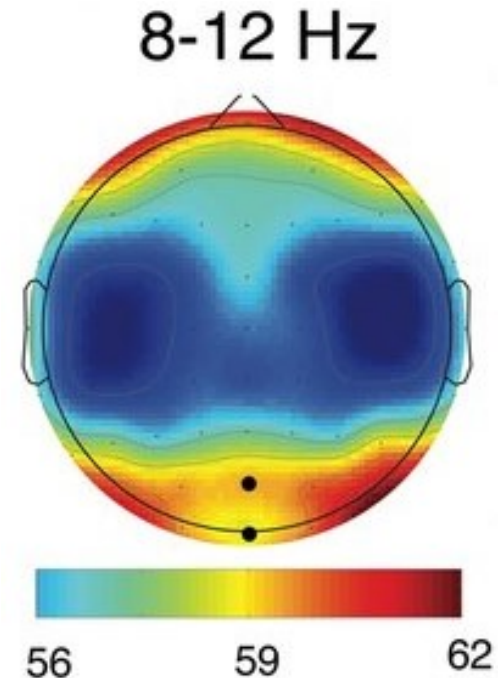
*individual alpha frequency peak extraction (Extraktion des individuellen alpha Peaks aus Ruhedaten einer VP)*



Ronconi, Busch & Melcher, 2018

Abbildung 4

*Topographischer Plot der Amplitude von Frequenzen im Alpha-Band.*

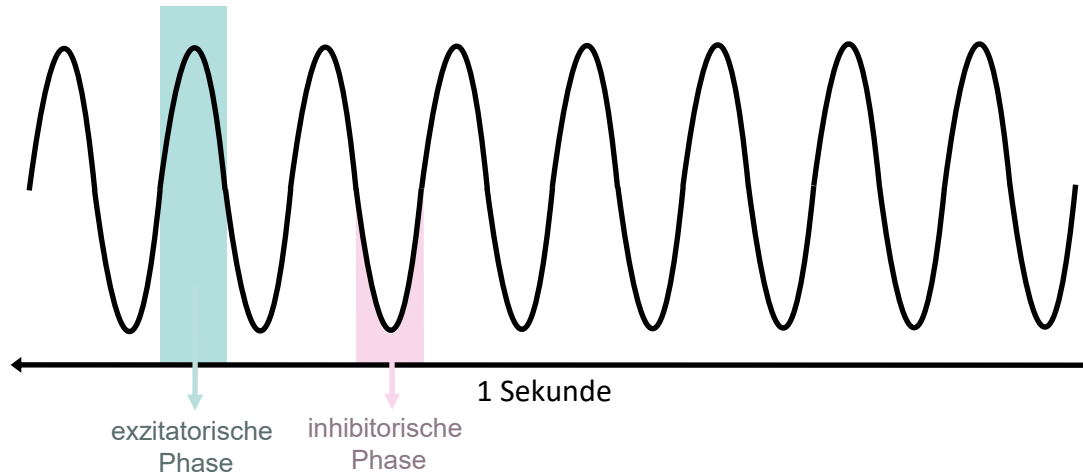


Ronconi, Busch & Melcher, 2018

# Was sind Temporal Binding Windows?

Abbildung 11

Die Größe (im Sinne von Dauer) des Temporal Binding Window (blau markiert) ist abhängig von der individuellen alpha-Frequenz (IAF).

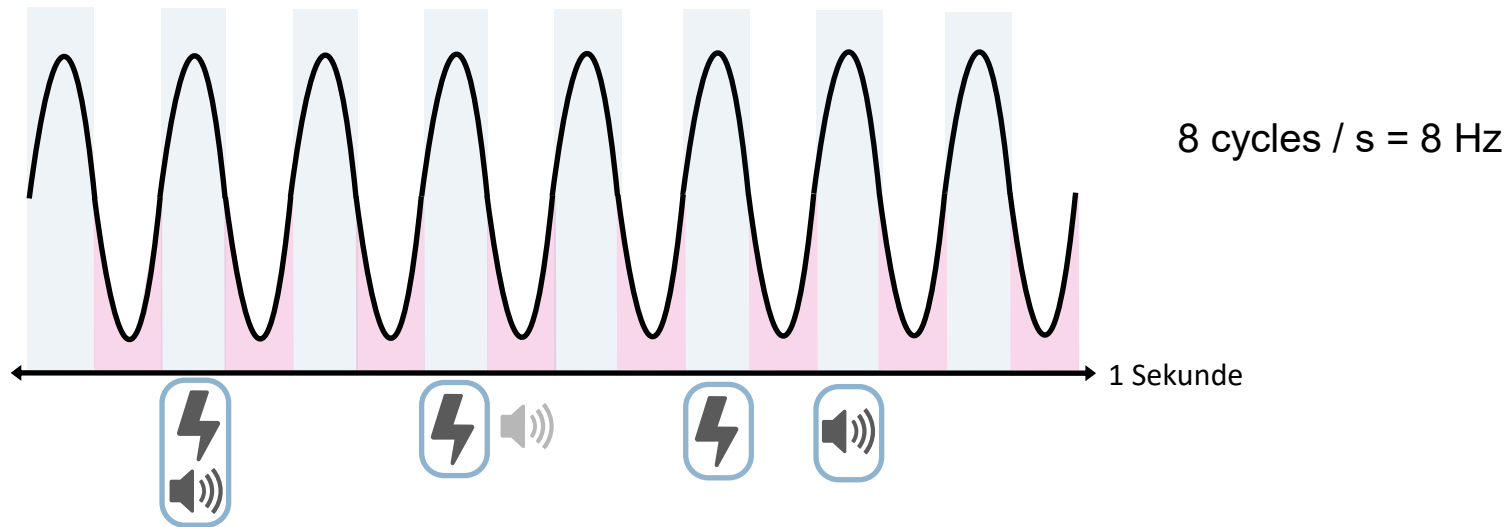


8 cycles / s = 8 Hz

# Was sind Temporal Binding Windows?

Abbildung 12

Die Größe (im Sinne von Dauer) des Temporal Binding Window (grün markiert) ist abhängig von der individuellen alpha-Frequenz (IAF).



Beispiel 1:  
Die Stimuli sind  
zeitlich kohärent  
und werden  
integriert.

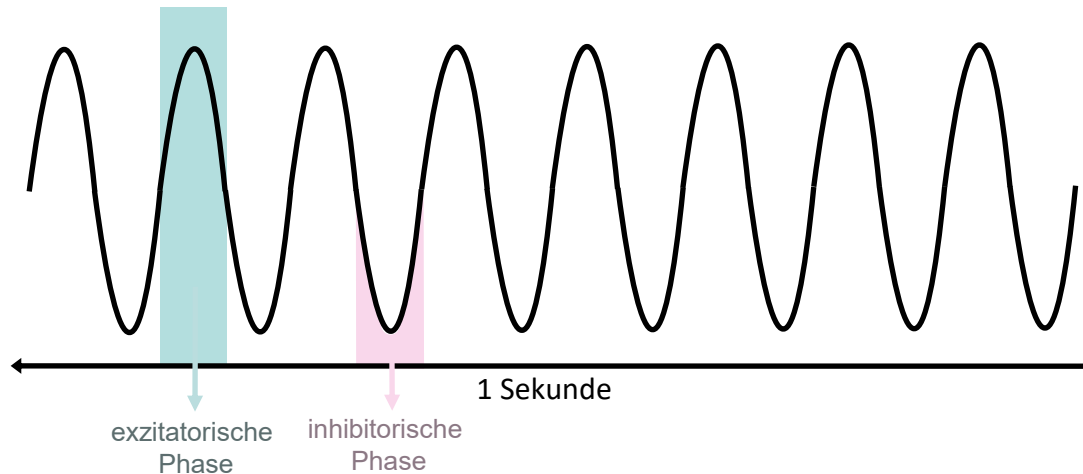
Beispiel 2:  
Der auditive Reiz  
fällt nicht ins TBW  
und wird nicht mit  
dem visuellen Reiz  
integriert.

Beispiel 3:  
Die Stimuli sind  
zeitlich inkongruent  
und werden nicht  
integriert.

# Was sind Temporal Binding Windows?

Abbildung 13

Die Größe (im Sinne von Dauer) des Temporal Binding Window (blau markiert) ist abhängig von der individuellen alpha-Frequenz (IAF).



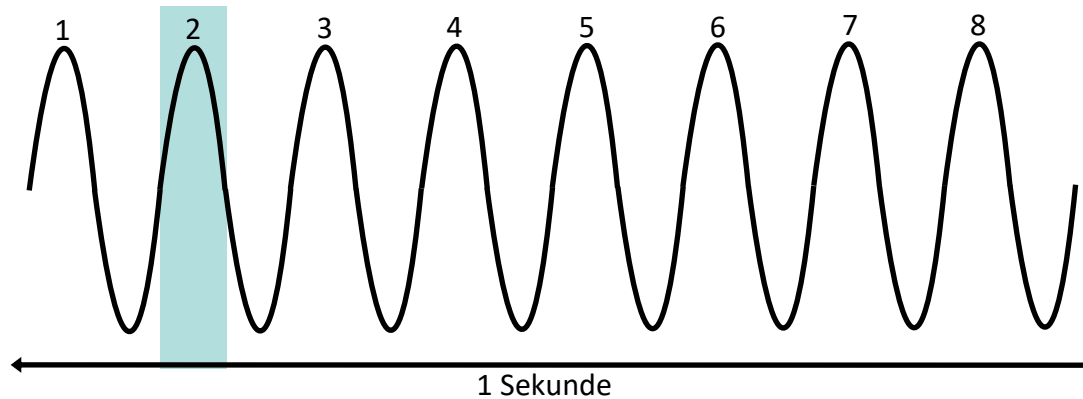
- **Temporal Binding Windows** bestimmen...
  - ... ob Stimuli integriert werden können
  - ... zeitliche Auflösung des visuellen Systems



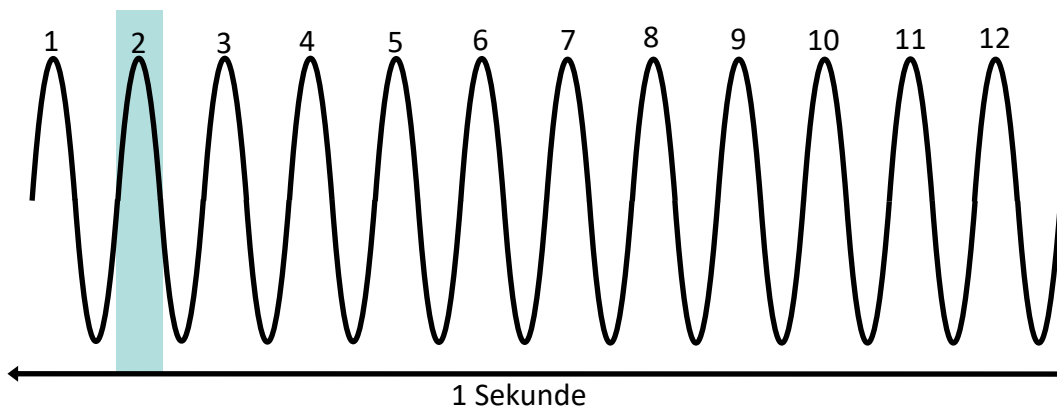
# Was sind Temporal Binding Windows?

Abbildung 14

Die Größe (im Sinne von Dauer) des Temporal Binding Window (blau markiert) ist abhängig von der individuellen alpha-Frequenz (IAF).



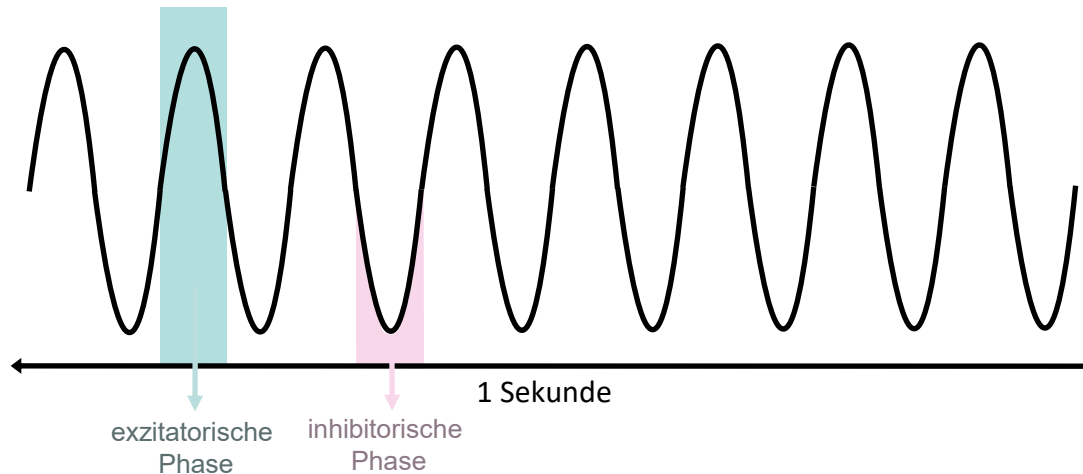
8 cycles / s = 8 Hz



12 cycles / s = 12 Hz

Abbildung 15

Die Größe (im Sinne von Dauer) des Temporal Binding Window (blau markiert) ist abhängig von der individuellen alpha-Frequenz (IAF).



- **Temporal Binding Windows** bestimmen...
  - ... ob Stimuli integriert werden können
  - ... zeitliche Auflösung des visuellen Systems
- **Individuelle Alpha-Frequenz (IAF)** bestimmt Größe (Dauer) der Temporal Binding Windows

Published: 19 February 1998

## Rubber hands 'feel' touch that eyes see

Matthew Botvinick & Jonathan Cohen

*Nature* **391**, 756 (1998) | [Cite this article](#)

**18k** Accesses | **2051** Citations | **253** Altmetric | [Metrics](#)

### Abstract

---

Illusions have historically been of great use to psychology for what they can reveal about perceptual processes. We report here an illusion in which tactile sensations are referred to an alien limb. The effect reveals a three-way interaction between vision, touch and proprioception, and may supply evidence concerning the basis of bodily self-identification.

# Aufgaben für alle Gruppen

Aufgabe 1: Worin besteht die Rubber Hand Illusion allgemein? Welche Sinne sind beteiligt?

Aufgabe 2: Experiment 1

- Wie sieht der Aufbau von Experiment 1 aus?
- Welche Befunde zeigten sich in Bezug auf die Wahrnehmung in Experiment 1?

Aufgabe 3: Experiment 2

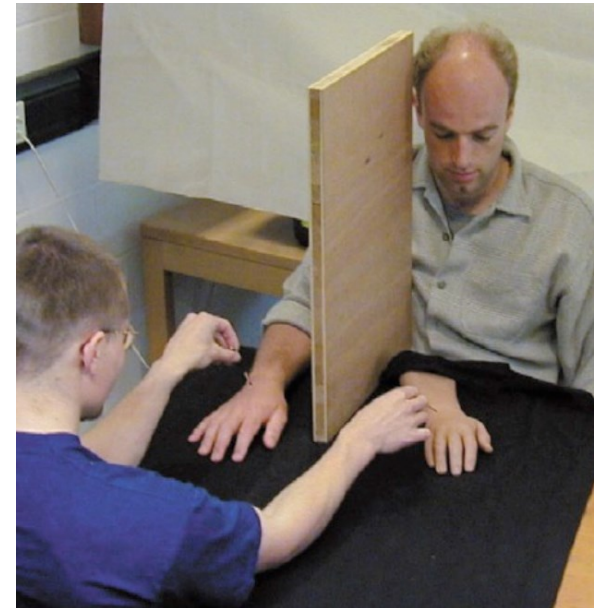
- Wie sieht der Aufbau von Experiment 2 aus?
- Wie hat sich die Lokalisierung der Hand in Experiment 2 verändert?

Aufgabe 4: Was ist der zentrale Unterschied zwischen der Experimental-Bedingung und der Kontroll-Bedingung in Bezug auf die unabhängige Variable?

Zusatzaufgabe: Wie könnte man die Illusion erklären?

Abbildung 16

*Durchführung der Rubberhand Illusion*



Seminarfolien von Julian Keil, SoSe 2021

**Referat:** Bewegungssteuerung (Schandry, Kap. 9)

## **Vorbereitung auf die nächste Sitzung**

### **Paper:**

Deuschl, G., Schade-Brittinger, C., Krack, P., Volkmann, J., Schäfer, H., Bötzel, K., et al. (2006). A randomized trial of deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, 355(9), 896–908.

## Vorbereitung auf die nächste Sitzung

### **Aufgaben für Seminarteilnehmer\*innen mit Vornamen von A-K: Einleitung/Studiendesign und Ergebnismessung/Interventionen**

1. Was war das Ziel der Studie? (Was sollte verglichen werden?  
Was sind die Erwartungen bzgl. der beiden Behandlungsmethoden?)
  1. Was waren die primären & sekundären Outcome-Parameter?
  2. Wie war das Vorgehen bei der tiefen Hirnstimulation? („Interventions“)  
Wo und wie wurde stimuliert?

### **Aufgaben für Seminarteilnehmer\*innen mit Vornamen von L-Z: Ergebnisse**

1. Welche Symptom-Veränderung gab es in der Stimulations-Gruppe gegenüber der Kontrollgruppe? („Results“, Abschnitt "Efficacy" und Abbildung 2)
2. Welche Nebenwirkungen traten auf? ("Adverse Events")

# weiterführendes Material



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Philosophische Fakultät

- Liste von gemalten Songs: <https://www.melissasmccracken.com/song-list>
- Musikstück, wie es ein Mensch mit audiovisueller Synästhesie sehen/hören würde:  
[https://www.youtube.com/watch?v=dl4DpHnbX\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=dl4DpHnbX_Q)
- sehr guter Ted-Talk zu Zeit-Raum-Synästhesie und kulturellen Einflüssen auf Synästhesie-Wahrnehmungen:  
<https://www.youtube.com/watch?v=t1jjDZFDWuk>

- 
- sehr gutes Buch über neuronale Oszillationen:

„Rhythms of the Brain“ von György Buzsáki (2006)

PDF zum Runterladen:

[https://neurophysics.ucsd.edu/courses/physics\\_171/Buzsaki%20G.%20Rhythms%20of%20the%20brain.pdf](https://neurophysics.ucsd.edu/courses/physics_171/Buzsaki%20G.%20Rhythms%20of%20the%20brain.pdf)



- Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands „feel“ touch that eyes see. *Nature*, 391, 756.
- Ronconi, L., Busch, N. A. & Melcher, D. (2018). Alpha-band sensory entrainment alters the duration of temporal windows in visual perception. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29671-5>
- Schandry, R. (2016). Aufbau und Funktion des Nervensystems. In *Biologische Psychologie* (4. überarbeitete Auflage). Weinheim, Deutschland: Beltz Verlag

- Birador, R. M. (2015). *Electroencephalogramm* [Illustration]. Abgerufen von <https://www.slideshare.net/RoxMae/electroencephalogram-electroencephalography>
- Effler, P. (o. D.). *Elektroenzephalographie (EEG)* [Diagramm]. Abgerufen von <https://nervenarzt-hildesheim.de/home/ueber-uns/eeg/>
- McCracken, M. (2015). *Imagine - John Lennon* [Gemälde]. Abgerufen von [https://static1.squarespace.com/static/5a540e61a8b2b0b72660438d/t/5c7d99fce79c701d7e564315/1551735293457/IMG\\_1513.JPG](https://static1.squarespace.com/static/5a540e61a8b2b0b72660438d/t/5c7d99fce79c701d7e564315/1551735293457/IMG_1513.JPG)
- Neue Züricher Zeitung. (2021). *Die verschiedenen Gesichtsmasken - Chirurgische Gesichtsmaske* [Illustration]. Abgerufen von <https://www.nzz.ch/schweiz/ffp2-masken-schweizer-decken-sich-praeventiv-ein-ld.1596261>
- NTi Audio AG. (o. D.). *Sicht auf ein Signal im Zeit- und Frequenzbereich* [Illustration]. Abgerufen von <https://www.nti-audio.com/de/service/wissen/fast-fourier-transformation-fft>
- Ronconi, L., Busch, N. A. & Melcher, D. (2018). Alpha-band sensory entrainment alters the duration of temporal windows in visual perception. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29671-5>
- Wikimedia Commons. (2010). *Simulation Neural Oscillations* [Diagramm]. Abgerufen von <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SimulationNeuralOscillations.png>
- Wikimedia Commons. (2011). *Alexander Scriabins key-color association* [Illustration]. Abgerufen von <https://de.wikipedia.org/wiki/Syn%C3%A4sthesie#/media/Datei:Scriabin-Circle.svg>