



*Research & Science*

# EEG-Resonanz durch brainLight-Anwendungen

*Dr. Ulrich Ott*

**brainLight**<sup>®</sup>

LIFE IN BALANCE

Zoominar am 8. September 2022



# Was ist Achtsamkeit?

## Kabat-Zinn (2003)

- Die Bewusstheit, die dadurch entsteht, dass die Aufmerksamkeit absichtsvoll, im gegenwärtigen Moment und nicht-wertend auf die sich von Moment zu Moment entfaltende Erfahrung gerichtet wird.
- The awareness that emerges through paying attention on purpose, in the present moment, and nonjudgmentally to the unfolding of experience moment by moment.



# Grundhaltung bei brainLight-Sitzungen

- ✓ **Absichtsvoll** – Wahl des gewünschten Programms
- ✓ **Im gegenwärtigen Moment** – Offenheit für (neue) Erfahrungen
- ✓ **Nicht-wertend** – rezeptives Eintauchen ins sensorische Erleben





# Vergleich mit dem Alltagsbewusstsein

## Achtsamkeit

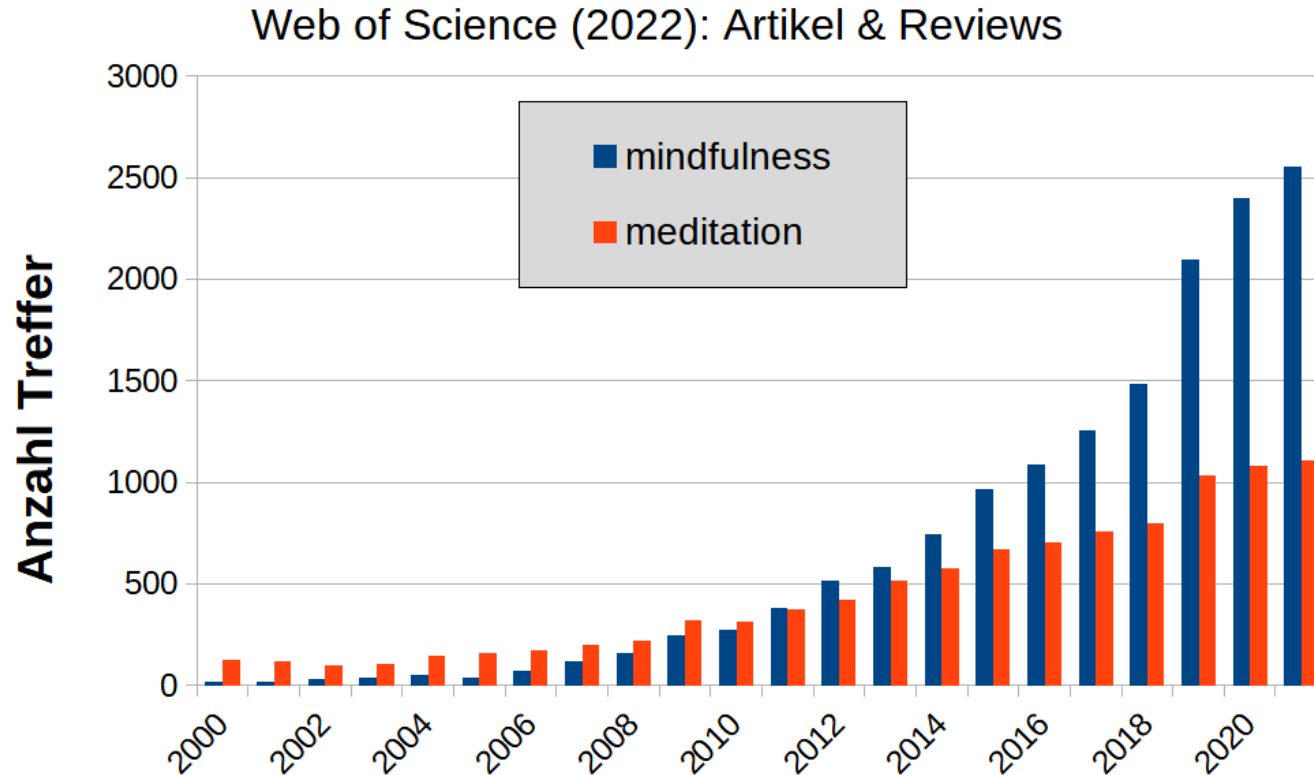
- Bewusst und absichtsvoll
- Im gegenwärtigen Moment
- Nicht-wertend

## Alltagsbewusstsein

- Automatisiert (Autopilot)
- In Vergangenheit oder Zukunft
- Ständige Bewertungen  

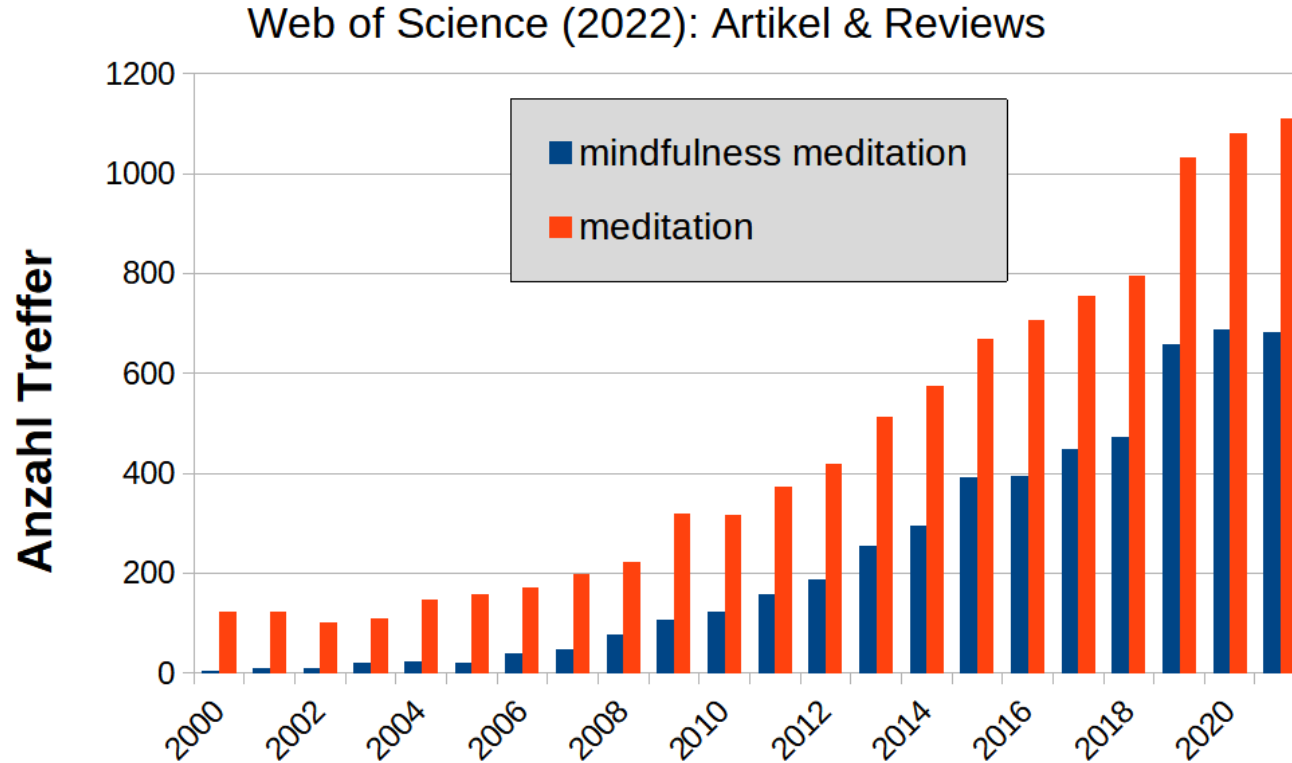


# Umfang der Forschung: Achtsamkeit als Haltung





# Umfang der Forschung: Achtsamkeit als Technik





# Vielfalt der Meditationstechniken

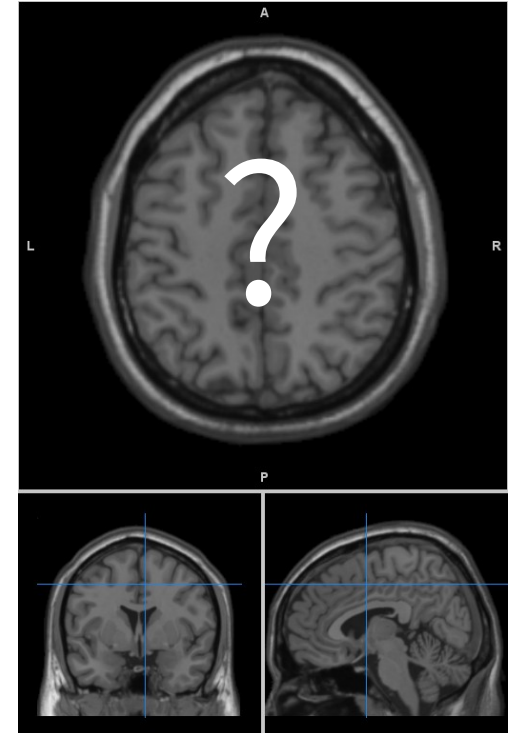
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>1. Meditation mit Bewegung</b>     | Gehen, Tai Chi, Qigong, Yoga etc.              |
| <b>2. Körperzentrierte Meditation</b> | Body Scan, achtsames Atmen, Körperzentren      |
| <b>3. Achtsames Beobachten</b>        | Empfindungen, Gefühle und Gedanken             |
| <b>4. Kontemplation</b>               | Beschäftigung mit Frage (z. B. »Wer bin ich?«) |
| <b>5. Visuelle Konzentration</b>      | äußeres Objekt oder Visualisierung             |
| <b>6. Affektzentrierte Meditation</b> | Mitgefühl, liebende Güte etc.                  |
| <b>7. Mantra-Meditation</b>           | Wiederholung von Worten (z. B. »OM«)           |

Matko & Sedlmeier, 2019



# Primäre psychische Funktionsbereiche

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. Meditation mit Bewegung     | motorisch           |
| 2. Körperzentrierte Meditation | somatosensorisch    |
| 3. Achtsames Beobachten        | aufmerksam          |
| 4. Kontemplation               | kognitiv            |
| 5. Visuelle Konzentration      | visuell             |
| 6. Affektzentrierte Meditation | affektiv            |
| 7. Mantra-Meditation           | auditiv, sprachlich |







# Am häufigsten praktiziert – die „Top Ten“

1. den gesamten **Körper** mit der **Aufmerksamkeit** durchwandern
2. auf das Heben und Senken der **Bauchdecke** beim **Atmen achten**
3. **beobachten, wie Gedanken im Geist entstehen, ohne daran zu haften**
4. auf den **Atemfluss** im gesamten **Körper achten**
5. den **Körper** durchgehen, Emotionen und **Verspannungen wahrnehmen und lösen**, zum Beispiel mithilfe des **Atems**
6. Mitgefühl, Mitfreude, Gleichmut, liebende Güte kultivieren (für sich selbst, Freunde, neutrale Menschen, Feinde, ganze Welt)
7. **beobachten, wie Körperempfindungen entstehen, ohne daran zu haften**
8. Sutren/Mantren singen
9. im Liegen in einen **Zustand tiefer Entspannung bei vollem Bewusstsein** hineingehen
10. auf **Empfindungen achten**, die beim **Ein- und Ausatmen** in der **Nase** entstehen

**Achtsamkeit**  
**Körperempfindungen**

Matko, Ott & Sedlmeier, 2021



# Elektrische Hirnaktivität

- **Elektrische Hirnwellen**

- Frequenzbänder:
  - Delta: 1 - 4 Hz (> 50% = Tiefschlaf)
  - Theta: 4 - 7 Hz (Einschlafen, Dösen, Trance, aber auch Fokussierung, Arbeitsgedächtnis)
  - Alpha: 8 - 12 Hz (Entspannung, vor allem bei geschlossenen Augen am Hinterkopf)
  - Beta: 13 - 30 Hz (affektive oder kognitive Erregung, Anspannung)
  - Gamma: > 30 Hz (fokussierte Aufmerksamkeit, Wahrnehmung)
- Amplitude: bis 150 Mikro-Volt; je niedriger die Frequenz, desto größer die Wellen

- **Ableitung von der Kopfhaut**

- Forschung: 19, 32, 64, 128 oder 256 Elektroden



# Elektrische Hirnaktivität während Meditation

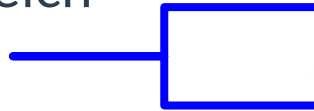
- Die Befundlage ist sehr heterogen (Cahn & Polich, 2006)
  - Verschiedene Meditationstechniken
  - Anfänger versus Fortgeschrittene
  - Unterschiedliche Paradigmen/Datenanalysen
- Aktuelle Metaanalysen
  - Lomas et al. (2015): “... co-presence of **elevated alpha and theta** may signify a state of **relaxed alertness** which is **conducive to mental health**.”
  - Lee et al. (2018), Vergleich der Frequenzbänder für verschiedene Techniken
    - Fokussierte Aufmerksamkeit, offenes Gewahrsein, transzendente Meditation und liebende Güte
    - **Achtsamkeit: vordere Theta-Aktivität ↑**
    - Bei sehr erfahrenen Meditierenden: Gamma-Aktivität ↑



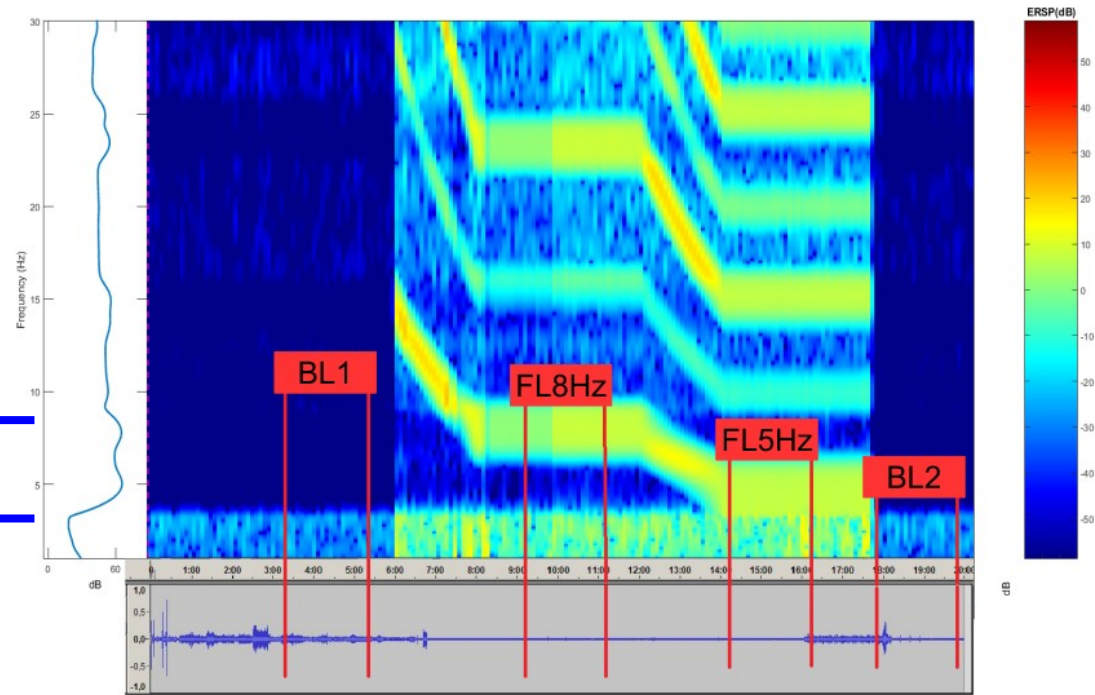
# brainLight: Induktion von Theta-Aktivität

- **Optische Stimulation (gemessen mit Photodiode in Brille)**

- Flimmern der LEDs
  - 8 Hz → 5 Hz
- Block 1: vorher
- Block 2: nachher
- Theta-Bereich  
4 bis 8 Hz



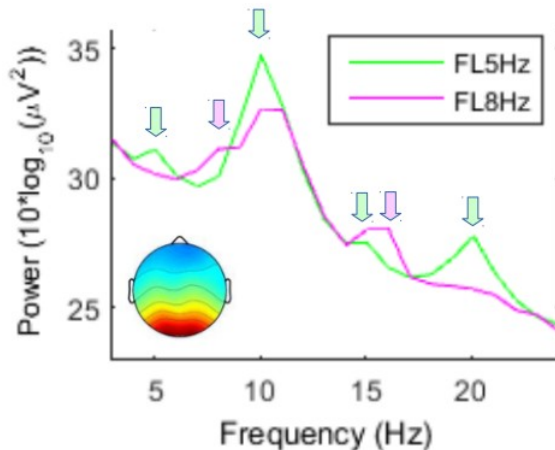
Schwan, 2016



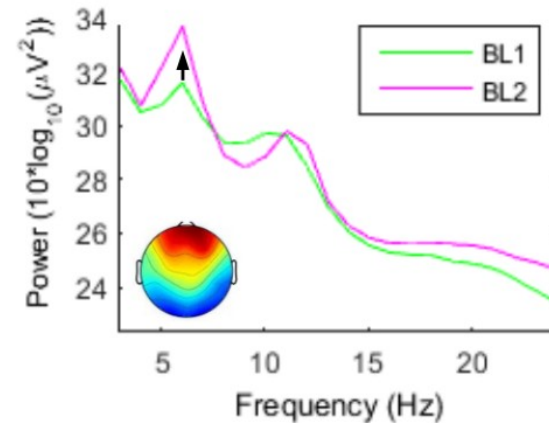


# brainLight: Induzierte EEG-Wellen

- **Optische Stimulation durch LEDs (Frequenzfolgereaktion)**
  - Hinterkopf: 5, 10, 15 und 20 Hz bzw. 8 und 16 Hz (Oberwellen)



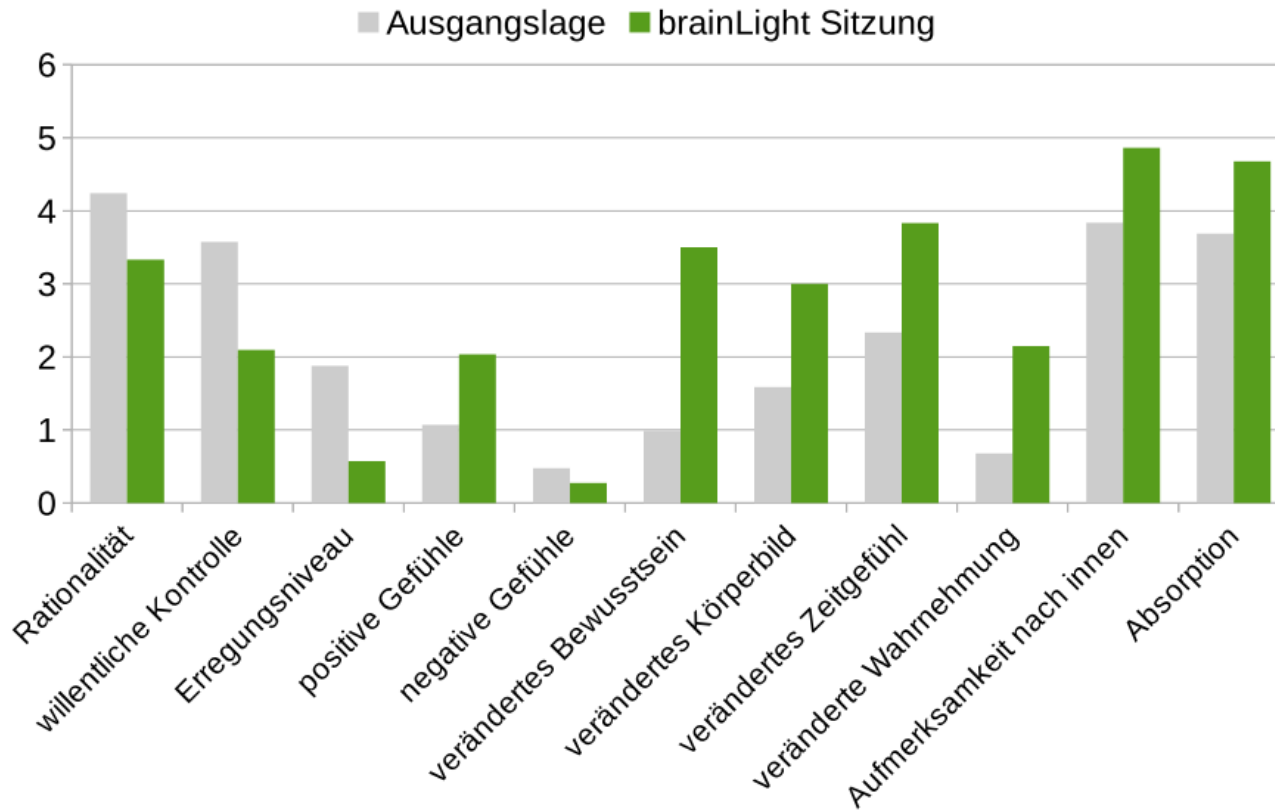
- **Nachwirkung (Block 2)**
  - Frontale Theta-Aktivität gesteigert ↑



Schwan, 2016



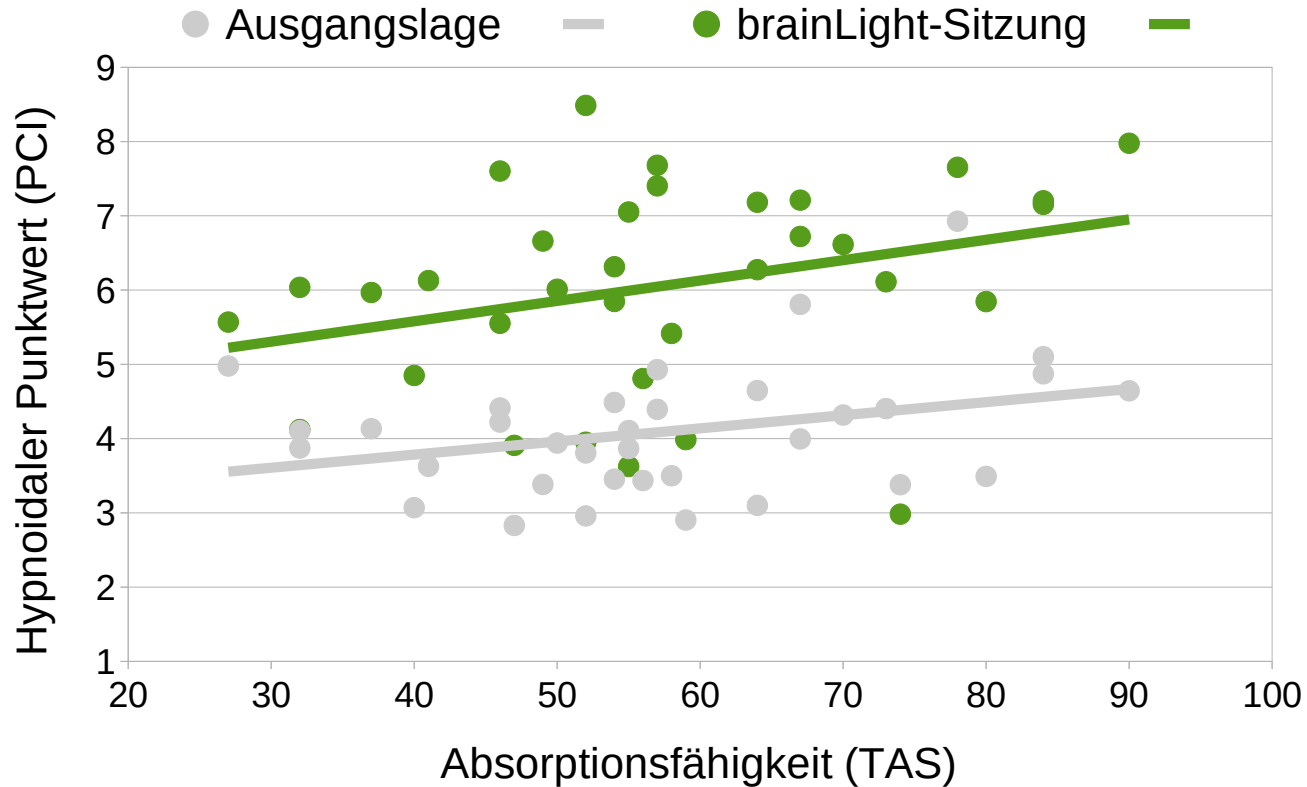
# Bewusstseinsveränderungen



Ott, 2016



# Anstieg der „Trance“ bei allen Teilnehmenden

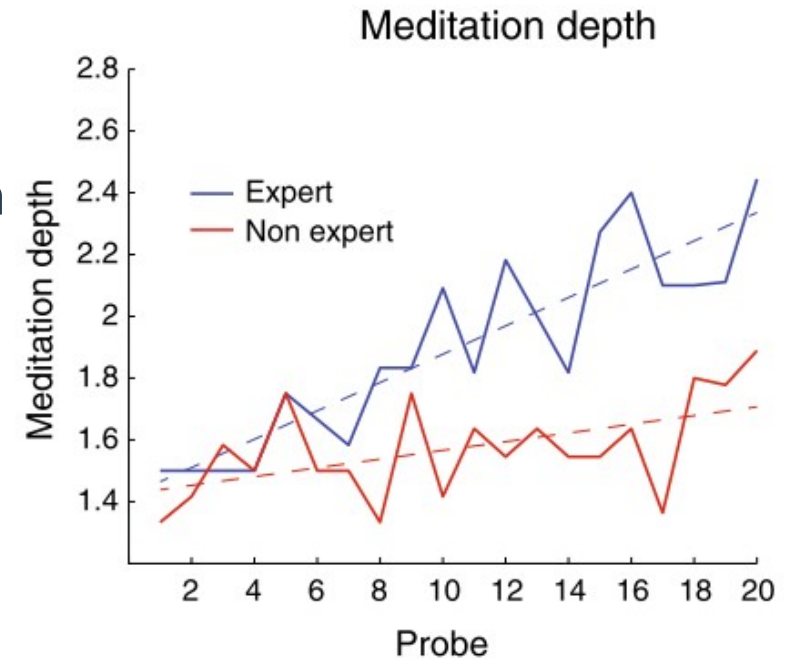


Ott, 2016



# Frontale Theta-Aktivität bei Meditierenden

- 24 Meditierende der Himalaya Yoga Tradition
  - 12 Anfänger und 12 Experten
  - Zuerst Body Scan, dann Mantra-Meditation
  - Dauer der Sitzungen: 45 bis 90 Minuten
- Abfrage alle 30 bis 90 Sekunden
  - Tiefe der Meditation?
  - Abdriften in Gedanken?
  - Müdigkeit?
- **Gute Phasen: frontal midline Theta EEG ↑**



Brandmeyer & Delorme, 2018

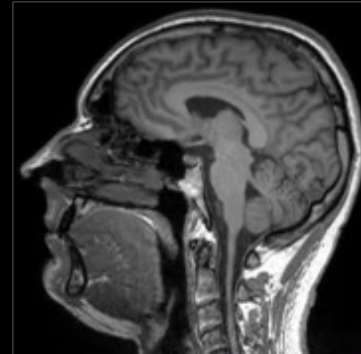
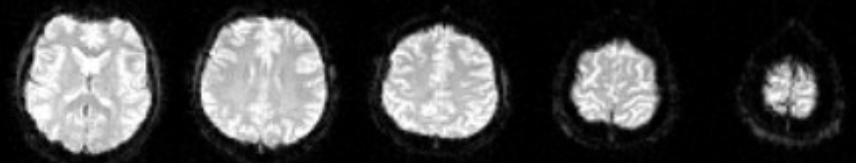




# Magnetresonanztomographie (MRT)



Hirnaktivität (Durchblutung)



Hirnstruktur

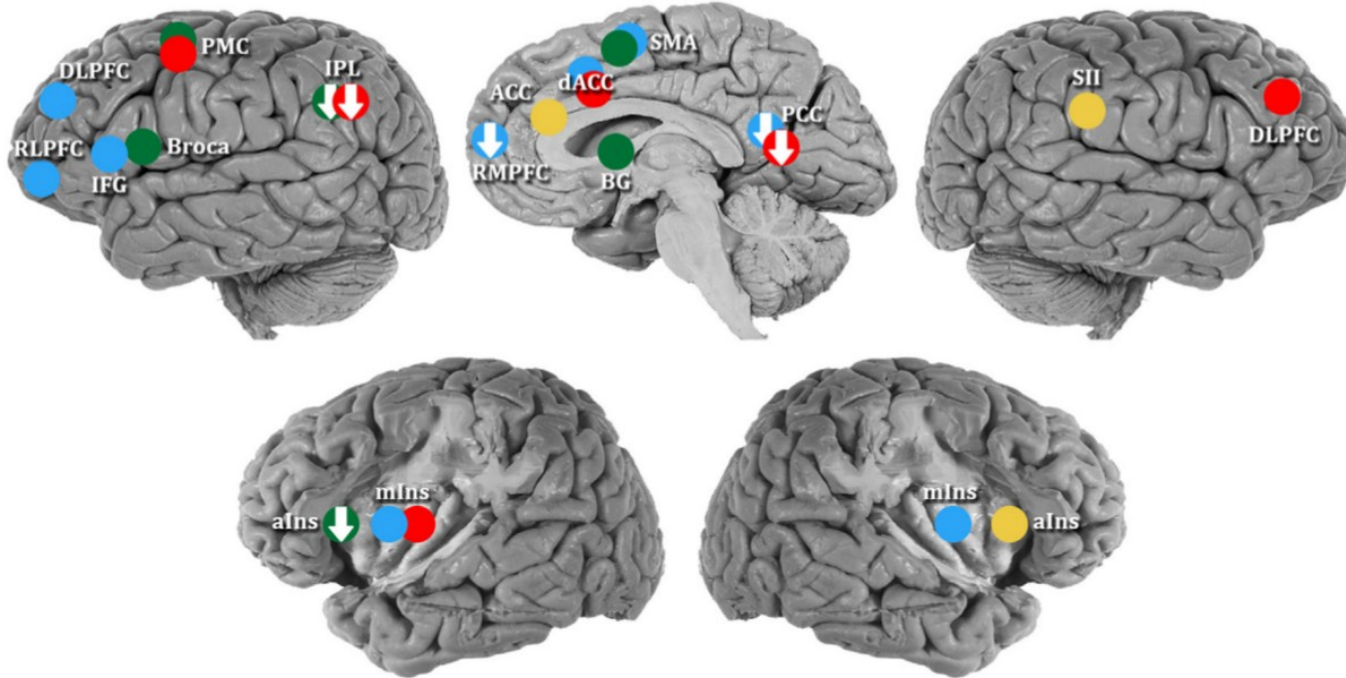


Nervenfaserbündel



# Hirnaktivität bei verschiedenen Techniken

● Focused Attention ● Open Monitoring ● Mantra Recitation ● Loving-kindness/Compassion



## ● Fokussierung

- Tagträumen ↓

## ● Offenes Gewahrsein

- Grübeln ↓

## ● Mantra-Meditation

- Sprachproduktion

## ● Liebende Güte/Mitgefühl

- Körper spüren

Fox et al., 2016



# Fazit

## Die untersuchte brainLight-Anwendung induzierte ...

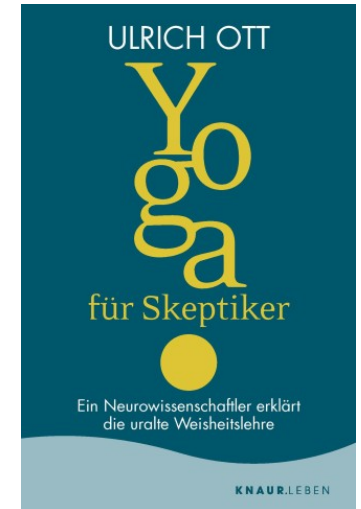
- Positive Bewusstseinsveränderungen bei nahezu allen Teilnehmenden (unabhängig von deren Absorptionsfähigkeit)
- Eine Zunahme der Theta-EEG-Aktivität im frontalen Cortex, wie sie auch bei Meditierenden in Phasen tiefer Meditation auftritt.

**Ob diese Effekte alleine auf die optische Stimulation mit LEDs oder auch auf die Audio-Anleitung/Musik zurückgehen, bleibt jedoch offen.**



# brainLight: Anleitungen zur Achtsamkeit

1. Einführung in Achtsamkeit
2. Achtsam atmen
3. Achtsame Körperwahrnehmung
4. Klärung durch Achtsamkeit
5. Wohlwollen und Mitgefühl
6. Achtsamkeit im Alltag
7. Achtsame Kommunikation
8. Achtsam arbeiten
9. Achtsam genießen
10. Achtsam sein





# Zitierte Literatur

- Brandmeyer, T., & Delorme, A. (2018). Reduced mind wandering in experienced meditators and associated EEG correlates. *Experimental Brain Research*, 236(9), 2519–2528.
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180–211.
- Fox, K. C. R., Dixon, M. L., Nijeboer, S., Girn, M., Floman, J. L., Lifshitz, M., ... Christoff, K. (2016). Functional neuroanatomy of meditation: A review and meta-analysis of 78 functional neuroimaging investigations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 65, 208–228.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, Present, and Future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10(2), 144–156.
- Lee, D. J., Kulubya, E., Goldin, P., Goodarzi, A., & Girgis, F. (2018). Review of the Neural Oscillations Underlying Meditation. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 178.
- Lomas, T., Ivtzan, I., & Fu, C. H. Y. (2015). A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 57, 401–410.
- Matko, K., & Sedlmeier, P. (2019). What is meditation? Proposing an empirically derived classification system. *Frontiers in Psychology*, 10, 2276.
- Matko, K., Ott, U., & Sedlmeier, P. (2021). What do meditators do when they meditate? Proposing a novel basis for future meditation research. *Mindfulness*, 12(7), 1791–1811.
- Ott, U. (2016). *Tiefenentspannung, Trance-Induktion und EEG*. Ergebnisbericht für die brainLight GmbH.
- Schwan, M. (2016). *Theta-EEG mittels Mind-Machine: Eine Methode zur Induktion von Trance?* (Bachelorarbeit). Gießen: Justus Liebig-Universität.
- Web of Science (2022). Search in SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI (12.08.2022), TOPIC: (mindfulness [meditation]) AND DOCUMENT TYPES: (Article OR Review).