

Warum kann es hilfreich sein, das eigene Konzentrationslevel messen?

Die Fähigkeit sich zu konzentrieren spielt eine entscheidende Rolle in unserem täglichen Leben. Eine angemessene Konzentration ermöglicht es uns, Aufgaben effektiv zu erledigen, Informationen besser zu verarbeiten und unsere Leistung zu verbessern. Ob bei der Arbeit, im Studium oder bei anderen Aktivitäten – eine optimale Konzentrationsfähigkeit trägt maßgeblich zu unserem Erfolg und Wohlbefinden bei.

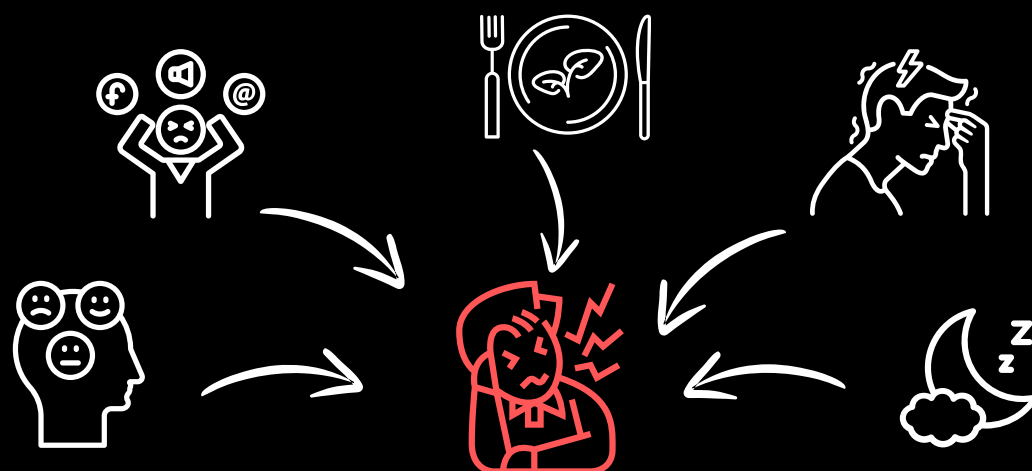
Durch die Messung der Konzentration mithilfe von Gehirnwellen können wir nicht nur die Qualität unserer Konzentration besser verstehen, sondern auch gezielt an der Verbesserung unserer kognitiven Fähigkeiten arbeiten. Dies ermöglicht es uns, effizienter zu lernen, produktiver zu arbeiten und möglicherweise sogar die Stressbelastung zu reduzieren. [2]

Welche Faktoren wirken auf die Konzentration?

Es gibt zahlreiche Faktoren die auf die Konzentration einwirken:

- Der emotionale Zustand: Befindet man sich in einem positiven emotionalen Zustand, ist man konzentrierter. Dagegen sinkt die Konzentration während einer negativen Stimmung.
- Der physische Zustand: wenn man krank ist kann man sich meist schlecht konzentrieren
- Die motorische Aktivierung und das motorische Training.
- Die Umgebungsbedingungen (z. B. mediale Einflüsse, Lärm, Ablenkungen) wirken sich ebenfalls auf die Konzentration aus.
- Die Ernährung
- Der Schlaf: wenn sich unser Gehirn nicht ausreichend erholt, sinkt die Leistungsfähigkeit [1]

Und all diese Faktoren stehen jeweils noch in Verbindung zueinander. Es kann also schwierig sein, die verschiedenen Einflüsse zu bestimmen, die einen aus dem Fokus bringen.



Verschiedene Gehirnwellenarten und ihre Bedeutung

Gehirnwellen sind entscheidend für die Messung der Konzentration, da sie die elektrische Aktivität des Gehirns widerspiegeln. Verschiedene Wellenarten wie Alpha-, Beta-, Theta- und Delta-Wellen kennzeichnen unterschiedliche mentale Zustände. Besonders wichtig für die Konzentrationsmessung sind Beta-Wellen im Bereich von 13-30 Hz, die bei intensiver mentaler Aktivität und fokussierter Aufmerksamkeit dominieren.

Alpha-Wellen

α

Als Alpha-Wellen bezeichnet man Signale im Elektroenzephalogramm (EEG), die im Frequenzbereich zwischen 8 und 13 Hz liegen.

Alpha-Wellen werden bei leichter Entspannung bzw. bei entspannter Wachheit registriert. [6]

Beta-Wellen

β

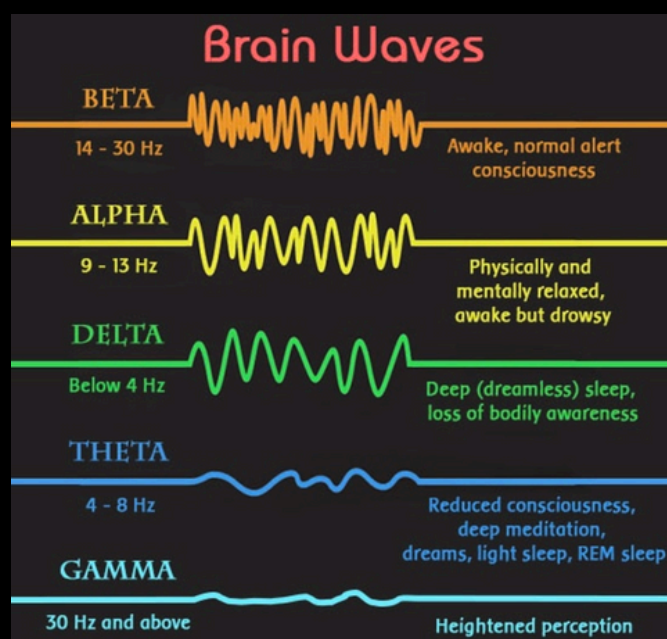
Der Begriff „Beta-Welle“ bezeichnet die elektrische Aktivität des Gehirns, deren Schwankungen im Bereich von 14 bis 26 Hz liegen. (In der Literatur wird allerdings oft auch keine Obergrenze angegeben).

Eine Beta-Welle stellt den üblichen Wachrhythmus des Gehirns dar, der mit bewusstem Denken, aktiver Aufmerksamkeit, Konzentration auf die Außenwelt oder dem Lösen komplexer Probleme verbunden ist und bei normalen Erwachsenen auftritt. Eine hohe Beta-Welle kann ebenfalls auftreten, wenn sich ein Mensch in einem Panikzustand befindet.[5]

Theta-Wellen

θ

Als Theta-Wellen werden EEG-Wellen im Frequenzbereich von 4 bis 8 Hz bezeichnet. Theta-Wellen treten physiologisch in einem schläfrigen Zustand und zu kleineren Anteilen in den Schlafstadien I und II sowie im REM-Schlaf auf. Bei an Demenz erkrankten Patienten und sehr alten Menschen kann auch die Ruheaktivität durch Theta-Wellen gekennzeichnet sein. Auch Säuglinge und Kleinkinder weisen im normalen Wachzustand physiologische Theta-Wellen auf.[4]



Die benannten Hirnwellen können ebenfalls im Bild links nachvollzogen werden.

Bei BetaFocus betrachten wir allerdings nur die Beta-Wellen, da nur diese aussagekräftig zur Bewertung der Konzentration sind.

Die anderen Wellenarten sind der Vollständigkeit halber dargestellt.

Bildquelle:

Link <https://naturalneurofeedback.files.wordpress.com/2018/07/brain-waves.png>

Das BetaFocus-Device

Wie funktioniert die Hirnwellen-Messung?

Das BetaFocus-Device ist ein modifiziertes MindFlex-Spielzeug der Firma Mattel. Im Headset befindet sich ein EEG-Sensor welcher Gehirnwellen messen kann und der gleiche Microchip der ebenfalls in Headsets von Neurosky zu finden ist.

Wenn man sich konzentriert wird die Beta-Wellen-Aktivität stärker, dies wird vom EEG-Sensor gemessen und dann in elektrische Signale umgewandelt, die das BetaFocus-Device interpretiert. Diese Signale können dann verwendet werden, um verschiedene Aktionen auszulösen, sei es das Bewegen eines virtuellen Objekts auf einem Bildschirm oder das Steuern eines physischen Geräts.

Die Werte die beim Spielzeug zum Bewegen des Balls genutzt werden, verwenden wir zur Bestimmung der Konzentration. Gemessene Werte werden auf dem Display angezeigt und in eine CSV-Datei geschrieben, um schließlich Statistiken zu erstellen.

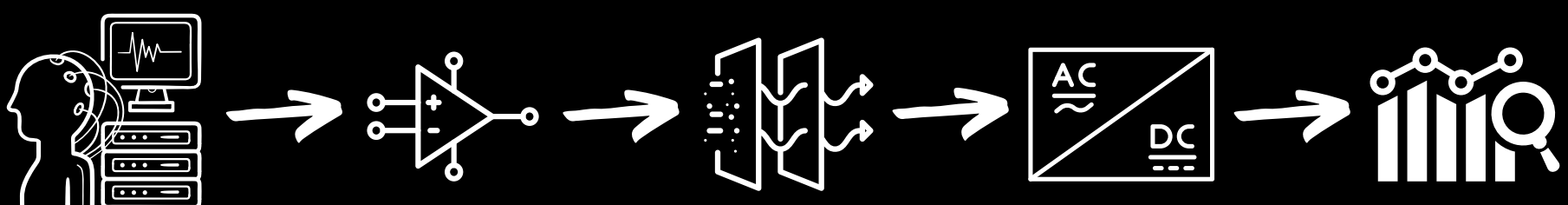
Wie funktioniert ein EEG-Sensor?

EEG-Sensoren (Elektroenzephalografie) wie die im MindFlex von Mattel verwenden die Technologie der Elektroenzephalografie, um die elektrische Aktivität des Gehirns zu messen. Diese Sensoren sind in der Lage, die winzigen Spannungsänderungen zu erfassen, die durch die neuronale Aktivität im Gehirn entstehen. Das Funktionsprinzip dieser Sensoren beruht auf einigen grundlegenden Prinzipien der Elektrophysiologie und Signalverarbeitung.

EEG-Sensoren bestehen aus Elektroden, die auf der Kopfhaut platziert werden. Diese Elektroden sind in der Lage, die elektrischen Signale, die durch die Aktivität der Gehirnzellen entstehen, zu erfassen. Dies sind die Gehirnwellen.

Schritte der EEG-Messung:

- **Signalaufnahme:** Die Elektroden nehmen die elektrischen Signale von der Kopfhaut auf. Diese Signale sind sehr schwach, typischerweise im Mikrovolt-Bereich.
- **Verstärkung:** Da die Signale sehr schwach sind, werden sie durch einen Verstärker verstärkt, um sie für die weitere Verarbeitung nutzbar zu machen.
- **Filterung:** Die verstärkten Signale werden gefiltert, um Rauschen und Artefakte zu entfernen, die nicht mit der neuronalen Aktivität zusammenhängen.
- **Digitalisierung:** Die analogen Signale werden in digitale Daten umgewandelt, die von einem Computer oder Mikrocontroller verarbeitet werden können.
- **Analyse:** Die digitalen Signale werden analysiert, um verschiedene Gehirnwellen zu identifizieren und ihre Eigenschaften zu bestimmen. [7][8]



Signalaufnahme

Verstärkung

Filterung

Digitalisierung

Analyse

Weiterführende Informationen

- Praktische Tipps zur Konzentrationsverbesserung:<
 - <https://www.aok.de/pk/magazin/koerper-psyche/gehirn-nerven/die-konzentration-steigern-durch-konzentrationsuebungen/>
 - Mattel Anleitung MindFlex:
 - <https://www.manualslib.com/manual/1397773/Mattel-Mindflex.html>
-

Quellen

- [1]: Wikipedia-Autoren. (2005, 14. Juni). Konzentration (Psychologie). [https://de.wikipedia.org/wiki/Konzentration_\(Psychologie\)#cite_note-2](https://de.wikipedia.org/wiki/Konzentration_(Psychologie)#cite_note-2) (abgerufen am 08.05.2024)
- [2]:Vgl. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/dlr-ebooks/detail.action?docID=1207774> (abgerufen am 08.05.2024)
- [4]: 'Theta-Welle' (2024) DocCheck Flexikon. Abrufbar unter: <https://flexikon.doccheck.com/de/Theta-Welle?oldid=582269> (Abgerufen am: 08.05.2024)
- [5]: H. Budde, C. Voelcker-Rehage, S. Pietraßyk-Kendziorra, P. Ribeiro, G. Tidow: Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. In: Neuroscience Letters. 441, 2008, S. 219–223.
- [6]: 'Alpha-Welle' (2024) DocCheck Flexikon. Abrufbar unter: <https://flexikon.doccheck.com/de/Alpha-Welle?oldid=574473> (Abgerufen am: 08.05.2024)
- [7]: Electroencephalogram (EEG). (2024, 30. April). Johns Hopkins Medicine. <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/electroencephalogram-eeg#:~:text=An%20EEG%20is%20a%20test,activity%20of%20your%20brain%20cells.> (abgerufen am 11.06.2024)
- [8]: Britton JW, Frey LC, Hopp JLet al., authors; St. Louis EK, Frey LC, editors. Electroencephalography (EEG): An Introductory Text and Atlas of Normal and Abnormal Findings in Adults, Children, and Infants [Internet]. Chicago: American Epilepsy Society; 2016. Introduction. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390346/> (abgerufen am 15.06.2024)

Sowohl die Info-Seite als auch die FAQ-Seite wurden mit Canva erstellt.
Die Grafiken wurden selbst erstellt und entworfen, mit Hilfe der von
Canva zur Verfügung gestellten Icons.