

Das Gehirn des Menschen ist das komplexeste Organ des menschlichen Körpers, welches durch Unmengen an Gehirnzellen miteinander vernetzt ist. Die wichtigsten und häufigsten Gehirnzellen sind die Neuronen, von denen etwa 100 Milliarden bis eine Billion Zellen existieren. Neuronen, auch genannt Nervenzellen, sind elektrisch erregbare Zellen, die durch elektrische und chemische Signale Informationen aufnehmen, weitergeben und verarbeiten können. Das Elektroenzephalogramm (EEG) ist eine Untersuchungsmethode, bei der bestimmte Elektroden bzw. Sonden an bestimmten Stellen des Kopfes angebracht werden und über Kabel mit einem EEG-Gerät verbunden werden. Das EEG-Gerät misst die Aktivität bzw. die Konzentration des Gehirns anhand der Hirnströmungen, welche vor allem durch Neuronen vorangetrieben werden. Die Aktivität wird Wellenförmig auf einem Monitor dargestellt und gibt den Frequenzbereich an, welcher durch Delta-, Theta-, Alpha-, Beta- und Gamma-Wellen definiert wird.

Mithilfe des EEGs können folgende Symptome diagnostiziert werden: Vergesslichkeit, Konzentrationsmangel, ADHS, Halluzinationen und viele mehr.

Der Schwerpunkt dieses Projektes liegt darin die Konzentration des Gehirnes unter Beeinflussung von Emotionen zu untersuchen. Dazu kann die Neuronenaktivität der Amygdala analysiert werden.

Die Amygdala (Corpus amygdaloideum / Mandelkernkomplex) ist Teil innerhalb des limbischen Systems im Gehirn.

Das limbische System umfasst den Bereich im Gehirn, der sich zwischen der Großhirnrinde (Cortex) und dem Hirnstamm befindet. Es ist das Zentrum der Entstehung unbewusster Emotionen. Es beteiligt sich an der Regulation des Triebes und des Affektverhalten. Durch die Aktivierung bestimmter Bereiche in der Hirnrinde wird festgelegt, welche Emotionen der Mensch empfindet d.h. Emotionen wie Wut, Angst oder Freude.

Die Amygdala besteht aus einer mandelförmigen Ansammlung von Nervenzellkörpern, die sich im Zentrum des Gehirns befinden, nämlich einer im linken und einer im rechten Temporallappen, direkt vor dem Hippocampus.

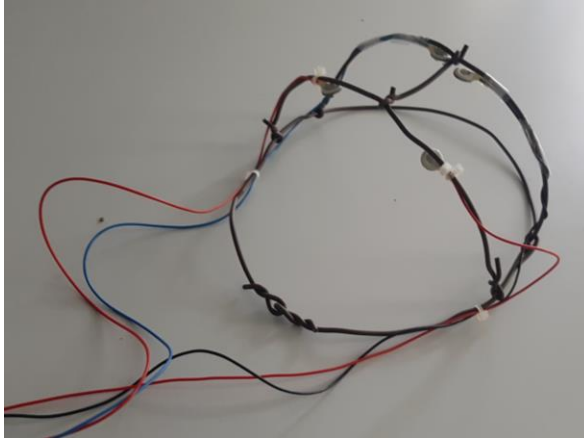
Die Amygdala spielt eine zentrale Rolle bei der Regelung und Entstehung von Emotionen, z.B. auch bei Erinnerungen mit emotionalen Inhalten, da sich der Mensch besser an eine Situation erinnert, wenn starke Gefühle beteiligt waren wie z.B. Angst oder Furcht.

Anhand ihrer Verbindung mit vielen anderen Hirnregionen werden die verschiedenen Emotionen bewertet und anschließend von der Amygdala über vielschichtige Wege auf die Großhirnrinde übertragen.

Da die Amygdala tief im Schädelinneren liegt, ist es mit dem uns zur Verfügung stehendem EEG nur schwer bis gar nicht realisierbar eine aussagekräftige Messung der Amygdala durchzuführen. Daher haben wir uns stattdessen auf das Messen der Hirnströme der Frontallappen fokussiert, da diese aufgrund der neuronalen Verbindungen zur Amygdala mit den Hirnströmen der Amygdala korrelieren müssten.

Dazu haben wir die Elektroden mittig auf dem Scheitelbein, vertikal über den Amygdalae am Kopf befestigt und anschließend ein Augen-Auf-Augen-Zu Versuch durchgeführt. Hierbei öffnet und schließt die Versuchsperson die Augen abwechselnd alle 30 Sekunden und das EEG detektiert währenddessen die Potenzialschwankungen. Dabei ließen sich deutlich stärkere Alphawellen feststellen zu der Zeit, in der die Versuchsperson die Augen geschlossen hatte, als in der Zeit wo die Augen geöffnet waren. Somit scheint die Messung der Hirnströme der Amygdala mit den vorhandenen Mitteln möglich zu sein.

Als nächstes war unser Ziel die Hirnströme der Amygdala unter Einfluss starker Emotionen oder Gerüche zu messen, um die Veränderung der Konzentration aufgrund von subjektiven emotionalen Zuständen zu analysieren. Hierzu hat der Proband während der gesamten Versuchszeit von drei Minuten die Augen geschlossen gehabt und während dieser Zeit wurden ihm unangekündigt geruchsintensive Stoffe unter die Nase gehalten. Die aufgetretenen Potenzialschwankungen werden dabei wieder vom EEG erfasst und im Nachhinein manuell ausgewertet.



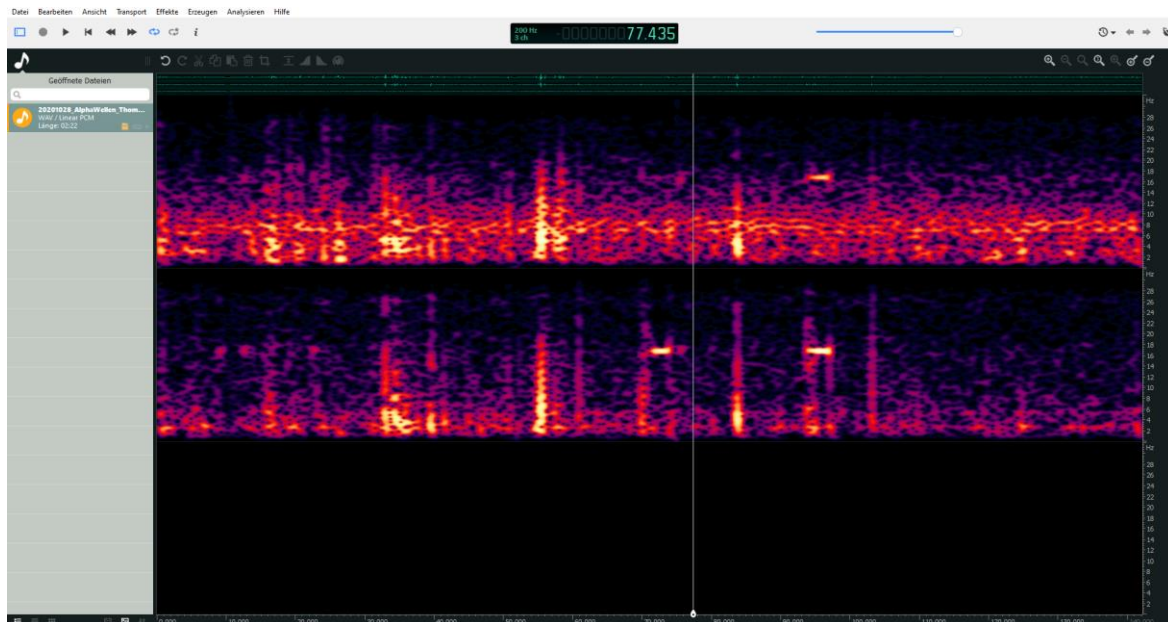
Quelle: Private Aufnahmen

Zum Durchführen der Experimente verwenden wir eine spezielle selbst-gebaute Konstruktion, um das Risiko des Verrutschens der Elektroden zu minimieren.



Quelle: Private Aufnahmen

Durchführung des Geruchs-Experimentes



Quelle: Private Aufnahmen

Die Ergebnisse der Experimente werden anschließend mit Hilfe des Programmes Ocenaudio analysiert. Bei den hier vorliegenden Ergebnissen waren eindeutige Alphawellen in Kanal eins erkennbar, was durch die durchgezogene helle Linie bei ca. 10Hz ersichtlich ist.