

# Entwicklung einer In-Ear EEG Elektrode

Fachgebiet: Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Jörn Justiz

Experte: Aymeric Niederhauser (Creaholic SA)

Industriepartner: Creaholic SA, Biel/Bienne

In der Neurowissenschaft gewinnt die Elektroenzephalografie zunehmend an Bedeutung. Die Liste der potentiellen Anwendungen ist lang und reicht von der Diagnostizierung von Epilepsie bis zur rechtzeitigen Erkennung eines sich ankündigenden hypoglykämischen Schocks. In vielen Fällen wäre eine Langzeitmessung vorteilhaft. Indem die Elektroden im Ohr platziert werden, soll eine solche auf möglichst bequeme und unauffällige Art und Weise ermöglicht werden.

Das EEG, also die Messung durch Gehirnaktivitäten hervorgerufener elektrischer Potentiale auf der Kopfoberfläche, wird dazu benutzt, Vorgänge im Inneren des menschlichen Gehirns zu erfassen. Das soll Ärzten und Wissenschaftlern ermöglichen, krankhafte Veränderungen rechtzeitig zu erkennen, die Entwicklung des Gehirns bei Kindern zu verfolgen oder ganz einfach die Funktion dieses komplexen Organs besser zu verstehen. Vieles ist dabei allerdings noch unklar, besonders weil es in diesem Bereich bisher noch kaum Studien gibt, die den Einfluss von demografischen Faktoren wie Alter und Geschlecht auf das EEG beschreiben. Um statistisch relevante Daten zu erhalten, müssen die Messungen mit einer grossen Anzahl Personen, auch gesunden, durchgeführt werden können. Dies setzt ein System voraus, das solche Messungen auf einfache Art und Weise ermöglicht.

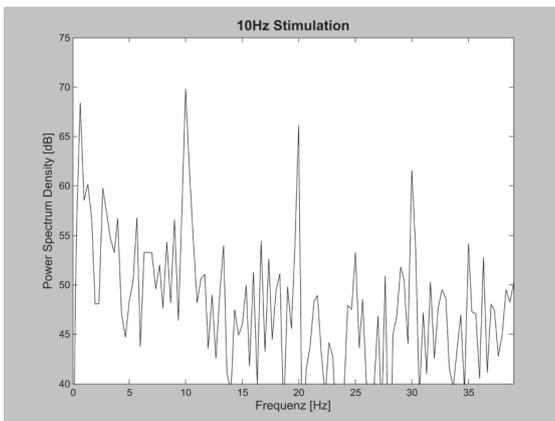
Bei der klassischen Elektroenzephalografie werden die Elektroden an verschiedenen Punkten auf der Kopfoberfläche platziert. Abhängig von der Anzahl Elektroden ist eine relativ aufwändige Vorbereitung nötig, beispielsweise Abschaben von Haut und das Auftra-

gen von elektrolythaltigem Gel. Klinische EEGs werden deshalb meist in Spitälern oder anderen medizinischen Einrichtungen durchgeführt. Es gibt zwar portable Systeme, diese haben aber oft den Nachteil, dass sie einerseits über längere Zeit nicht bequem genug und andererseits optisch sehr auffällig sind. Für Messungen, die über die Dauer von ganzen Tagen durchgeführt werden sollen, also auch im Alltag und insbesondere im öffentlichen Raum, muss eine geeignete Lösung gefunden werden.

In dieser Arbeit wurden verschiedene Konzepte für In-Ear Elektroden ausgearbeitet und schliesslich in Form eines Prototyps realisiert. Die Schwierigkeit liegt darin, einen stabilen Elektrodenkontakt zu gewährleisten und gleichzeitig das Tragen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen anatomischen Gegebenheiten über längere Zeit so angenehm wie möglich zu machen. Schlussendlich wurden zwei Ansätze verfolgt. Einerseits ein personalisiertes Ohrstück auf Basis eines zuvor angefertigten Abdruckes des Ohrs und andererseits eine generische Elektrode für die Messung im Ohrkanal. Um vergleich- und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten, wurden zudem verschiedene Möglichkeiten getestet, messbare Potentiale durch gezielte physikalische Reize auf die Sinnesorgane künstlich auszulösen.



Hannes Merz



Frequenzspektrum einer Messung mit 10Hz Stimulation



Prototyp einer Otoplastik