

EEG gesteuerte Exo-Hand

Elektroenzephalographie (EEG) findet in der heutigen Zeit immer mehr Anwendung. Ob bei der Analyse des Schlafrhythmus oder der Untersuchung von Epilepsien. In diversen Studien werden auch die Ansteuerung eines Aktuators mithilfe von Hirnsignalen mittels eines Brain-Computer-Interfaces (BCI) beschrieben. Mithilfe von BCI besteht die Möglichkeit, Personen mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten den Alltag zu vereinfachen oder die motorische Fähigkeit über eine alternative Ansteuerung wieder herzustellen.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen Aktuator mittels EEG anzusteuern. Mit der Erkenntnis aus dieser Arbeit soll es dann ermöglicht werden, Prothesen, Exoskelette und andere assistierende Technologien über EEG-Signale anzusteuern.

Nach einer Literaturrecherche zu Signalverarbeitung von EEG-Daten sowie bereits existierenden Brain-Computer-Interfaces (BCI) wurden die Messungen in zwei Durchgänge aufgeteilt.

In einem ersten Durchgang wurden an einem Probanden EEG-Messungen mit physischen und imaginären Handbewegungen durchgeführt. Die erhaltenen Daten wurden anhand von Marker-Erkennung und Frequenzaufteilung ausgewertet. Auf diesen erhaltenen Resultaten wurde dann die Echtzeit-Datenerfassung aufgebaut.

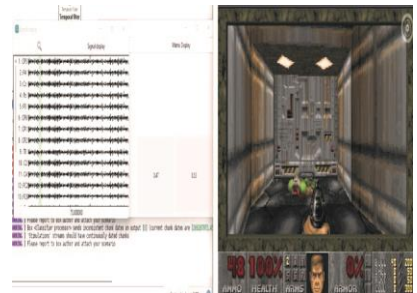
In einem zweiten Durchgang wurde in der Software OpenViBE die Echtzeit-Datenverarbeitung und die Datenweiterleitung via Lab-Streaming-Layer (LSL) zu OpenViBE aufgesetzt. Anschliessend konnten die Echtzeitmessungen durchgeführt werden. Mit einem MATLAB-Skript wurde das ausgewertete Signal an einen Aktuator gesendet und angesteuert. Als Aktuatoren wurden ein Hand-Exoskelett und zwei Videospiele verwendet. Das Hand-Exoskelett wurde vorgängig im Rahmen einer Projektarbeit entwickelt und über Muskelaktivität angesteuert. Sie musste für diese Bachelorarbeit angepasst und wieder instandgesetzt werden.

Es wurde gezeigt, dass es möglich ist, mittels EEG-Signalen diverse Aktuatoren anzusteuern. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass die Signale nicht nur aus reinen Hirnsignalen bestehen, sondern auch von Störsignalen betroffen sind.

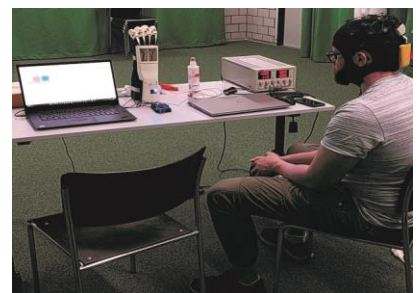


Diplomierende
Kevin Kuster
Omar Lone

Dozent
Daniel Baumgartner



Die Vorstellung von rein imaginären Fussbewegungen wird mit Hilfe des EEG erkannt und triggert ein Schiessen im Videospiel: "Doom".



Die Vorstellung einer rein imaginären linken Handbewegung wird mit Hilfe des EEG erkannt und lässt das Hand-Exoskelett von einem Zustand in den anderen wechseln.