

## **Untersuchung und Evaluation der verschiedenen Methoden zur Vorverarbeitung von roher Elektroenzephalographie (EEG)-Signalen daten**

Keywords: Artifact removal, Pre-processing EEG data, data cleaning.

**Beschreibung:** Dieses Thema wurde formuliert, um die Anforderungen für die Analysephase im SmartHelm-Forschungsprojekt zu akkumulieren. Es ist offensichtlich, dass die elektrische Impedanz potentiale sehr wichtige Informationen über das Gehirn liefern. Das EEG daten besteht aus verschiedenen Informationen, wie z.B. von grundlegenden Gehirnsignalen bis hin zu kognitiven Signalen höherer Ordnung, die bei der Modellierung der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses usw. eine Rolle spielen, einfacher ausgedrückt, bietet die EEG-Technik ein "window of mind". Daher ist die Vorverarbeitung der EEG-Kanaldaten vor der Anwendung eines Machine Learning model oder Algorithmus ein entscheidender Schritt. Hier liegen die größten Herausforderungen in der ‚Data cleaning‘, d.h. in der Entfernung von Artefakten, die unnötig sind, sowie dem Rauschen in den Daten. Das Entfernen von Artefakten, die Identifizierung von Kanalartefakten und die zeitenfensterbasierte Datenentfernung sind wichtige Schlüsselfaktoren, die bei der Datenbereinigung sichergestellt werden müssen.

Im Zusammenhang mit dem Projekt werden Testdaten aus den Testexperimenten zur Verfügung gestellt. Es werden ca. 10 Proben von Testdaten, die während der Datenerfassungsphase des Projekts gesammelt wurden, zur Verfügung gestellt. Das Hauptziel dieses Thema ist es, eine detaillierte Studie zum Stand der Technik durchzuführen, um die verschiedenen Methoden, Ansätze und Techniken herauszufinden, die effizient beim Herausfinden der Artefakte, Ausreißer aus den EEG-Rohdaten arbeiten. Im Ansatz sollte ein schrittweises Vorgehen implementiert werden, um dieses Ziel zu erreichen. Der erste Schritt wäre die Durchführung einer Literaturrecherche und das Herausfinden der verschiedenen effizienten Methoden, die zur Verfügung stehen, um Artefakte in den EEG-Rohdaten zu trennen. Im zweiten Schritt würde unter den aussortierten Methoden eine Auswahl von wenigen anwendbaren Methoden unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie Anwendbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Umfang der Nutzung erfolgen. Der letzte Schritt wäre die Implementierung, um die im zweiten Schritt erhaltenen finalen Methoden zu evaluieren. Die Evaluierung im letzten Schritt sollte in der Lage sein, zu beurteilen, welche Methode in unserem Fall am besten mit den experimentellen Daten kompatibel ist, und auch zu wissen, ob dies irgendeinen Einfluss auf die ‚Feature engineering‘ oder die ‚Feature extraction‘ hat.



**ZIEL:** Untersuchung und Evaluierung verschiedener Techniken zur Vorverarbeitung der EEG-Signaldaten durch eine detaillierte Studie zum Stand der Technik und entsprechende Implementierung dieser Methoden

- Stand der Technik der Methoden
- Implementierung der ausgewählten Methoden
- Auswertung
- Feature Engineering/Extraction.

**Reference:**

1. Pedroni, Andreas, Amirreza Bahreini, and Nicolas Langer.  
"Automagic: Standardized preprocessing of big EEG data." *NeuroImage* 200 (2019): 460-473.
2. Delorme, Arnaud, Terrence Sejnowski, and Scott Makeig.  
"Enhanced detection of artifacts in EEG data using higher-order statistics and independent component analysis." *Neuroimage* 34.4 (2007): 1443-1449