

Aufgabenblatt 1

Auf den Discord-Server einloggen

Hier tauschen wir uns kontinuierlich aus: <https://discord.gg/mj9Bbmfg98>

Einlesen über Brain-Computer Interfaces

Lest euch die Informationen auf <http://learn.neurotechedu.com/introtobci/> durch.

Beispiel-Paper lesen

Lest euch Paper zur EEG-basierten Erkennung mentaler Auslastung. Nutzt diese im Laufe des Kurses als Inspiration für Experimentdurchführung und Datenanalyse.

- <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/15/5205>
- <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2560/9/4/045008/meta>

Experiment ausprobieren

Die Experimentsoftware steht auf stud.ip zur Verfügung. Ladet diese herunter und probiert sie aus.

EEG-Gerät ausprobieren

Einführungsvideos auf <https://github.com/unicorn-bi/Unicorn-Suite-Hybrid-Black> anschauen. Nutzt auf dem bereitgestellten Laptop die Unicorn-Suite, um das Gerät zu kalibrieren und die EEG-Signale zu betrachten. Versucht dabei den „Berger-Effekt“ zu reproduzieren: Bei geschlossenen Augen sollte eine sichtbar erhöhte alpha-Aktivität auftreten im Vergleich zu einer Aufzeichnung mit geöffneten Augen.

Über die Software „Lab Streaming Layer“ informieren

Informiert euch unter <https://labstreaminglayer.org> über den Zweck und die Methoden von LSL. Installiert den LabRecorder: <https://github.com/labstreaminglayer/App-LabRecorder/releases>

Experiment-Ablauf planen und aufschreiben

Die Experiment-Software existiert bereits, aber ein genauer Ablauf des Experiments muss noch festgelegt werden. Wichtige Aspekte sind zum Beispiel: Wie oft und in welcher Reihenfolge werden die verschiedenen Workload-Bedingungen durchgeführt? Welche Anweisung erhalten die Versuchspersonen? Wird eine Ruhephase aufgezeichnet ohne Aufgabe? Etc.

Paper lesen zur Experiment-Dokumentation

Lest das Paper <https://dl.acm.org/doi/full/10.1145/3490554>. Dieses enthält eine Auflistung von Aspekten eines Experiments, die in einem Report über dieses dokumentiert werden sollten. Nutzt dieses Experimentmodell zur Strukturierung eures Reports im Laufe des Kurses.

Test-Datenaufzeichnung

Startet die EEG-Aufzeichnung und das Experiment und zeichnet die Daten aus beiden Quellen mit dem LabRecorder auf. Verwendet das Paket pyxdf und das Hilfsskript auf stud.ip, um die Daten einzulesen. Nutzt das MNE-Paket, um die EEG-Daten interaktiv zu visualisieren und prüft, ob die gesendeten Marker des Experiments alle notwendigen Informationen enthalten, um die Daten zu segmentieren und zu labeln.

- <https://pypi.org/project/pyxdf/>
- https://mne.tools/dev/auto_examples/io/read_xdf.html

Dateninspektion

Informiert euch unter <https://www.learningeeg.com/artifacts> über typische EEG-Artefakte. Welche dieser Artefakte könnt ihr in der Visualisierung der Testaufzeichnung entdecken?

Datenaufzeichnung

Zeichnet mindestens zwei vollständige Datensätze auf. Ihr könnt euch dafür gegenseitig aufzeichnen oder ladet externe Versuchspersonen ein. Koordiniert euch dafür mit den anderen Gruppen und haltet euch an das gemeinsam vereinbarte Experimentprotokoll.

Segmentierung

Nutzt MNE, um die aufgezeichneten Daten zu laden. Die Marker aus dem Experiment sollen nun verwendet werden, um die Daten in einer geeigneten Struktur zu verwalten. Dabei sollte jedes Segment (d.h. ein kompletter Durchlauf eines Workload-Levels) mit dem dazugehörigen Level zur Verfügung stehen.

Frequenzanalyse

Nutzt MNE, um eine Frequenzanalyse der aufgezeichneten Daten durchzuführen. Ihr könnt das manuell durchführen (<https://raphaelvallat.com/bandpower.html>) oder entsprechende MNE-Methoden verwenden (https://mne.tools/stable/generated/mne.time_frequency.psd_welch.html). Seht ihr Unterschiede in der Power Spectral Density zwischen den verschiedenen Klassen des Datensatzes?