

Umsetzung und Vergleich verschiedener BCI gesteuerter Bildschirmtastaturen

Verteidigung der Bachelorarbeit

Einleitung

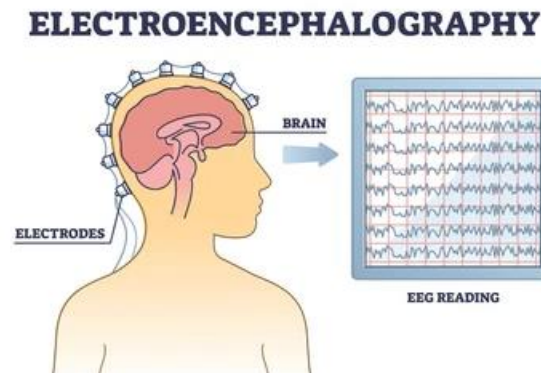
- Die schriftliche Art der Kommunikation ist unabdingbar
- Viele Menschen mit körperlichen Einschränkungen haben damit oft Probleme
- Es existieren einige alternative Eingabemethoden
- Aufgrund vieler Erscheinungsformen körperlicher Einschränkungen gilt es verschiedene Lösungen zu erarbeiten

Ziele und Anforderungen

- Entwicklung und Konzeption verschiedener Prototypen von Anwendungen zur Texteingabe mittels Brain-Computer-Interface
- Vergleich der Benutzeroberflächen durch kleine Feldstudie
- Untersuchung auf Tauglichkeit als potenzielles Hilfsmittel im Rahmen der Arbeit bei munevo GmbH

Elektroenzephalographie (EEG)

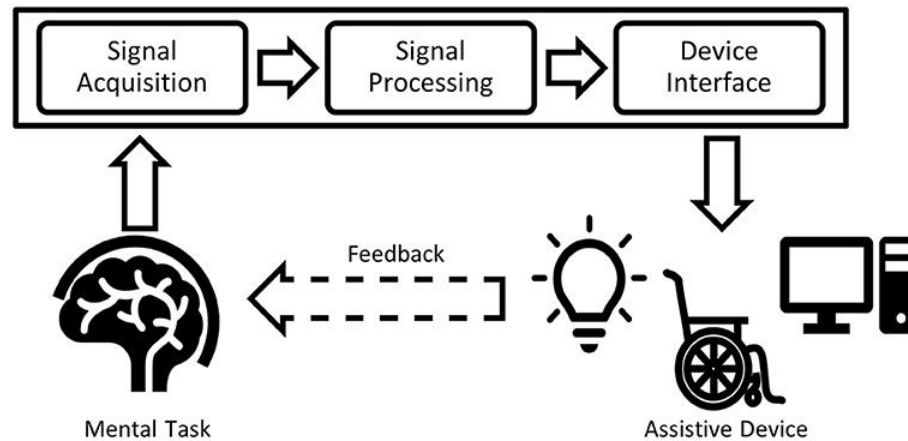
- Ist eine Methodik die die elektrischen Ströme der Neuronen über einen längeren Zeitraum zu messen
- Elektroden am Kopf der Person
- Ziel ist das Diagnostizieren von Anomalien im Gehirn
- Haupteinsatzdomäne ist die Medizin
- Durch schnellen Fortschritt in der Technologie wurden tragbare EEG für die Unterhaltungselektronik entwickelt – Brain-Computer-Interfaces (BCI)



[EEG Test Cost in India | Medicovert \(medicoverhospitals.in\)](https://www.medicoverhospitals.in)

Brain-Computer-Interface

- Basiert auf der Technologie des EEG
- Gehirnsignale einer Personen werden gemessen, analysiert und in Steuerkommandos umgewandelt
- Während dieser Arbeit wurde das BCI „NextMind“ in verwendet, das die Gehirnaktivität des visuellen Kortex misst



[Frontiers | Brain-Computer Interfaces for Children With Complex Communication Needs and Limited Mobility: A Systematic Review \(frontiersin.org\)](#)

Der NeuroTag

- Bestandteil der NextMind API, welcher erlaubt Objekte in Unity mit dem BCI anzusteuern
- Shader mit blinkendem Muster mit weißen Linien, um Stimuli im Gehirn auszulösen
- NextMind-Engine erkennt diese Reaktion und misst den Aufmerksamkeitsfokus des Nutzers
- Problem: maximal 10 aktive NeuroTags gleichzeitig

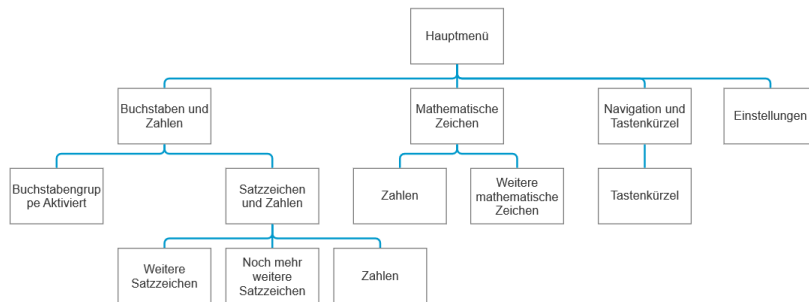


Bildschirmtastatur – Iteration I



- Raster basierte Navigation
- Weicht stark von dem konventionellem Layout einer Tastatur ab
- Funktionstasten sowie unnötige Navigationstasten weggelassen

Bildschirmtastatur – Iteration II



- Hierarchie basierte Navigation
- Weicht ebenso stark von dem konventionellem Layout einer Tastatur ab
- Hierarchie erlaubt große Schaltflächen und beliebig viele Funktionen

Bildschirmtastatur – Iteration III



- Navigation durch zusammengefasste Schaltflächen
- Gleich dem konventionellem Layout einer Tastatur
- Bunte Zonen sollten die Fokussierung vereinfachen

Studie - Probanden

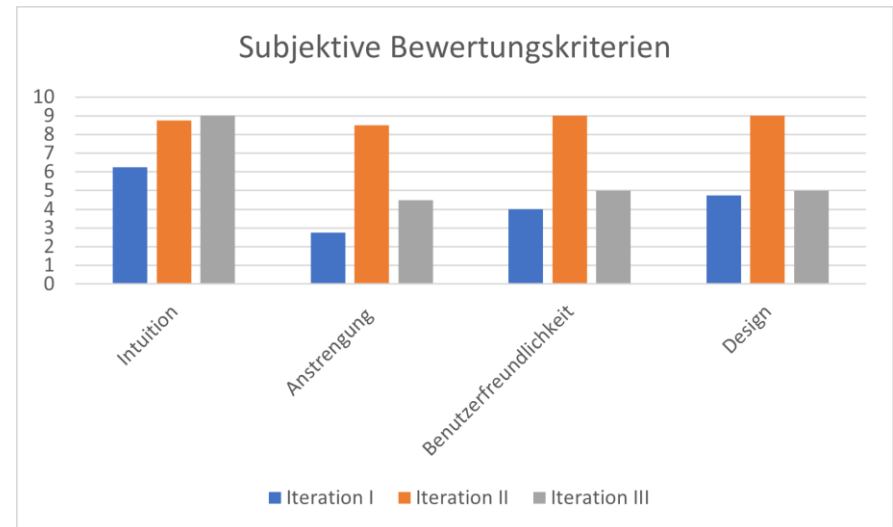
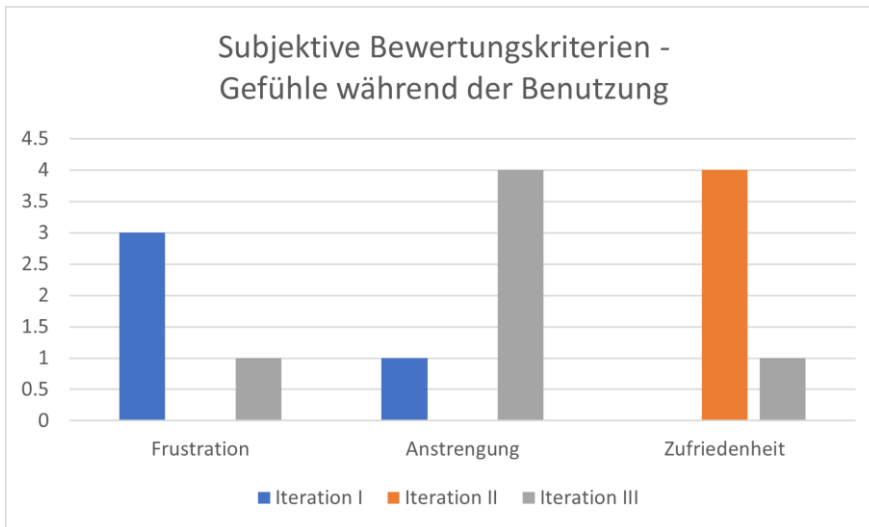
	Alter	Sehbeeinträchtigung	Körperliche Beeinträchtigungen	Vorerfahrung
Testperson 1	24	Nein	Nein	Nein
Testperson 2	26	Ja	Ja	Ja
Testperson 3	48	Ja	Nein	Nein
Testperson 4*	21	Nein	Ja	Nein
Testperson 5	34	Nein	Nein	Nein

- Alter der Probanden gemischt
- Trotz Sehbeeinträchtigung nutzbar?
- Verbesserung der Ergebnisse durch Vorerfahrung
- Tauglichkeit für die Zielgruppe
 - Ein Proband nicht auswertbar

Anzahl der Probanden relativ **gering**
→ Ergebnisse sind daher **kritisch**
zu betrachten

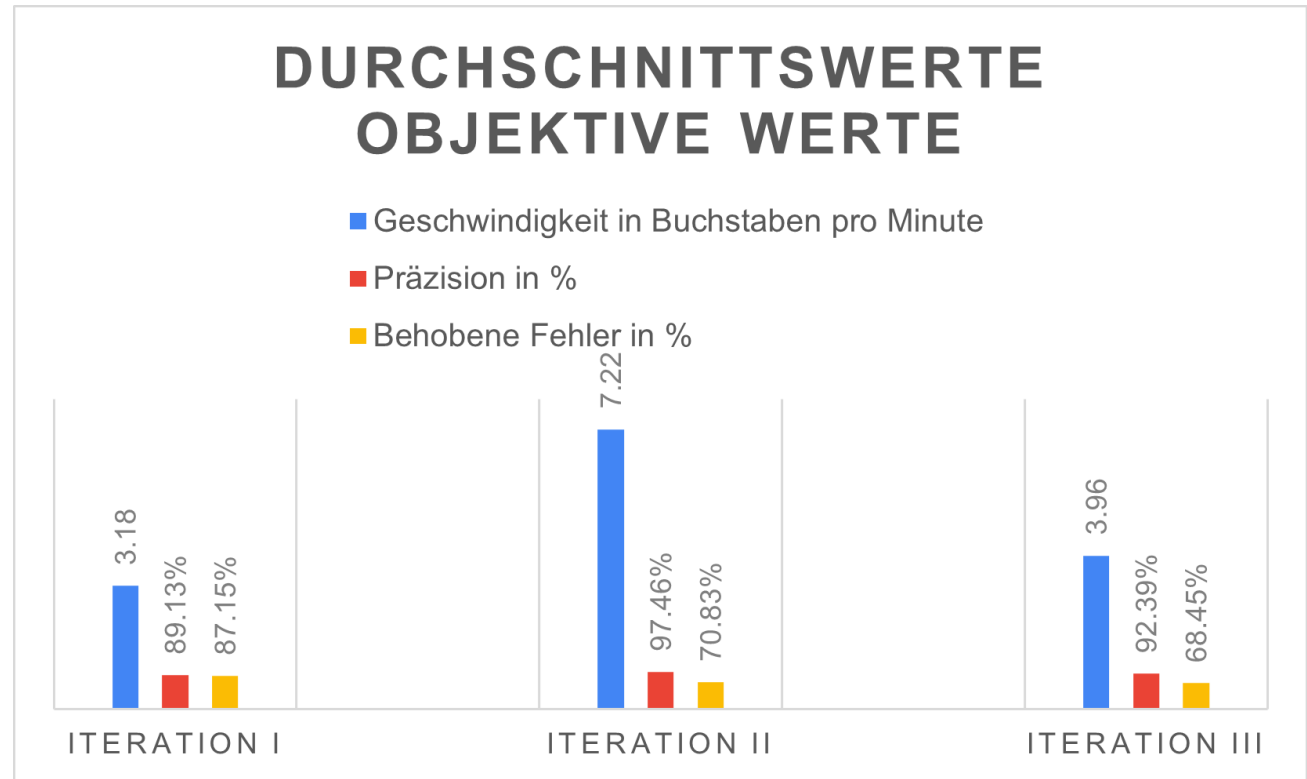
Bewertungskriterien - Subjektiv

- Intuition
- Design
- Benutzerfreundlichkeit
- Frustration/Anstrengung/Zufriedenheit



Bewertungskriterien - Objektiv

- Geschwindigkeit
- Behobene Fehler
- Präzision



Fazit

- Iteration II erreicht im Schnitt mit Abstand die höchste Geschwindigkeit und Präzision
- Hierarchische Navigation war unerwartet intuitiver für die Benutzer als das gewöhnliche Alphabet
- Bunte Farben hinderlich in der Fokussierung der NeuroTags
- Objektive und subjektive Bewertungen stimmen zum Großteil überein

Fragen



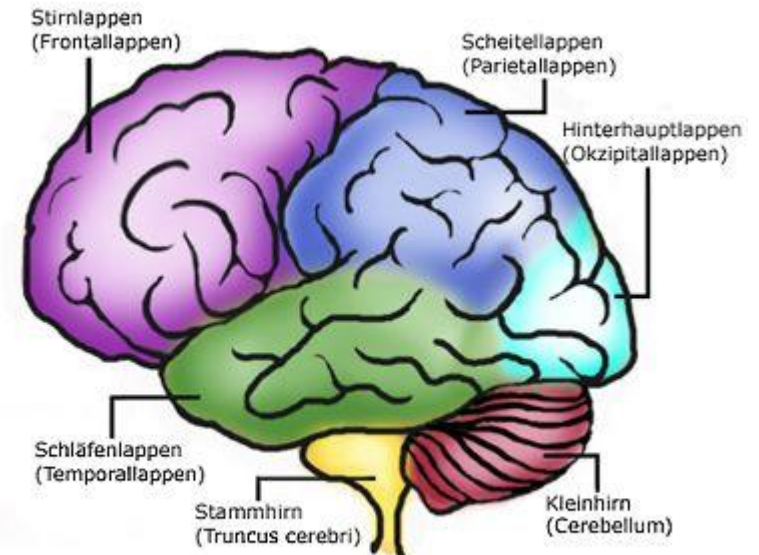
[https://en.wiktionary.org/wiki/question_mark#/media/File:Question_mark_\(black\).svg](https://en.wiktionary.org/wiki/question_mark#/media/File:Question_mark_(black).svg)

Das menschliche Gehirn

- Das Gehirn ist ein komplexes Netzwerk aus Neuronen
- Neuronen übertragen und verarbeiten Informationen über einen elektrochemischen Mechanismus
- Grundlage für die Sinnes und Verhaltensleistungen
- Das Gehirns ist in verschiedene Teile unterteilt, welche alle ihre eigene Aufgabe erfüllen



[Scientists Create Nanobody That Can Punch Through Tough Brain Cells and Potentially Treat Parkinson's Disease | STATNANO](#)



[\[PDF\] Anatomie des Gehirns - Warum ein Erfolgstagebuch? - Free Download PDF \(nanopdf.com\)](#)