

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Brain-Computer Interface (BCI) ist eine Schnittstelle zwischen Gehirn und Computer, mit der es möglich ist, mittels Hirnaktivität, ganz ohne muskuläre Beteiligung ein Gerät zu steuern. Grundlage dafür sind Muster im Elektroenzephalogramm (EEG), die durch Gehirnaktivität ausgelöst werden. Das „Fernziel“, auf das sich die vorliegende Arbeit bezieht, besteht darin, mit einem BCI falsche Tastendrucke anhand des EEG-Musters „Fehlerpotential“ zu identifizieren. Damit die Schnittstelle lernt, Fehlerpotentiale zu erkennen, muss sie mit einer Mindestanzahl von etwa 80 Fehlerpotentialen darauf trainiert werden. Dazu sind Aufgaben erforderlich, die viele Fehler provozieren. Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit bestand in der Entwicklung und Evaluation von auf das Maschinen-Training zugeschnittenen Aufgaben. Für den vorgesehenen Einsatz sollten die Aufgaben verschiedene Anforderungen erfüllen: Die Fehlerraten sollten höher sein als in einer Vergleichsuntersuchung, um die Trainingsdauer zu verkürzen; die Fehlerraten sollten interindividuell einheitlich sein, um die Trainingsdauer zu standardisieren; außerdem sollten die Fehlerpotentiale möglichst ausgeprägt sein, um vom BCI möglichst gut erkannt zu werden. Zunächst wurden anhand der Vorgaben Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad entwickelt. Zur Evaluation der Aufgaben wurden zwei Experimente durchgeführt. Experiment I sollte als hypothesenprüfende Untersuchung Annahmen hinsichtlich der Aufgaben prüfen. Die Ergebnisse zeigten etwa doppelt so hohe Fehlerraten als in der Vergleichsuntersuchung und größere Fehlerraten bei höherem Schwierigkeitsgrad. In Experiment II, einer explorativen Untersuchung mit EEG-Ableitung sollte untersucht werden, ob sich die Fehlerraten vereinheitlichen lassen und ob Fehlerpotentiale nachgewiesen werden können. Die auf die individuelle Höhe der Fehlerrate abgestimmte Einstufung der Probanden in ein entsprechendes Schwierigkeitsniveau führte dazu, dass die Fehlerraten einheitlicher wurden und in den gemittelten EEG-Daten zeigten sich bei falschen Tastendrucke deutliche Fehlerpotentiale. Die Ergebnisse der Experimente führten zu dem Fazit, dass sich die entwickelten Aufgaben trotz bestehender Probleme für den Einsatz im Maschinen-Training eignen. Ob die Aufgaben im vorgesehenen Einsatzbereich erfolgreich sind, wird ihre Anwendung zeigen.