



## **Technische Universität Berlin**

Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik

Maschinelles Lernen Gruppe

Brain Computer Interface Projekt

Franklinstr. 28/29 · 10587 Berlin

Dr. Benjamin Blankertz  
Dipl.-Ing. Claudia Sannelli  
Tel.: +49-(0)30-314-78624

Leiter: Prof. Dr. Klaus-Robert Müller

### **„Prädiktoren der BCI-Kommunikation“**

**Liebe Studienteilnehmerin, lieber Studienteilnehmer,**

wir bedanken uns für Ihr Interesse an der oben genannten Studie des Instituts für Medizinische Psychologie der Universität Tübingen, der Technischen Universität Berlin und des Fraunhofer FIRST Berlin. Mit diesem Informationsblatt möchten wir Ihnen die Ziele, die Methoden sowie den erwarteten Nutzen der oben genannten Studie darstellen. Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig und entscheiden dann, ob Sie an der Studie teilnehmen möchten.

Die beteiligten Arbeitsgruppen konnte in den vergangenen 10 Jahren nachweisen, dass schwerstgelähmte Menschen mit einer Gehirn-Computer-Schnittstelle (auf Englisch: Brain-Computer Interface; kurz: BCI) kommunizieren können. Dazu ist keine Muskelbewegung wie bei gesprochener Sprache oder bei einer Tastaturbedienung nötig. Jedoch sind rund ein Drittel aller BCI-Nutzer aus bisher noch weitgehend unbekannten Gründen nicht in der Lage, das BCI zur Kommunikation zu nutzen.

Unter BCIs verstehen wir eine Verbindung des Gehirns zum Computer. Dazu messen wir die Hirnströme, die in jedem Gehirn auftreten, mit kleinen Metallplättchen (Elektroden), die auf der Kopfoberfläche mit Hilfe einer Paste befestigt werden; die Paste kann mit lauwarmem Wasser wieder entfernt werden. Durch diese Elektroden machen wir den Verlauf der Hirnströme auf einem Bildschirm sichtbar.

Ziel dieser Arbeit ist es neurophysiologische (spezifische Muster der elektrischen Aktivität des Gehirns) sowie neuropsychologische (Aufmerksamkeit, Stimmung, Motivation) Variablen zu identifizieren, die eine erfolgreiche BCI-Nutzung vorhersagen. Die Ergebnisse der Studie sollen dazu beitragen, bisherige BCI-

Systeme zu verbessern und geeignete Trainingsprogramme für BCI-Nutzer zu entwickeln. Letztlich soll die BCI-Anwendung für Schwerstkranke und gelähmte Personen verbessert werden. In einem ersten Schritt wollen wir dafür möglichst viele Daten von gesunden Personen erheben und auswerten.

### **Methode**

Im folgenden werden die Methoden und mögliche Risiken dieser Studie dargestellt. Sollten Sie im Verständnis irgendwelche Schwierigkeiten haben, können Sie jederzeit den Versuchsleiter bzw. die Versuchsleiterin fragen.

Die Studie findet an zwei bzw. 3 getrennten Messtagen statt.

Zum ersten Messzeitpunkt werden neuropsychologische Variablen mittels elektronischer Testverfahren erfasst.

Im Einzelnen sind dies:

#### **Leistungstests**

- COG (Cognitrone) Allgemeiner Leistungstest zur Erfassung von Aufmerksamkeit und Konzentration
- 2Handkoordination zur Prüfung der visuomotorischen Koordination
- Raven Progressive Matrices zur Messung der Allgemeinen Intelligenz
- Verbaler und nonverbaler Lerntest zur Messung impliziten Lernens

#### **Persönlichkeitstests**

- B5PO (Big Five plus one) – Persönlichkeitsfragebogen
- LMT Leistungsmotivationstest (Bereitschaft, sich an anspruchsvollen Leistungskriterien zu messen)
- FAM (Fragebogen zur Aktuellen Motivation)
- IPC (internal power control; Fragebogen zur Kontrollüberzeugung)

#### **Klinische Tests**

- STAI (State-Trait-Angstinventar)
- SCL-90-R (Die Symptom-Checkliste; subjektiv empfundene Beeinträchtigung durch körperliche und psychische Symptome einer Person innerhalb eines Zeitraumes von sieben Tagen)
- ADS (Allgemeine Depressionsskala; aktuelle Stimmung bei nicht-klinischen Gruppen)

#### **Erfassung der Vorstellungskraft**

- MIQ (Movement Imagery Questionnaire; Fähigkeit zur motorischen Vorstellung)

Die Bearbeitung der Tests wird ca. 2 Stunden dauern.

Zum zweiten und dritten Messzeitpunkt findet eine BCI-Messung statt. Zu Beginn jeder Sitzung wird eine Kappe, in der sich die Elektroden befinden, aufgesetzt. Um einen guten Kontakt zwischen den Elektroden und der Kopfoberfläche herstellen zu können, werden die Elektroden mit einer wasserlöslichen Paste gefüllt. Zusätzlich müssen, um hochwertige Signale zu erhalten, Widerstände minimiert werden. Dazu ist es notwendig, dass Hautschüppchen und Hautfett durch „Rubbeln“ mit einem Wattestäbchen entfernt werden. Zusätzlich wird die elektrische Muskel-Aktivität über einzelne Elektroden an Unterarm und Wade erfasst.

Die Elektroden werden mit einem Verstärker verbunden. Dies ist nötig, da die Hirnströme sehr schwach sind und nur nach 10.000facher Verstärkung gemessen werden können. Der Verstärker ist mit einem PC verbunden, der die Gehirn-Computer Schnittstelle steuert. Die Instruktionen für Ihre jeweiligen Aufgaben, erhalten Sie im Vorfeld der jeweiligen Messung.

Die beiden Messungen dauern jeweils ca. 4-5 Stunden. Aus unserer Erfahrung wissen wir, dass die Anwendung von Pflegeshampoo, Styling-Gel oder einer Spülung die EEG-Ableitung erschwert. Deshalb bitten wir, vor den BCI-Messungen auf die genannten Produkte zu verzichten. Nach der Messung haben Sie die Möglichkeit Ihre Haare bei uns im Institut zu waschen und zu föhnen. Aufgrund des „Rubbelns“ können leichte Hautirritationen wie Rötungen, Brennen oder Jucken auftreten. Diese sind harmlos und verschwinden nach wenigen Tagen wieder.

Die Gesamtdauer der Studie beträgt ca. 8 bis 10 Stunden. Während den BCI-Messungen erhalten Sie von uns etwas zu Trinken und etwas zu Knabbern. Ihre Teilnahme wird mit 8€ pro Stunde vergütet.

Einen Teil der Versuchspersonen werden wir zu einem späteren Zeitpunkt (ca in einem ½ Jahr) zu einem weiteren Teil der Studie mit anderen Experimenten einladen. Die Teilnahme an dem zweiten Teil ist selbstverständlich nicht verpflichtend.

Alle im Laufe der Untersuchung erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt. Ihre Daten werden mit einem Code versehen, so dass Ihre Test- und EEG Daten einander zugeordnet werden können. Ihr Name wird nicht elektronisch gespeichert. Die Speicherung der Daten erfolgt anonymisiert und ohne eine persönliche Kennung (nur Code). Die ärztliche Schweigepflicht gilt für alle Mitarbeiter des Projektes.

Außerdem ist es Ihnen möglich, auch ohne Angaben von Gründen, Ihre Teilnahme jederzeit abubrechen, ohne dass Ihnen daraus irgendein Nachteil entsteht. Eine Ausnahme bildet die Aufwandsentschädigung, die wir Ihnen dann leider nicht auszahlen können.

Sie haben mit Ihrer Teilnahme die Möglichkeit, ein spannendes Feld der Neuropsychologie kennenzulernen. Sie werden die Möglichkeit haben, allein durch Ihre Vorstellungskraft und Ihre Gedanken zu kommunizieren. Darüber hinaus helfen Ihre Daten, Kommunikationssysteme für Schwerstkranke zu verbessern und weiterzuentwickeln.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an einen der Versuchsleiter.