

Jörn Rickert

Institut für Biologie I, Albert-Ludwigs Universität Freiburg.

Email: rickert@biologie.uni-freiburg.de

Weltweit intensivieren sich Anstrengungen um die Entwicklung der „Brain-Machine Interface“-Technologie, abgekürzt BMI oder BCI (Brain-Computer-Interface). Mithilfe dieser Technologie kann die gemessene Aktivität des Großhirns in elektrische Steuersignale umgewandelt werden. Von medizinischer Bedeutung ist dies für schwerstgelähmte Patienten: Hier könnte die Hirnaktivität dazu genutzt werden, eine Computeroberfläche oder Prothesen anzusteuern. Dazu messen Elektroden die zumeist intakte Gehirnaktivität im motorischen Bereich des Großhirns und leiten sie an ein System aus Verstärker, Computer und Software weiter, welches die Hirnaktivität in Kontrollsignale zur Steuerung von Computern oder künstlichen Gliedmaßen umsetzt. Unser Freiburger Team verfolgt hier einen BMI-Ansatz, der möglichst wenig neuronales Gewebe zerstört. Die Elektroden werden dabei direkt auf der Gehirnoberfläche implantiert. Viele der großen US-Labore setzen vorzugsweise auf hunderte Drahtelektroden, die, auf einem Chip gebündelt, im Gehirngewebe platziert werden. Während es diese Technik ermöglicht, die Aktionspotenziale einzelner Nervenzellen zu messen, kann funktionelles neuronales Gewebe verletzt werden. Lokale Gewebereaktionen können zudem die Signalqualität beeinträchtigen. Dennoch wurde mit dieser Technik eindrucksvoll demonstriert, dass BMIs funktionieren können: Affen konnten lernen einen Roboterarm zur Nahrungsaufnahme zu steuern. Eine dritte Technologie wird auf der Basis der klassischen Elektroenzephalographie (EEG) entwickelt. Die EEG-Signale besitzen jedoch im Vergleich zu den invasiv gewonnenen Daten eine geringere Auflösung, sind informationsarm und störungsanfällig. Tübinger Forschern ist es gelungen, mit dieser Technologie Patienten, die an Amyotropher Lateralsklerose (ALS) im späten Stadium erkrankt sind, das Schreiben von Texten zu ermöglichen - wenn auch in sehr langsamem Tempo (ein einfacher Satz erfordert oft bereits mehrere Minuten).

Unser Entwicklungsziel in Freiburg ist ein komplettes Implantat für die Gehirnoberfläche plus eine lernfähige Software zum Auslesen der Bewegungsintentionen aus der Gehirnaktivität. Untersuchungen führen wir aktuell mit Patienten durch, die Elektroden im Rahmen einer prä-chirurgischen Epilepsiediagnostik implantiert bekommen. In den kommenden Jahren soll unser System in klinischen Studien bei gelähmten Patienten getestet werden.

Unsere Arbeiten werden gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Mehr Informationen unter www.bmi-uni-freiburg.de .