

## Textarchiv

### Ferngesteuert per Gedankenkraft

#### Roboter lassen sich allein mit Hirnströmen lenken - auch aus großer Entfernung

18.01.2008

Wissenschaft - Seite 13

*Lucian Haas*

Ein Rhesusaffe geht auf einem Laufband. Im motorischen Zentrum seines Gehirns stecken Hunderte feiner Draht-Elektroden. Sie sind dazu da, die Aktivität einzelner Nervenzellen aufzuzeichnen, während der Affe sich auf einem Laufband bewegt. Ein Computer empfängt die Signale aus dem Gehirn des Tieres und erkennt mithilfe einer Software allein anhand der Erregungsmuster, wie der Affe sich bewegt - ob er also gerade sein Knie hebt oder mit dem Fuß auftritt. Der Computer gibt diese Befehle über das Internet weiter an einen menschenähnlichen Roboter. Daraufhin bewegt sich der Roboter genau so auf dem Laufband wie das Affenhirn es ihm vorgibt.

Dieser aufsehenerregende Versuch ist kürzlich einem internationalen Forscherteam geglückt. Das Besondere daran: Die Rhesus-Äffin Idoya lief im Labor des Hirnforschers Miguel Nicolelis an der Duke University in Durham im US-Bundesstaat North Carolina, während elftausend Kilometer entfernt der Roboter CB den aus dem Affenhirn abgeleiteten Bewegungen folgte. CB steht für Computational Brain, der Namensträger befindet sich in den japanischen ART Computational Neuroscience Laboratories in Kyoto. Nach Angaben der beteiligten Wissenschaftler war es das erste Mal, dass Hirnströme genutzt wurden, um einen Roboter ferngesteuert laufen zu lassen.

Der spannendste Moment des Experimentes kam, als Nicolelis nach einer Weile das Laufband abschaltete. Die Äffin blieb stehen, doch der Roboter rannte noch einige Minuten weiter. "Idoya startete wie verrückt auf den Monitor, auf dem wir ihr die nahezu zeitgleich aus Japan übertragenen Bilder des laufenden Roboters vorspielten", sagt Nicolelis. Offenbar konnte sie über das visuelle Feedback die Bewegung des Roboters allein mit ihren Gedanken kontrollieren.

Solche Erkenntnisse könnten einmal schwerstgelähmten Patienten nutzen. Weltweit sucht man nach Verfahren, mit denen sich Gehirne über geeignete Schnittstellen mit Maschinen koppeln lassen. Fachleute sprechen vom Brain Machine Interface, kurz BMI. Mit dieser Technologie soll es eines Tages möglich sein, Prothesen und andere Hilfsmittel allein über Messungen der Hirnströme zu steuern.

Auch in Deutschland gibt es auf diesem Forschungsgebiet interessante Fortschritte. An der Universität Freiburg haben sich Forscher mehrerer Disziplinen zur Brain Machine Interface Initiative (BMII) zusammengeschlossen. In der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins *Journal of Neuroscience Methods* berichten sie von ersten erfolgreichen Versuchen, bei denen sie Armbewegungen von Probanden allein anhand von oberflächlich gemessenen Hirnsignalen vorhersagen konnten.

Die Technik, mit der die Freiburger Forscher die Gehirnaktivitäten verfolgen, unterscheidet sich von derjenigen der US-Wissenschaftler: Die Freiburger implantieren flache Elektroden, die direkt auf dem Gehirn aufliegen, die Draht-Elektroden bei der Äffin Idoya aber ragen mehrere Millimeter tief in die Gehirnmasse hinein. "Wir wollen mit unserer Methode möglichst wenig neuronales Gewebe zerstören", sagt Jörn Rickert, einer von drei Projektleitern der BMII.

Eine weitere Technik neuronaler Schnittstellen basiert auf der klassischen Elektroenzephalographie (EEG). Hierbei werden Gehirnströme von außen über Elektroden auf der Kopfhaut aufgefangen und vom Computer interpretiert. Allerdings sind die so gewonnenen Informationen viel ungenauer und störungsanfälliger, als wenn man gezielt die Aktivität einzelner Neuronen im Hirn misst. Dennoch lassen sich die Ströme von der Kopfhaut nutzen.

Der Hirnforscher Niels Birbaumer von der Universität Tübingen entwickelt seit Jahren ein System, mit dessen Hilfe Patienten mit amyotropher Lateralsklerose - einer Nervenkrankheit, welche die Muskeln lähmt - wieder Texte schreiben können. Mit etwas Training sind sie in der Lage, anhand bestimmter Gedanken und den entsprechenden EEG-Mustern nacheinander einzelne Buchstaben auf einem Computermonitor auszuwählen. Die Technik funktioniert, wenn auch nur sehr langsam: Schon ein einfacher Satz erfordert mehrere Minuten.

Reif für die Praxis ist keine der BMI-Techniken. Unklar ist zum Beispiel, wie lange die ins Gehirn geschobenen Elektroden funktionsfähig bleiben. Bei einem Versuch von US-Forschern, die 2004 einem querschnittsgelähmten Probanden einen Neurochip mit Hunderten von Elektroden tief ins Gehirn implantierten, waren schon nach sechs Monaten mehr als die Hälfte der Kontakte ausgefallen. "Das Hirngewebe reagiert offenbar auf die Elektroden. Möglicherweise vernarbt es um die Fremdkörper und stoppt dadurch den Signalfloss", sagt Rickert.

Ob die Freiburger Variante mit Elektroden an der Hirnoberfläche in dieser Hinsicht besser abschneidet, ist derzeit noch offen. "Für ein bis zwei Wochen ist die Verträglichkeit gut, aber uns fehlen Langzeitstudien" sagt Rickert. Trotzdem halten er und seine Kollegen an dem Ziel fest, bis 2015 eine funktionsfähige Neuroprothese herzustellen. Gelähmte Patienten sollen damit einen Computer schnell, exakt und allein mit Gedankenkraft bedienen können. Wer weiß - vielleicht eilt eines Tages tatsächlich ein Roboter herbei, wenn ein hilfsbedürftiger Mensch sich das nur vorstellt.

Journal of Neuroscience Methods, Bd. 167/1, S. 105

Mehr im Internet unter

[www.nicolelslab.net](http://www.nicolelslab.net)

[www.bmi.uni-freiburg.de](http://www.bmi.uni-freiburg.de)

-----  
Foto: Der Roboter namens CB (Computational Brain) im japanischen Kyoto wurde durch Hirnströme eines Rhesusaffen in den USA ferngesteuert.

-----  
Foto: Das Affenweibchen Idoya gab dem Roboter die Impulse.

- [Neue Suchanfrage]
- [Weitere Artikel vom 18.01.2008]