

**Premiere bei Fußball-WM****Exoskelett soll Gelähmte gehen lassen***Von Robin Hartmann*

**Mit Gedankenwellen sollen Behinderte das Exoskelett steuern - und so wieder gehen können. Bei der Fußball-WM hat die Erfindung Premiere, ein Jugendlicher mit Handicap soll den ersten Ball des Turniers treten. Experten äußern Kritik.**

Wenn am 12. Juni in Brasilien die Fußball-Weltmeisterschaft angepfiffen wird, könnte das nicht nur ein großer Tag für den Sport werden, sondern auch für einen Jugendlichen. Beim Eröffnungsspiel in São Paulo soll ein von der Hüfte abwärts gelähmter Teenager eigenständig auf das Spielfeld laufen und den ersten Ball des Turniers treten. Ein gedankengesteuertes Exoskelett, einer Art Ganzkörper-Korsett, soll die Sensation ermöglichen.

Ein internationales Forscherteam des Walk Again Projects hatte es sich 2008 zum Ziel gesetzt, gelähmten Menschen normale Fortbewegung zu ermöglichen. Entscheidender Anstoß war die Erfindung eines Gerätes, das Roboterbeine per Gehirnwellen lenkte. "Jetzt wussten wir, dass ein biologisches Gehirn mechanische Beine steuern konnte", sagt Gordon Cheng von der TU München, einer der leitenden Forscher.

Um das Exoskelett durch die Kraft der eigenen Gedanken steuern zu können, wird am Kopf eines Probanden ein Helm mit kabellosen Elektroden angebracht. Diese erstellen ein sogenanntes Elektroenzephalogramm, messen also die elektrische Aktivität des Gehirns an der Kopfoberfläche. Dadurch lässt sich exakt lokalisieren, in welchem Teil des Gehirns die Impulse für Bewegung entstehen. Diese Impulse leiten die Elektroden an einen Computer ab, der in das Exo-Skelett mit eingebaut ist - das Gehirn befiehlt auf diese Weise der Maschine, sich zu bewegen.

**"Hier werden Grenzen überschritten"**

Doch die Forscher gehen noch einen Schritt weiter: Ein Team an der Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (EPFL) entwickelte Sensoren, die der menschlichen Haut ähneln: Dadurch kann der Gelähmte Bewegungen nicht nur ausführen, sondern sogar spüren: "Die Sensoren erzeugen Vibrationen. Diese geben der Person das Gefühl, den Boden zu berühren, den Fuß zu bewegen und den Ball zu treten."

"Für eine wirklich sichere Steuerung einer solchen Maschine müsste man Elektroden direkt in die Hirnhaut einpflanzen", sagt Niels Birbaumer von der Universität Tübingen, führender Neurobiologe auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Schnittstellen. "Das gäbe aber sofort eine riesengroße ethische Diskussion, die der Wissenschaft mehr schaden als nützen würde." Dennoch sei das Walk Again Project insgesamt eine positive Werbung für die Forschung, über die auch er sich freue.

Doch andere Experten hegen grundsätzliche Bedenken: "Hier werden Grenzen überschritten", meint Marcel Dickow, Technologie-Experte der Stiftung Wissenschaft und Politik. "Damit sind Probleme verbunden, die heute noch gar nicht absehbar sind. Durch eine solche Technik wird die körperliche Integrität aufgehoben."

**Militärischer Nutzen**

Zudem stellt sich die Frage, ob nicht bei Millionen Behinderten eine Hoffnung geweckt wird, die zumindest verfrüht sein könnte. Zwar erklärt Cheng, dass man momentan im Gespräch mit einer Firma sei, die das Modell "so bald wie möglich" auf den Markt bringen wolle. Doch bis zur Serienreife solcher Modelle könne es noch Jahre dauern, meint Jörg Wellbrink, Dezernatsleiter Zukunftsanalyse im Planungsamt der Bundeswehr für Zukunftsentwicklung und langfristige Sicherheitsvorsorge.

Ursprünglich wurden Exoskelette für die militärische Nutzung konzipiert. Modelle wie der "Hulc" der Rüstungsfirma Lockheed Martin oder der XOS 2 von Raytheon sollen die Kraft von Soldaten

vervielfachen und ihre Mobilität drastisch steigern. Dem Hersteller zufolge soll man mit dem "Hulc" Lasten von bis zu hundert Kilo tragen und dabei mit einer Geschwindigkeit von fünf Stundenkilometern laufen können. Beide Projekte erhielten Fördergelder vom US-Militär.

Auch mancher Forscher, der am Walk Again Project beteiligt ist, wurde bereits üppig unterstützt von der Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency), einer Behörde des US-Verteidigungsministeriums. Das Walk Again Project aber habe keinerlei Finanziers solcher Art, versichert Cheng: Es handelte sich bislang um eine Nonprofit-Organisation. Am Walk Again Project sind fast 200 Wissenschaftler von sechs internationalen Instituten beteiligt.

Die Vorstellung des Projekts bei der Fußball-WM solle eine positive Botschaft vermitteln, sagt Cheng: "Es ist schön, das Gefühl zu haben, dass all die harte Arbeit sich auszahlen wird, um behinderten Menschen zu helfen."

**URL:**

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/exoskelett-behinderte-gehen-mit-ganzkoerper-prothese-a-958220.html>

**Mehr auf SPIEGEL ONLINE:**

Fotostrecke: Gehen mit Prothese

<http://www.spiegel.de/fotostrecke/exo-skelett-fuer-gelaehmte-behinderte-gehen-mit-ganzkoerper-protese-fotostrecke-112159.html>

Hilfe für Querschnittgelähmte: Zungenpiercing für die Rollstuhl-Steuerung (28.11.2013)

<http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/querschnittslaehmung-rollstuhl-steuern-mit-zungenpiercing-a-936082.html>

Menschen mit Behinderung: Theoretische Inklusion (17.07.2013)

<http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/menschen-mit-behinderung-unterstuetzung-und-pflege-im-alltag-a-911475.html>

Leben mit Behinderung: Der Preis einer Schlaganfall-OP (27.05.2013)

<http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/operation-bei-schlaganfall-ueberleben-mit-behinderung-nach-hirnfarkt-a-902175.html>

Rückenmarksverletzungen: Zellspritze lässt gelähmte Hunde wieder laufen (20.11.2012)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/querschnittslaehmung-nasenzellen-spritze-laesst-hunde-wieder-laufen-a-868086.html>

Pilotversuch: Gelähmte steuern Roboterarm mit ihren Gedanken (17.05.2012)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/querschnittsgelaehmte-steuern-roboterarm-per-gedanken-a-833518.html>

Ein rätselhafter Patient: Lähmendes Entsetzen (09.02.2013)

<http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/patientin-mit-schlaganfallsymptomen-psychische-stoerung-als-ursache-a-882047.html>

Roboter-Anzug: Exoskelett hilft beim Gehen (08.10.2008)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/roboter-anzug-exoskelett-hilft-beim-gehen-a-582728.html>

DER SPIEGEL 22/2013: "Dem Hirn Beine machen"

<http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-96239001.html>

© SPIEGEL ONLINE 2014

Alle Rechte vorbehalten

Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH