



»Kommunikation zwischen Nervensystem und Maschine ist keine Science-fiction.«

# Neuroprothesen

**Sie können dort, wo eine Heilung nicht möglich ist, dazu dienen, durch Unfall oder Krankheit verlorene motorische oder sensorische Funktionen wieder herzustellen.**

**K**ennen Sie das auch? Captain Picard hat die Enterprise gerade noch aus einer scheinbar ausweglosen Lage gerettet, aber trotzdem bleibt das schale Gefühl zurück, dass die Borg, diese Symbiose aus humanoiden Aliens und implantierten technischen Körperteilen, irgendwie überlegen waren? Und Sie sind froh, dass das alles nur Science-fiction ist? Nun, vielleicht nicht ganz.

Neuroprothesen rücken zunehmend ins Blickfeld der medizinischen Forschung. Ziel ist es dabei, durch Unfall oder Krankheit verlorene motorische oder sensorische Funktionen durch ein technisches, mit dem Nervensystem verbundenes Gerät zu ersetzen oder zumindest nachzuahmen, um Patienten so eine größere Selbstständigkeit und Lebensqualität zurückzugeben. Zu diesem Zweck werden Mikroelektroden im Nervensystem implantiert – je nach Problem an unterschiedlichen Orten. Nervenzellen können dann künstlich aktiviert oder gehemmt werden, oder es kann ihre Aktivität gemessen werden, sodass im Prinzip eine Kommunikation zwischen Nervensystem und Maschine möglich wird. Im Prinzip ...

Die bislang erfolgreichste Neuroprothese ist das Cochlea-Implantat. Hier werden bei Patienten, die wegen einer Innenohrschädigung taub wurden, eine Reihe von Elektrodenkontakten so implan-

tiert, dass der Hörnerv direkt stimuliert werden kann. Auch wenn der dabei hervorgerufene Klangeindruck sich deutlich von dem Normalhörender unterscheidet, so sind die Patienten mit etwas Training doch meist in der Lage, Sprache zu verstehen. Gehörlosen Kindern etwa kann so oft erst der Besuch einer Regelschule ermöglicht werden. Nach einem ganz ähnlichen Prinzip wird auch versucht, Retina-Implantate für Blinde zur Stimulation des Sehnervs zu entwickeln – bislang zwar noch mit mäßigem Erfolg, aber die Forschung macht Fortschritte.

Weit schwieriger ist die Situation bei Patienten mit Schädigungen der sensorischen Nerven selbst, da hier eine Versorgung mit peripheren Stimulationsgeräten nicht in Frage kommt. Um diesen Menschen zu helfen wird versucht, direkt in den sensorischen Arealen der Großhirnrinde zu stimulieren. Diese Versuche sind aber bislang über die Erzeugung einfachster Sinneseindrücke wie etwa einzelner Lichtblitze nicht hinausgekommen. Die Ursache dafür liegt vermutlich in der komplizierten Verarbeitung innerhalb von sensorischen Bahnen, die ja bei direkter Stimulation der Hirnrinde vollständig umgangen wird. Also müssen die Forscher zunächst versuchen, die sensorische Verarbeitung im Gehirn vollständig zu verstehen, um sinnvoll eingreifen zu können.

Doch nicht immer ist eine nutzbare Stimulation im Gehirn selbst so kompliziert. Außerordentlich erfolgreich wird bereits die Tiefenhirnstimulation eingesetzt („Hirnschrittmacher“), etwa bei Parkinsonpatienten, die dadurch wieder weitgehend ihre motorische Koordinationsfähigkeit zurückerlangen, einfach durch Umlegen eines einzigen Schalters, so ähnlich wie bei La Forge, wenn er seinen Visor aufsetzt. Vielleicht kennen Sie das ja auch ... ■

## ZUR PERSON

**Prof. Dr. Holger Schulze**

Hirnforscher

Holger.Schulze@uk-erlangen.de

Prof. Dr. Schulze ist Leiter des Forschungslabors der HNO-Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg sowie auswärtiges wissenschaftliches Mitglied des Leibniz-Instituts für Neurobiologie in Magdeburg. Seine Untersuchungen zielen auf ein Verständnis der Neurobiologie des Lernens und Hörens.

[www.schulze-holger.de](http://www.schulze-holger.de)