



# EIN ROBOTER ZUM ANZIEHEN



Für Menschen, die nach einem Schlaganfall oder einem Unfall halbseitig bewegungsbeeinträchtigt sind, entwickeln Aachener Wissenschaftler eine neuartige, aktive Orthese. Das Therapiegerät, auch Exoskelett genannt, soll den Betroffenen helfen, schneller auf die Beine zu kommen. Um die Entwicklung weiter voranzutreiben, hat die *Stiftung Universitätsmedizin Aachen* das Forschungsprojekt bereits mit 30.000 Euro gefördert.

Normalerweise kennt man Exoskelette aus Blockbustern wie „Elysium“ oder „Edge of Tomorrow“. Darin werden sie, ganz im Stile Hollywoods, als eine Art Waffe dargestellt, die dem menschlichen Körper zu übernatürlichen Fähigkeiten verhilft. Reale Anwendungen von Exoskeletten sind in der Fertigungs- und Montageindustrie zu beobachten. Hier werden auch heute schon Exoskelette eingesetzt, die es den Arbeitern ermöglichen, schwere Lasten über lange Zeiträume zu tragen.

Diesen Mechanismus wollen Univ.-Prof. Dr. Steffen Leonhardt vom Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik der RWTH Aachen und sein Team nutzen, um Patienten wieder auf die Beine zu helfen: „Wir entwickeln ein Exoskelett, das langfristig bei der Therapie von Schlaganfallüberlebenden und anderen Patienten mit halbseitiger Beeinträchtigung der Bewegungsmöglichkeiten, beispielsweise aufgrund eines Unfalls, eingesetzt werden soll. Unser Ziel ist es, einerseits den Aufwand für die Therapeuten zu verringern und andererseits den Therapieumfang für die Patienten zu vergrößern.“

In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Altersmedizin an der Uniklinik RWTH Aachen erforschen Prof. Leonhardt und sein Team die Möglichkeiten des modernen Roboters.

**AUFWENDIGE TESTVERFAHREN**  
Um die Orthese beziehungsweise das Exoskelett möglichst leicht zu gestalten, werden die Energieversorgung sowie eine Recheneinheit zum Regeln der Antriebe in einem Rollator untergebracht, der gleichzeitig als eine Sicherheitseinrichtung während des Ganges dient. „Neben dem generischen Schutz vor Stürzen werden in die Handgriffe EKG-Elektroden installiert, die



Das Exoskelett als Waffe: Vor allem das moderne Hollywood hat diese Vorstellung geprägt.

den Herzschlag während der Bewegungsübungen überwachen und im Bedarfsfall einen Alarm ausgeben“, erklärt Prof. Leonhardt. „Da dieses Projekt speziell für halbseitig bewegungsbeeinträchtigte Patienten abgestimmt ist, kann die nicht beeinträchtigte Seite als Vergleich während der Bewegungsaufgaben benutzt werden.“

Bevor die Orthese als Therapiegerät zum Einsatz kommt, führen die Experten Simulationen der Bewegungsabläufe, Experimente am Prüfstand und erste Selbstversuche durch. Für die Simulation entwickeln sie verschiedene physikalische Modelle, die parametrisiert werden können und unterschiedlich miteinander verkoppelt werden.

**STETE WEITERENTWICKLUNG**  
Die mechanische Struktur des Exoskeletts liegt bereits vor – so weit sind die Forschungsarbeiten schon fortgeschritten. Am Lehrstuhl für Medizinische Informationstechnik (MedIT) wurde ein Variabler-Steifigkeits-Aktor für aktive Orthesen entwickelt, der eine Weiterentwicklung der seriell elastischen Antriebe darstellt. „In die Weiterentwicklung des Sensorsystems, des aktiven Rollators und in die überlagerte Trajektorienplanung müssen wir noch einiges an Arbeit investieren. Die hauptsächlichen Kosten des Projekts sind deshalb Personalmittel“, sagt Prof. Leonhardt.

**EXOSKELETT FÜR JEDERMANN**  
In Anbetracht der aktuellen Entwicklung ist es noch ein sehr weiter Weg, bis tragbare Roboteranzüge wie in „Elysium“ oder „Edge of Tomorrow“ realistisch sind. Doch die Experten sind zuversichtlich und sehen ein großes Potenzial in Exoskeletten – für die Medizin im Allgemeinen und für gelähmte Patienten, deren Angehörige und das Pflegepersonal im Speziellen. „Allerdings bringt all dies nichts, wenn die Technik nur in ausgewählten Forschungszentren für wohlhabende und privilegierte Personen zur Verfügung steht. Aus diesem Grund ist es ein wichtiger Auftrag, Exoskelette so zu entwickeln, dass sie kostengünstig, anwendungsfreundlich und für jede bedürftige Person zugänglich sind“, betont Prof. Leonhardt. ■



Großes Potenzial: Das Team um Univ.-Prof. Dr. Steffen Leonhardt (oben) vom Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik tüftelt am menschlichen Exoskelett. Lukas Bergmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter, beim Selbstversuch (Mitte) und am Werkstisch (unten).



**Hintergründe zum Projekt:**  
Ein Interview zum Exoskelett finden Sie als Video auf YouTube und [www.apropos-gesund.de](http://www.apropos-gesund.de)