



Abbildung 1: Rex-Exoskelett, © 2012 Rex Bionics

Roboter-Exoskelett: Für ein Stück mehr Lebensqualität.

Weltweit gibt es schätzungsweise rund 185 Millionen Menschen, die täglich einen Rollstuhl nutzen. Eine in Auckland (Neuseeland) ansässige Firma hat eine zukunftsweisende Robotertechnologie entwickelt, die mobilitätseingeschränkten Menschen wieder auf die Beine hilft: das Roboter-Exoskelett von Rex Bionics. Die integrierten maxon-Motoren sorgen für den gleichmässigen Antrieb der Gliedmassen.

Hayden Allen ist ein ganz normaler junger Mann aus Neuseeland. Seit einem Motorrad-Unfall, bei dem sein Rückenmark verletzt wurde, ist er an den Rollstuhl gebunden. Die Ärzte sagten ihm damals, dass er wohl nie wieder laufen werde. Doch das stimmte nicht. Hayden ist einer der ersten Nutzer des Robotic Exoskeletts (Rex). Als er das erste Mal seine Roboterbeine anprobierete, sagten Freunde zu ihm, dass er beim Laufen aufhören solle, auf seinen Füße zu schauen. „Ich konnte einfach nicht aufhören, meine sich bewegenden Füße anzustarren“, beschreibt Hayden seine ersten Schritte mit Rex (siehe Video/QR-Code). Die Roboterbeine gaben ihm wieder Lebensqualität und neue Lebensperspektiven zurück. Für ihn sonst unzugängliche Orte waren auf einmal wieder zugänglich. So kann er in seinem Job als Mechaniker auch wieder stehende Tätigkeiten ausüben und diverse Freizeitmöglichkeiten nutzen.

Vor rund neun Jahren kam den beiden Rex Bionics-Gründern Richard Little und Robert Irving die Idee, diese Art von Roboterbeinen zu entwickeln. Die Gründe dafür lagen auf der Hand: Bei Robert Irving wurde schon damals multiple Sklerose diagnostiziert und für ihn ist klar, dass er früher oder später im Rollstuhl landen wird. Beide haben ausserdem Mütter, die im Rollstuhl sitzen, und können sich somit sehr gut in die diese Welt voller Barrieren hineinversetzen. Die zwei Freunde beschlossen daraufhin, dass sie ihr Ingenieurs-Know-how dazu nutzen sollten, eine Maschine für Menschen zu entwickeln, die normalerweise einen Rollstuhl brauchen, um sich zu bewegen. So wurde das neuseeländische Unternehmen geboren.



Abbildung 2: Hayden Allen aus Neuseeland ist einer der ersten Rex-Nutzer. Copyright © 2011 Rex Bionics Ltd

Warum ein Exoskelett?

Ein Exoskelett stützt den menschlichen Körper von aussen. Exoskelette werden entwickelt, um Menschen mit Bewegungseinschränkungen das Gehen zu ermöglichen, was ihre Stärke und Ausdauer verbessert. Rex sorgt dafür, dass diese Menschen wieder stehen, laufen, aufstehen, sich umdrehen und sich selbstständig hinsetzen können. Seitwärtsbewegungen, Treppensteigen und das Gehen auf harten, flachen Oberflächen, inklusive Steigungen und Abhänge sind ebenfalls problemlos möglich. Zwar sind die bionischen Beine kein voller Ersatz für den Rollstuhl, aber so ist der Anwender beispielsweise wieder in der Lage auch stehend seine Arbeit zu verrichten. Allein einem Menschen im Gespräch wieder in Augenhöhe gegenüberzustehen ist für diese Menschen ein unglaubliches Erlebnis. "Durch den Einsatz von ausgereifter Technik und kontinuierlicher Verbesserung in Funktionalität, Form und Usability wollen wir möglichst viele Menschen auf der ganzen Welt erreichen. Wenn wir die unglaublich emotionalen Reaktionen von Rex-Benutzern sehen, freut uns das jeden Tag und motiviert das ganze Rex-Team", sagt der Mitbegründer Richard Little.

Aktuell gibt es zwei Rex-Varianten für unterschiedliche Bedürfnisse, die inzwischen in zwei Fertigungsstandorten von Rex Bionics hergestellt werden. „Rehab Rex“ ist für den Einsatz in Rehabilitations-Centern gedacht. „Rex“ wurde für den privaten Nutzer entwickelt, der damit Aufgaben erledigen kann, die bisher im Rollstuhl nicht möglich waren. Die grössten Herausforderungen im Entwicklungsprozess waren laut Richard Little, die Entwicklung der sehr komplexen Robotik-Plattform, welche gleichzeitig sehr leicht sein sollte. Ausserdem

war es eine Grundvoraussetzung, dass der Nutzer mit seiner eingeschränkten körperlichen Verfassung perfekt mit den extern montierten Roboterbeinen harmoniert und sich sicher halten und bewegen kann.

Das Exoskelett wiegt 38 Kilogramm, wobei der Anwender nichts von diesem Gewicht trägt. Es wird mithilfe eines integrierten und austauschbaren Akkus betrieben, welcher bei Dauerbetrieb rund zwei Stunden durchhält. Mit einem Joystick und einem Kontrollpad wird Rex gesteuert – bei anderen Exoskeletten erfolgt die Steuerung häufig über Sensoren. Ein grosser Vorteil der Joystick-Bedienung ist, dass keine Bewegungs- oder Nervenfunktionen notwendig sind, um das Exoskelett zu bewegen. Mit etwa 3 Metern pro Minute ist Rex zwar nicht sehr schnell, aber dafür kann sich der Nutzer sehr sicher vorwärtsbewegen. Den Halt verliert er dabei nicht – denn egal, ob eingeschaltet oder ausgeschaltet, das Exoskelett bleibt immer stabil, so kann der Anwender auch in einem belebten Umfeld, wie bei einer Sportveranstaltung oder einem Konzert stehen, ohne Sorge zu haben, dass er umgeworfen wird. Rex erfordert zudem keine zusätzlichen unterstützenden Hilfsmittel wie Krücken, sodass der Nutzer seine Arme und Hände völlig frei verwenden kann.

Zehn starke Motoren für sichere Bewegungsabläufe

Rex ist ein hochkomplexes elektromechanisches Gerät – jedes Exoskelett enthält Tausende von Präzisionsteilen inklusive der Gliedmassen, die durch ein Netzwerk von 29 Mikro-Controllern gesteuert werden. Die spezielle Anordnung der Mikro-Controller in Rex ermöglichen es, sich innerhalb von Sekunden zu bewegen und zu reagieren. Dabei fühlen sich die Bewegungen von Rex für den Anwender immer gleichmässig an. Für diesen ruckfreien Bewegungsablauf sorgen maxon-Motoren.

Sie sind verantwortlich für alle Bewegungen der Gliedmassen, die sich in exakt der gleichen Weise bewegen, wie ein menschliches Bein. Je Exoskelett kommen zehn DC RE 40 maxon-Motoren zum Einsatz. Der RE 40 verfügt über kraftvolle 150 Watt und hat einen Wirkungsgrad von über 90 Prozent. Die mechanisch kommutierten DC-Gleichstrommotoren zeichnen sich speziell durch ein günstiges Drehmomentverhalten, hohe Dynamik, einen extrem grossen Drehzahlbereich und durch ihre lange Lebensdauer aus. Herzstück des Motors ist der weltweit patentierte eisenlose Rotor, welcher den Rastmomentfreien Lauf des Antriebs gewährleistet. Rex Bionics hat sich bewusst für die Qualität der maxon-Motoren entschieden, da es sich bei Rex um ein hochsensibles Medizinprodukt handelt und die Sicherheit der Person im Vordergrund steht.

Die grösste Herausforderung an die Motoren bestand dabei darin, Qualität, Grösse und Leistung unter einen Hut zu bringen. Momentan wird Rex von rund 18 Personen in Neuseeland genutzt und monatlich kommen neue Anwender hinzu, die dann auch wie Mitch Brogan sagen können: „Meine Wangen schmerzten schon von meinen ewigen Lachen und ich wusste, dass sich mein Leben für immer verändert hat.“

Autor: Anja Schütz, Redaktorin maxon motor AG

Applikationsbericht: 6707 Zeichen, 931 Wörter, 4 Abbildungen



Abbildung 3: 10 DC RE 40 maxon-Motoren pro Exoskelett sorgen für gleichmässige Bewegungen. © 2011 maxon motor ag

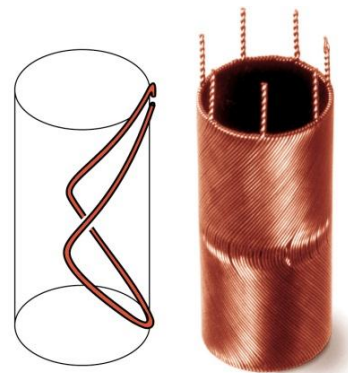


Abbildung 4: Das „Herzstück“ der maxon-Gleichstrommotoren ist die weltweit patentierte eisenlose Wicklung, System maxon © 2011 maxon motor ag



Abb. 4: Die Rex Bionics-Gründer Richard Little (links) und Robert Irving (rechts).
Copyright © 2011 Rex Bionics Ltd



Video über Hayden Allen und seine ersten Schritte mit Rex.

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln

Telefon+41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50
Web www.maxonmotor.com

Rex Bionics Ltd
PO Box 302-412
North Harbour/North Shore City 0751
New Zealand

Telefon+64 9 440 9741
Fax +64 9 440 9581
Web www.rexbionics.com