

Mit einem weichen Exosuit einfacher aufstehen

Ältere Menschen haben robotische Anzüge getestet

Das Aufstehen kann für ältere Menschen schwierig sein. Die Gründe: Schwächer werdende Hüft- und Beinmuskeln und eine schlechtere Koordination. Um hier Abhilfe zu schaffen, haben Forschende der Technischen Universität München (TUM) einen weichen, leichten Anzug entwickelt, der mithilfe künstlicher Sehnen die Hüftstreckung unterstützt. Diese helfen älteren Menschen dabei, aus einem Stuhl aufzustehen und effizienter zu gehen.

In Kürze

- Robotisches System hilft beim Aufstehen und Laufen.
- Testpersonen empfanden den Exosuit nicht als störend und konnten ihn zudem problemlos über der Kleidung tragen.
- Einsatz in der Rehabilitation und Altenpflege

Wenn man von einem Stuhl aufsteht, denkt man nicht wirklich darüber nach. Die Bewegungsabläufe sind eingespielt. Wenn ein robotergestützter Anzug einen Teil des nötigen Kraftaufwands übernehmen soll, muss er intuitiv und synchron auf die Körperbewegungen reagieren. „Wir nutzen maschinelles Lernen, um den Menschen genau im richtigen Moment die notwendige Unterstützung zu bieten“, sagt der Forscherin Dr. Xiaohui Zhang vom Lehrstuhl für Intelligente Bio-Robotische Systeme der TUM School of Computation, Information and Technology. Um dieses System zu entwickeln und den Algorithmus zu trainieren, sammelten die Forschenden zunächst Bewegungsdaten einer Gruppe junger, gesunder Personen. Je mehr Nutzungsdaten, desto besser kann das System verfeinert werden.

Robotische Assistenz wie von alleine

Das Robotersystem lässt sich wie ein Anzug in nur wenigen Minuten an- und ausziehen. Es verfügt über zwei Oberschenkelriemen, einen Hüftgurt und künstliche Sehnen, die zu einem kleinen Motor führen, der am Rücken getragen wird – fast wie ein Rucksack. Zwei Sensoren an den Oberschenkeln messen die Bewegungen der Beine. Erkennt das System, dass die Person aufsteht oder geht, zieht der Motor an den Sehnen und stützt die Hüfte. „Die Sensoren erfassen die Bewegungen der Nutzerin oder des Nutzers in Echtzeit und senden diese Informationen an die Steuerung, die dann den Motor aktiviert“, erklärt Zhang.

Die Nutzerinnen und Nutzer stehen häufiger und schneller auf

Zehn ältere Erwachsene „mit eingeschränkter Funktionsfähigkeit der unteren Extremitäten“ testeten den Exosuit im Rahmen der wissenschaftlichen Studie. Sie waren zwischen 69 und 85 Jahre alt. In diesem Alter ist ein Mensch im Alltag in der Regel bereits weit über eine Million Mal von einem Stuhl aufgestanden. Mit zunehmendem Alter kann diese einfache Bewegung jedoch schwerer fallen. Mit der Unterstützung des Exosuits fiel das Aufstehen wieder leichter: Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer schafften bis zu vier zusätzliche Sitz-Steh-Zyklen pro Minute, wobei sich die Zyklusdauer um bis zu 21,9 % verkürzte. Im Durchschnitt standen die Personen der Versuchsgruppe 18 Mal pro Minute auf – zwei Mal mehr als zuvor. Auch das Gehen wurde

effizienter: Der Stoffwechselaufwand sank im besten Fall um 27,5 %, durchschnittlich um 14 %.

Auch die subjektiven Eindrücke der Nutzerinnen und Nutzer waren sehr positiv: Obwohl sie einen robotergestützten Assistenzanzug als technische Hilfe trugen, hatten sie dennoch das Gefühl, die Kontrolle über ihre eigenen Bewegungen zu behalten. „Auf einer 7-Punkte-Skala bewerteten sie ihr Gefühl der Eigenverantwortung mit über 6, was auf ein hohes Maß an wahrgenommener Autonomie hindeutet“, sagt Forscherin Zhang. „Es ist klasse zu sehen, dass unsere Algorithmen den Menschen tatsächlich im Alltag helfen können.“

Robotische Assistenz wie ein normales Kleidungsstück

„Die Menschen haben unseren Roboteranzug getragen und berichten, dass er nicht als störend empfunden wird und bequem über normaler Kleidung getragen werden kann“, erklärt Prof. Lorenzo Masia, Geschäftsführer des TUM MIRMI Robotics Institute und Leiter des Lehrstuhls für Intelligente Bio-Robotische Systeme. Zum Einsatz kommen soll der Exosuit bei älteren Menschen, die länger selbstständig bleiben möchten, sowie in der Rehabilitation.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz prägt unsere Arbeits-, Forschungs- und Alltagswelt. Entdecken Sie, wie wir diesen Fortschritt durch innovative KI-Methoden und Anwendungen mitgestalten – von Robotik bis Maschinellern Lernen.

Publikationen

Xiaohui Zhang, Enrica Tricomi, Marios Stefanakis, Nathalie Gierden, Theresa Buchner, Luka Miskovic, Jürgen M. Bauer, Christian Werner, Clemens Becker, Lorenzo Masia; Enhancing sit-to-stand transitions and walking efficiency in older adults with a soft robotic suit; Nature Communications, www.nature.com/articles/s41467-026-75528-1

Weitere Informationen und Links

Das Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence (TUM MIRMI) ist ein auf Robotik und KI fokussiertes integratives Forschungsinstitut der Technischen Universität München (TUM). Das MIRMI verfügt über führende Expertise auf zentralen Gebieten der Robotik, zum Beispiel Perzeption und Data Science. Knapp 80 TUM-Lehrstühle sind im TUM MIRMI vernetzt, um innovative robotische und KI-unterstützte Lösungen für Umwelt, Gesundheit, Mobilität, Arbeit und nicht zuletzt Sicherheit und Verteidigung zu entwickeln. Prof. Lorenzo Masia leitet das TUM MIRMI. Sein Stellvertreter ist Prof. Achim Lilienthal. Weitere Informationen finden Sie unter www.mirmi.tum.de.