

Überall mobil mit dem bionischen Rollstuhl

Wissenschaftler entwickeln Rollstuhl, der Treppen steigen kann



Am bionischen Rollstuhl sind zwei „Füße“ angebracht, die das Treppensteigen möglich machen (Foto: Uli Benz / TUM)

Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, stehen im Alltag immer noch vor unüberwindbaren Hindernissen. Fahrstühle sind oft defekt oder erst gar nicht vorhanden. Zwar gibt es bereits Rollstühle, die Treppen überwinden können, doch auch hier sind Gehbehinderte auf Hilfe angewiesen, damit sie nicht umkippen. Forscher der Technischen Universität München (TUM) haben einen treppensteigenden Rollstuhl entwickelt, der sich selbst stabilisiert. Er ist Teil eines größeren Mobilitäts-

konzepts, mit dem sich gelähmte Menschen auf kurzen und mittleren Strecken selbstständig fortbewegen können.

Freunde besuchen, einkaufen gehen, an Veranstaltungen teilnehmen: Mobilität ist die Voraussetzung für ein selbstbestimmtes Leben. Menschen, die mobil sind, müssen außerdem nicht gepflegt und versorgt werden. Allerdings ist es für gelähmte Menschen oft schwierig, ohne Hilfe auch nur das Haus zu verlassen. „Die wenigsten Häuser, in denen ältere Menschen wohnen, haben Aufzüge“, erklärt Prof. Bernhard Wolf vom Heinz Nixdorf-Lehrstuhl der TUM.

Für die Wissenschaftler war schnell klar, dass ein Rollstuhl entwickelt werden muss, der Treppen steigen kann. Wendig und schmal sollte er außerdem sein. Daher beschränkten die Forscher das Fahrwerk auf eine Achse. Im Gegensatz zu zweiachsigen Rollstuhlfahrwerken können so zum Beispiel Bewegungen nach vorn, zurück und Drehungen um die eigene Achse

fast zeitgleich ausgeführt werden. Der Rollstuhl hält sich nach dem Prinzip des inversen Pendels aufrecht. „Jede kleine Lageveränderung wird erkannt und vom Antrieb sofort kompensiert“, sagt Wolf.

Rollstuhl bewältigt auch enge Treppen

Doch wie soll der Rollstuhl nun die Treppen überwinden? Bisherige Konzepte verwendeten Rau-pen oder Gleitrollen. „Diese Rollstühle müssen aber geführt werden“, erklärt Wolf. Das heißt, eine weitere Person muss aufpassen, dass der Stuhl nicht umkippt. Auch haben die Rollstühle einen großen Wendekreis – schmale Treppenhäuser können sie nicht bewältigen.

Die Wissenschaftler entschieden sich für ein bionisches Konzept. Zwei „Füße“, die sich ähnlich wie menschliche Beine aus Ober- und Unterschenkel zusammensetzen sind am Rollstuhl angebracht. Erkennen die Ultraschallsensoren des Fahrwerks die Treppe, fährt der Rollstuhl rückwärts auf die Treppe zu, bis die beiden Räder die erste Stufe berühren. Anschließend fahren die „Füße“ aus, wobei sich der Rollstuhl anhebt. Mithilfe von Elektromotoren schieben die Beine den Rollstuhl auf die nächsthöhere Stufe. Das Kamerasystem stellt dabei sicher, dass sich der Rollstuhl auf der Stufe befindet und nicht etwa an der Kante.

Mithilfe dieser Technik können auch sehr enge Treppen bewältigt werden – mit Ausnahme von Wendeltreppen. Dann fahren die Beine wieder ein und das Fahrwerk schaltet wieder in den Fahrmodus um. Der Rollstuhl kann so auch Treppen wieder hinabsteigen.

Umfassendes Mobilitäts-Konzept

Mithilfe eines Prototypen konnten die Ingenieure zeigen, dass ihr Prinzip funktioniert. Das Konzept geht allerdings über das Treppensteigen hinaus. „Wir wollen, dass die Menschen mit dem Rollstuhl einen echten Mobilitätsersatz haben“, sagt Wolf. So könnte er etwa als Autositz verwendet werden. So müsste er nicht immer zusammengeklappt und im Kofferraum verstaut werden. Auch wäre es nicht nötig, dass sich der Nutzer aus dem Autositz wieder auf den Rollstuhl heben muss. Da er mit einem Innenantrieb ausgestattet ist, ist er schmäler als ein Standardrollstuhl.

Noch sind die möglichen Industriepartner jedoch zurückhaltend. „Ich denke, der Grund ist, dass das Prinzip einmal technisch ein bisschen komplex ist und dann gibt es natürlich bereits die standardisierten Rollstühle.“ Wolf ist überzeugt, dass die Nachfrage nach dem bionischen Rollstuhl sicher hoch wäre – denn er würde zwar mehr kosten als ein Standard-Rollstuhl, dafür bietet er seinen Nutzern aber auch die Möglichkeit, sich freier zu bewegen.

Das Projekt entstand in Zusammenarbeit mit dem CoKeTT Zentrum der Hochschule Kempten (Prof. Petra Friedrich) und dem Lehrstuhl für Ergonomie an der TUM (Professor Klaus Bengler).

Autor:



Dipl.-Biol. Christian Scholze, TU München

► Technische Universität München
Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik
www.lme.ei.tum.de