

## Zum Bewegen bewegen *Movement: Making a Difference*

**E**in Hilfsroboter könnte bald die Behandlung von Bewegungsstörungen bei Kleinkindern früher als bisher möglich unterstützen und so den Therapieerfolg erhöhen. Der Prototyp eines sogenannten Lokomotionsgeräts wurde von Forschenden des Instituts für Health Care Engineering der TU Graz in Zusammenarbeit mit Expertinnen und Experten der Klinik Judendorf-Straßengel entwickelt und getestet.

Einen Fuß vor den anderen setzen – während die meisten Kleinkinder zwischen zwölf und sechzehn Monaten ohne fremde Hilfe „in Gang kommen“, erlernen viele Kinder mit neurologischen Defiziten das Gehen meist deutlich später oder gar nicht. In Österreich ist davon etwa jedes 500. Kleinkind betroffen. Wie bei den meisten Krankheiten gilt auch hier, dass die Therapie umso erfolgreicher ist, je eher damit gestartet werden kann. Für Kinder mit neurologischen Bewegungsstörungen bedeutet dies, dass nicht nur ihre motorischen Fähigkeiten nachhaltig verbessert, sondern auch ihre Lebensqualität gesteigert und zukünftige Behandlungsmaßnahmen und die Zahl der Operationen reduziert werden können.

### **Bewegungsroboter hilft auf die Sprünge**

Im großen Orchester der Behandlungsmaßnahmen, die Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie und Neuropsychologie umfassen, könnte ein Bewegungsroboter bald ein wichtiges Begleitinstrument auch für ganz junge Patientinnen und Patienten werden: In Zusammenarbeit mit der Klinik Judendorf-Straßengel und der Medizinischen Universität Graz haben Forschende vom Institut für Health Care Engineering mit Europaprüfstelle

**A**robotic aid could soon support the treatment of movement disorders in infants earlier than so far possible, thus boosting therapeutic success. The prototype of a so-called locomotion device was developed and tested by researchers from the Institute of Health Care Engineering at TU Graz together with experts at the Judendorf-Straßengel Clinic.

*Putting one foot in front of another. Whereas most small children between 12 and 16 months of age can “get going” without any external help, many children with neurological deficits only learn to walk considerably later or not at all. In Austria one in 500 infants are affected. As with most illnesses, the earlier therapy can be commenced, the more successful treatment is. For children with neurological movement disorders this means that not only are their motor abilities sustainably improved, but their quality of life is also raised and future treatment measures and the number of operations can be reduced.*

### **Assistive robotic device lends a hand**

*In the armamentarium of treatment measures which comprises physiotherapy, occupational therapy, speech therapy and neuropsychology, assistive robots could soon become an important accompanying instrument even for young patients. In cooperation with the Judendorf-Straßengel Clinic and the Medical University of Graz, researchers at TU Graz’s Institute of Health Care Engineering with European Notified Body of Medical Devices have developed a so-called locomotion device which can be used therapeutically with mobility-restricted children aged from one to four with a minimum body height of 65 centimetres.*

**Abbildung 1:**  
Das Lokomotionsgerät unterstützt in der Therapie von Bewegungsstörungen bei Kleinkindern. Fotomontage  
**Figure 1:**  
The locomotion device as a support in the therapy of movement disorders in infants.

Photo-montage

für Medizinprodukte der TU Graz ein sogenanntes Lokomotionsgerät entwickelt, das für die Therapie von bewegungseingeschränkten Kindern bereits im Altersbereich von ein bis vier Jahren ab einer Körpergröße von 65 Zentimetern eingesetzt werden kann. „Der Bewegungsroboter führt gemeinsam mit den jungen Patientinnen und Patienten Schritte in gleichbleibender Qualität aus und gibt gezielt Bewegungsreize vor. Gleichzeitig können die jungen Patientinnen und Patienten auch aktiv am Bewegungszyklus teilnehmen“, führt Jörg Schröttner aus, der das Projekt am Institut für Health Care Engineering der TU Graz leitet. Da die Therapeutinnen und Therapeuten die Kinder hier nicht selbst führen müssen und daher körperlich nicht ermüden, können die Therapieeinheiten auch länger als bisher festgesetzt werden. Dies kann schneller zu Behandlungserfolgen führen.

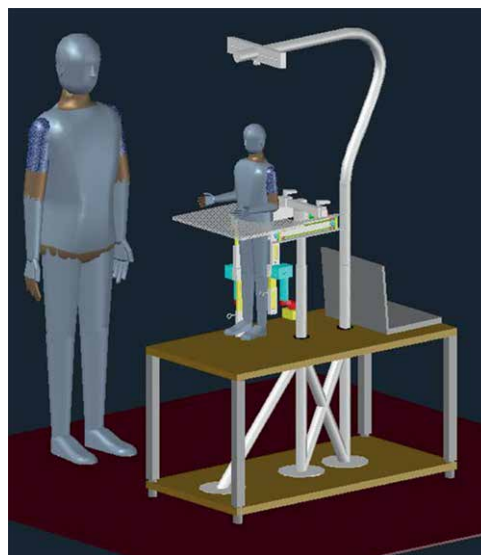
### Kleinkindgerechte Entwicklung

Initiator des Forschungsprojekts an der TU Graz ist Neurologe und Neuropädiater Peter Grieshofer. Er leitet die Klinik Judendorf-Straßengel in der Steiermark, wo jährlich etwa 250 Kinder und Jugendliche mit vorwiegend neurologischen, neuroorthopädischen und orthopädischen Erkrankungen behandelt werden. Therapeutisch erfolgreich zeigte sich bereits ein von ihm mitentwickelter Lokomat für Kinder, die größer als 100 Zentimeter sind. Um auch kleineren Patientinnen und Patienten eine automatisierte Lokomotionstherapie zu ermöglichen und so den Therapieerfolg erhöhen zu können, wandte er sich an das Institut für Health Care Engineering mit Europaprüfstelle für Medizinprodukte der TU Graz. Mit Unterstützung von Expertinnen und Experten an der Medizinischen Universität Graz, an der spezielle Ganglabor-Untersuchungen durchgeführt wurden, entwickelten die Forschenden der TU Graz sowohl Hard- als auch Software für den Bewegungsroboter inklusive Planung und Umsetzung eines kindgerechten Sicherheitskonzepts und entsprechender Risikoanalysen. „Die Herausforderung war, das Gerät auf die Bedürfnisse dieser Altersgruppe genau anzupassen – etwa galt es, ein möglichst kleines und leichtes Antriebskonzept zu entwickeln, das die Kraft schonend vom bewegten Stabilisierungsmechanismus auf die Beine des Kindes überträgt“, so Jörg Schröttner.

Mit der zugehörigen Software mit übersichtlicher grafischer Oberfläche können die Bewegungen gezielt gesteuert werden. Zusätzlich bietet die Software ein integriertes System zur Darstellung und Verwaltung der gesammelten Patient/innendaten.

### Klinische Studie als nächster Meilenstein

Testläufe wurden bereits unter fachkundiger >



© Institut für Health Care Engineering, TU Graz

**Abbildung 2:**  
**Konzept für den Aufbau des Lokomotionsgeräts für Kleinkinder.**

**Figure 2:**  
**Design of the structure of a locomotion device for infants.**

*“Together with the young patient, the assistive robotic device performs steps in a consistent way and simulates movement stimuli. At the same time, the young patients can actively participate in the movement cycles,” explains Jörg Schröttner, head of the project at the Institute of Health Care Engineering at TU Graz. Because the therapists do not have to lead the children themselves and therefore do not become tired, the therapy times can be longer than previously. This can lead to faster treatment success.*

### Toddler-friendly development

*Neurologist and neuropaediatrician Peter Grieshofer is the initiator of the research project at TU Graz. He heads the Judendorf-Straßengel Clinic in Styria, where 250 children and adolescents with primarily neurological, neuro-orthopaedic and orthopaedic illnesses are treated every year. The “Lokomat” co-developed by him for children taller than 100 centimetres has proved therapeutically successful. To enable an automated locomotion therapy to be carried out also on smaller patients and thus to boost therapeutic success, he approached the Institute of Health Care Engineering with European Notified Body of Medical Devices at TU Graz. With the support of experts at the Medical University of Graz, where special gait investigations were carried out, TU Graz researchers developed hardware and software for the assistive robotic device, including planning and implementation of a child-friendly safety concept and risk analysis.*

*“The challenge was to adapt this device exactly to the needs of this age group – in other words, it was necessary to develop a propulsion concept as small and as light as possible which translated the force from the moved stabilisation mechanism to the legs of the child as gently as possible,” says Jörg Schröttner. >*



Beaufsichtigung der Physiotherapeutin Sigrid Ranner, die an der Entwicklung beteiligt ist, mit einem 16 Monate alten Kind in Anwesenheit der Mutter erfolgreich absolviert. „Im Testlauf zeigte sich, dass der Prototyp nicht nur unsere technischen Erwartungen erfüllt, sondern auch, dass sich das Kind wohlfühlt und die Therapieeinheiten gerne mitmacht“, freut sich Jörg Schröttner.

Im nächsten Schritt in Richtung serienreifes Medizinprodukt planen Jörg Schröttner und sein Team vom Institut für Health Care Engineering der TU Graz eine klinische Studie an 10 bis 15 Kindern, die sie unter der Leitung von Peter Grieshofer an der Klinik Judendorf-Straßengel durchführen wollen.

„Die Chancen stehen sehr gut, dass die jungen Patientinnen und Patienten in Zukunft besser gehen lernen können und weniger Handicaps haben als ohne diese technologische Möglichkeit“, erklärt Peter Grieshofer. Vor allem Kindern mit der Diagnose einer infantilen Zerebralparese könnte so bald eine zusätzliche, vielversprechende Therapiemöglichkeit geboten werden. Denkbar ist die Therapie jedoch auch im Falle eines kleinkindlichen Schlaganfalls, einer Myelomeningocele und nach Schädel-Hirn-Traumata.

**Text: Ulrike Keller ■**

*The movements can be controlled by means of the associated software using a simple graphical interface. It additionally offered an integrated system to represent and manage all the collected patient data.*

#### **Clinical study as subsequent milestone**

*Test runs were successfully carried out with a 16-month-old child in the presence of its mother under the expert supervision of physiotherapist Sigrid Ranner, who is involved in the development. “The test run demonstrated that the prototype not only fulfilled our technical expectations, but also the child felt comfortable with it and was happy to take part in the therapy session,” says a happy Jörg Schröttner.*

*In the next step towards a series-ready medical product, Jörg Schröttner and his team from the Institute of Health Care Engineering at TU Graz are planning a clinical study on 10 to 15 children which they want to carry out at the Judendorf-Straßengel Clinic headed by Peter Grieshofer.*

*“The chances are good that young patients in the future can learn to walk better and have fewer handicaps than without this technology,” explains Peter Grieshofer. Soon an additional promising therapy can be offered to children diagnosed with infantile cerebral palsy. The therapy is also viable in cases of infant stroke, myelomeningocele and after traumatic brain injuries.*

**Text: Ulrike Keller ■**

**Abbildung 3:**  
**Das Entwicklungsteam des**  
**Lokomotionsgeräts (v. l. n. r.):**  
**Jörg Schröttner,**  
**Peter Grieshofer, Andreas Tilp,**  
**Heinz Heidinger,**  
**Matthias Kalkgruber,**  
**Sigrid Ranner.**

*Figure 3:*  
*The development team behind*  
*the locomotion device (from*  
*left): Jörg Schröttner,*  
*Peter Grieshofer, Andreas Tilp,*  
*Heinz Heidinger,*  
*Matthias Kalkgruber,*  
*Sigrid Ranner.*

