



Automatisierte Motorische Rehabilitation (InnoReha)

Das Projekt

Nach Schlaganfall, Schädelhirntrauma oder Querschnittslähmung ist es für Patienten das wichtigste, wieder selbstständig gehen zu können. Moderne Konzepte des motorischen Lernens setzen dabei auf sogenannte aufgabenspezifisch repetitive Methoden. Dies bedeutet: Wer gehen lernen möchte, muss das Gehen trainieren.

Bisher kann dem in der Klinik nur sehr schwer Rechnung getragen werden. Auf Grund der Lähmung der Beine und des gestörten Gleichgewichts müssen die Therapeuten Schwerstarbeit verrichten, um mit dem Patienten auf dem Flur oder auf dem Laufband das Gehen zu üben.

Genau hier setzt das Projekt InnoReha an: Ziel ist es, einen marktfähigen Prototyp eines robotergestützten Gangtrainers zu bauen. Das Gerät soll dem auf den Rollstuhl angewiesenen Patienten das selbstständige wiederholte Üben eines individuell angepassten Gangmusters erlauben, um so nicht nur die Therapeuten zu entlasten, sondern auch den Patienten den größtmöglichen Nutzen zum Wiedererlernen der selbstständigen Gehfähigkeit zu bieten.

Das Projekt kann auf Erfahrungen mit einem elektromechanischen Gerät, dem bereits kommerziell erhältlichen Gangtrainer GT I, zurückgreifen. Ein erstes Funktionsmuster eines robotergestützten Gangtrainers („HapticWalker“) für frei programmierbare Bewegungen jedes Fußes in drei Freiheitsgraden, wurde im Rahmen eines vorherigen Projekts erstellt. Beiden Geräten, dem GT I und dem „HapticWalker“ ist das Prinzip gemeinsam, dass der gurtgesicherte Patient auf zwei Fußplatten steht, deren Bewegungen die Stand- und Schwungbeinphase simulieren. Eine intelligente Aufhängung („String Man“) wurde zuvor ebenfalls in Form eines ersten Funktionsmusters realisiert. Sie erlaubt eine kontrollierte Bewegung des Rumpfes in sechs Freiheitsgraden.

Was bietet das neue Gerät mehr? Die Roboterlösung erlaubt das Training beliebiger frei programmierbarer Gangabläufe, so dass die Patienten nicht nur ein auf ihre Bedürfnisse abgestimmtes Gangmuster in der Ebene sondern auch erstmalig höchst alltagsrelevante Dinge wie das Treppensteigen auf- und abwärts oder das Reagieren auf plötzliche Hindernisse üben können. Weiterhin wird die Maschine eine Kraftkontrolle - die Simulation der erfahrenen Therapeutenhand im Sinne einer intelligenten Mensch-Maschine-Interaktion (so viel Unterstützung wie gerade notwendig) - und haptische Eigenschaften bieten.

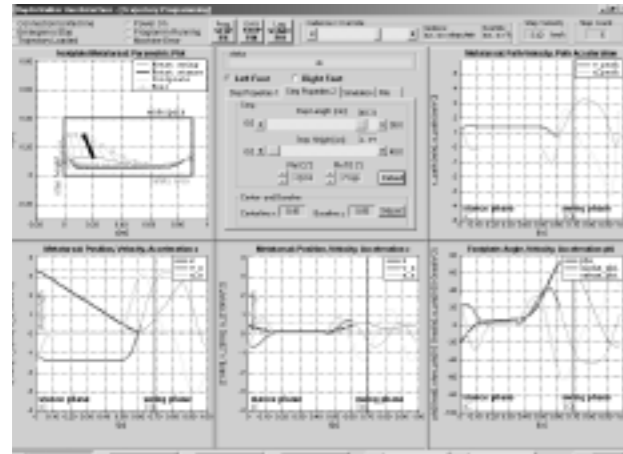


Aufhängung des robotergestützten Gangtrainers

Die Kooperation

Die Kooperation vereint Forschungskompetenz und industrielle Erfahrung auf dem noch jungen Gebiet der automatisierten motorischen Rehabilitation. Das Ganglabor der Klinik Berlin, Freie Universität Berlin/Charité, Campus Benjamin Franklin, Abteilung Neurologische Rehabilitation, war maßgeblich an der Entwicklung der Laufbandtherapie mit Körpergewichtsentlastung und des Gangtrainers GT I beteiligt. Das Fraunhofer IPK besitzt höchste Kompetenz in Fragen der Robotik und Steuerungssoftware, einschließlich

der Service- und Medizinrobotik. Berliner Industriepartner sind die Firmen Reha-Stim, Maschinenbaufabrik Georg Wisch GmbH & Co KG und Olioid GmbH, die als Verbund bereits innovative Produkte auf dem Gebiet der automatisierten motorischen Rehabilitation wie den Gangtrainer GT I sowie einen computergesteuerten Armtrainer realisiert haben. Die Firma freiheit.com GmbH, Hamburg, ist auf Grund ihrer Softwarekompetenz eine ideale Ergänzung.



Screenshot der grafischen Programmieroberfläche des robotergestützten Gangtrainers

Die Perspektiven

Der Bedarf an Gangrehabilitation ist immens und wird auf Grund der demographischen Entwicklung noch weiter zunehmen. In den USA erleiden jedes Jahr 900.000 Menschen einen Schlaganfall und je 100.000 ein schweres Schädelhirntrauma oder eine Querschnittslähmung. Der Erfolg der Gangrehabilitation ist mitentscheidend für die angestrebte soziale und berufliche Wiedereingliederung. Die Vermeidung einer Heimunterbringung und/oder Berufsunfähigkeit kann erhebliche Kosten sparen helfen.

Die Kooperation vereint wissenschaftliche Expertise, Kompetenz in Software und Hardware sowie Erfahrungen auf dem Markt für Medizintechnik. Somit sind beste Voraussetzungen gegeben für die erfolgreiche Realisierung eines marktfähigen Prototypen und dessen rasche Umsetzung in ein marktfähiges Produkt.

Wie sehen die Marktchancen aus? Dies ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt schwer einzuschätzen, da die Rehabilitationskliniken als Hauptzielgruppe im Gegensatz zu den Akutkliniken noch wenig technisiert sind und Therapeuten in intensiver 1:1 Beziehung die Hauptarbeit leisten. Hier ist noch Pionierarbeit zu leisten und der Markt zu öffnen. Die industriellen Partner gehen somit zunächst von einem

Marktpotenzial von einem Gerät pro 10 Mio. Einwohner in der industrialisierten Welt aus. Dies ist aber nur die unmittelbare Sichtweise. Mittelfristig ist zum einen in der Rehabilitation von einer zunehmenden Technisierung auszugehen, darüber hinaus werden in vielen industriellen Bereichen die Anforderungen an komplexe Steuerungen einschließlich einer intelligenten Mensch-Maschine Interaktion zunehmen. Hier sieht das Projekt für sich erhebliche wissenschaftliche und technologische Potenziale eines erfolgreichen Transfers.



Prototyp des robotergestützten Gangtrainers

Das Projekt im Überblick

Automatisierte Motorische Rehabilitation - InnoReha

Technologiefeld: Maschinenbau, Medizintechnik

Laufzeit: Mai 2003 – April 2005

Projektkosten: 640.000 Euro

Förderung: 508.800 Euro

Projektpartner **Forschung:**

Klinik Berlin, Freie Universität Berlin/Charité, Campus Benjamin Franklin, Abt. Neurologische Rehabilitation

(Kordinator)

PD Dr. med Stefan Hesse

Kladower Damm 223

14089 Berlin

Te.l: 030 36503-105

Fax: 030 36503-123

www.ukbf.fu-berlin.de

Schwerpunkte im Projekt: Ganganalyse und -therapie, Konzeption neuer wissenschaftlich begründeter Therapieverfahren und deren Evaluation

Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK)

Bereich Automatisierung und Robotik

Dr.-Ing. Rolf Bernhard

Pascalstr. 8-9

10587 Berlin

Tel.: 030 39006-156

Fax: 030 39006-286

www.ipk.fhg.de

Schwerpunkte im Projekt: Anlagen- und Prozessautomatisierung, Industrie- und Servicerobotik, Modellierung und Simulation von Produktionsprozessen

Projektpartner **Industrie:**

Georg Wisch Maschinenbaufabrik GmbH & Co KG

Franz Weber

Schmidt-Knobelsdorfstr. 22

13581 Berlin

Tel.: 030 362002-0

Fax: 030 362002-50

Branche: Maschinenbau, Fahrzeugbau, Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Maschinenbau, einschließlich Sondermaschinenbau

Reha-Stim

Dr. med. Beate Brandl-Hesse

Kastanienallee 32

14050 Berlin

Tel. / Fax: 03030121497

www.reha-stim.com

Branche: Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Herstellung und Vertrieb von Medizinprodukten auf der Gebiet der motorischen Rehabilitation

Olioid GmbH

Dr.-Ing. Gotthard Schulte-Tigges

Schloßstraße 8

13156 Berlin

Tel.: 030 47481717

Fax: 030 47481715

www.olioid.de

Branche: Steuerungstechnik, Medizintechnik

Entwicklungsschwerpunkte: Entwicklung von Steuerungssoftware

freiheit.com technologies GmbH

Dipl.-Ing. Jörg Kirchhof

Theodorstr. 42-90, Haus 6

22761 Hamburg

Tel: 040 890584-0

Fax: 040 890584-20

www.freiheit.com

Branche: Softwareentwicklung

Entwicklungsschwerpunkte: Softwareentwicklung von verteilten Anwendungen (u.a. XML- und Java-basiert), Embedded-Softwareentwicklung