

**1. Workshop  
Automatisierungstechnische  
Verfahren für die Medizin vom  
21.-22. November 1997 in  
München**



**„Controllergestütztes Gerätesystem zur orthopädischen  
Kniegelenktherapie“**

M. Rabenau, R. Poll, K. Brethauer  
Institut für Biomedizinische Technik, TU Dresden, Dresden, Deutschland

# Controllergestütztes Gerätesystem zur orthopädischen Kniegelenktherapie

M. Rabenau, R. Poll, K. Brethauer

Technische Universität Dresden  
Fakultät Elektrotechnik, Institut für Biomedizinische Technik, D 01062 Dresden

Wegen seiner großen Verletzungs- und Erkrankungshäufigkeit steht das Kniegelenk wie kein anderes Gelenk des Menschen im Mittelpunkt von Diagnostik und Therapie [1]. Eine neue Qualität der Rehabilitation sollte mit dem controllergestützten Gerätesystem zur orthopädischen Kniegelenktherapie erreicht werden, indem die Anwendung unter ambulanten Bedingungen in gewohnter Umgebung ausgeführt werden kann.

Das Gerätesystem zur orthopädischen Kniegelenktherapie [2] enthält konstruktiv verstärkte Elemente einer Orthese und verschiedene Module für therapeutische Zusatzfunktionen. Dazu zählen zwei Vorschub-Ölbremser (mit Stromregelventil modifizierte Stoßdämpfer), die der gezielten Aufnahme der Bewegungsenergie dienen. Geeignete Sensorik erlaubt die Messung von Bewegungswinkel (ein inkrementaler rotatorischer Geber) und Moment (zwei Dehnungsmeßstreifen). Entsprechende Elektronik bestehend aus einer Kombination von Mikrocontroller- und PC-Technik dient der Informationsverarbeitung.

Die inzwischen abgeschlossene Entwicklung des controllergestützten Gerätesystems zur orthopädischen Kniegelenktherapie verkörpert ein typisches Beispiel der angewandten Mechatronik. Die vom Auftraggeber angenommene allgemeine medizinische Akzeptanz isokinetischer Übungen in offener Kette konnte nach unserer Patent- und Marktrecherche nicht bestätigt werden. Deshalb erfolgte eine Präzisierung der Aufgabenstellung in Richtung einer Meßorthese, deren Anwendung Teil der Kniegelenktherapie ist.

Die Schwerpunkte der Geräteentwicklung lagen

- im Einsatz körpernaher Mikrocontrollertechnik,
- in der Entwicklung eines hydraulischen Stromregelventils [3] zur isokinetischen Bewegungsregelung,
- in der Kombination von Elementen einer Standard-Orthese mit hydraulischen, widerstandsgenerierenden Bauelementen, Sensoren und Mikrocontrollertechnik,
- in der Schaffung notwendiger Test- und Applikationsmuster sowie
- in der Applikationserprobung.

## Literatur

- [1] Strobel, M.; Stedtfeld, H. W.; Eichhorn, H. J.: Diagnostik des Kniegelenkes. Springer-Verlag Berlin, 3., korrigierte u. erweiterte Auflage, 1995.
- [2] Brethauer, K.: Ein Gerätesystem zur Kniegelenktherapie. Dissertation, Fakultät Elektrotechnik der Technischen Universität Dresden, 1995.
- [3] Kesten, M.: Hydraulische Stromregelventile für sehr kleine Ölströme. Diplomarbeit, Fakultät Elektrotechnik der Technischen Universität Dresden, 1994.