

Künstliches Bein



...von Asterix bis heute

Ioannis Kyrykos
Zaidoun Samman



Vorbemerkungen

- Unterschenkelamputierte erhalten mit einer mechanischen Prothese fast die ganze natürliche Motorik des Beins
- **Das Kniegelenk ist ein wichtiges Gelenk**
- Hier werden nur die Prothesen mit künstlichem Kniegelenk präsentiert

Zunächst untersuchen wir die Funktionalität des Beins

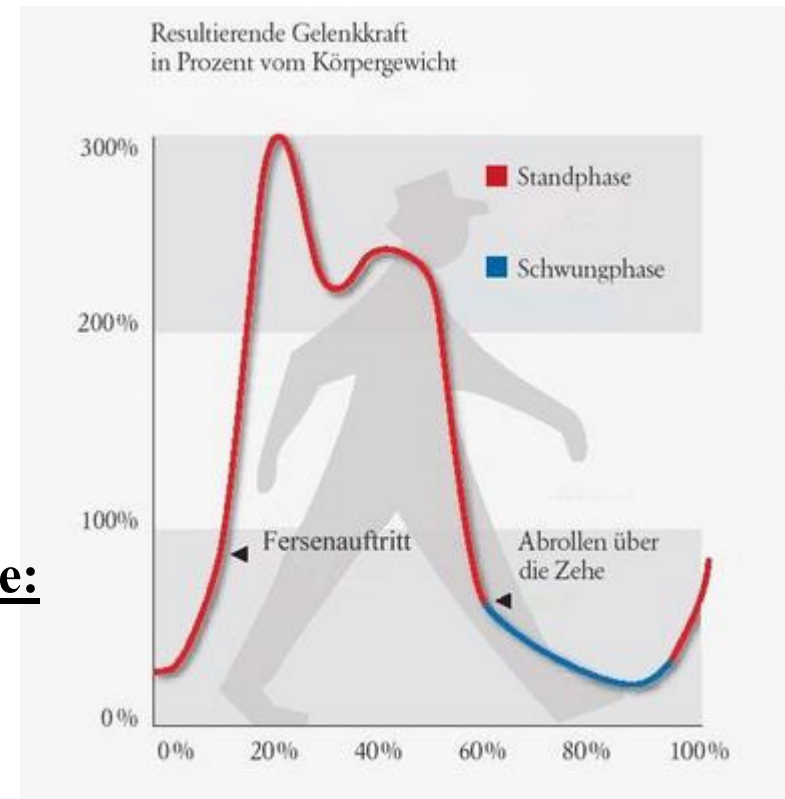


Gehzyklus

- Standphase: Der Fuß berührt den Boden
- Schwungphase: Der Fuß schwingt ohne Last nach vorne

Wichtige Anforderungen einer Prothese:

1. Sicherheit. Während der Standphase darf das Gelenk nicht einknicken
2. Optimal gesteuerte Schwungphase

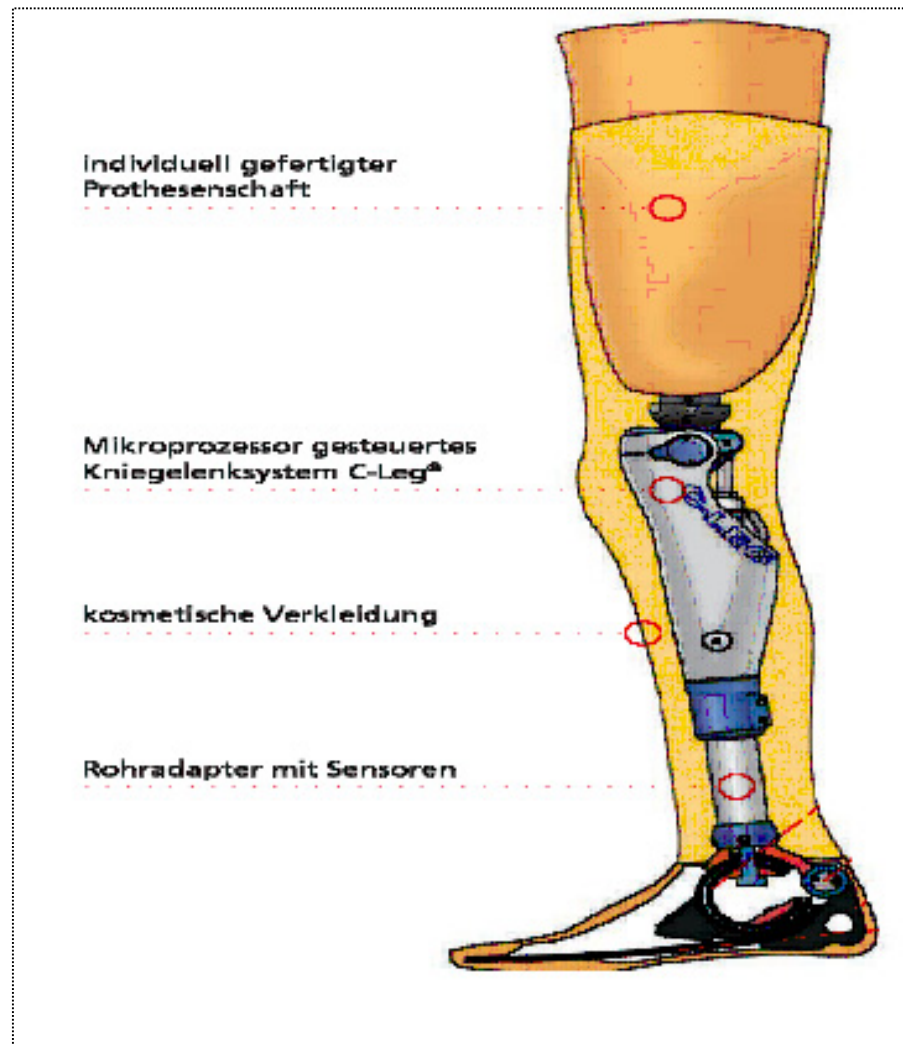


Wie sehen die Beinprothesen heute aus ???

.....







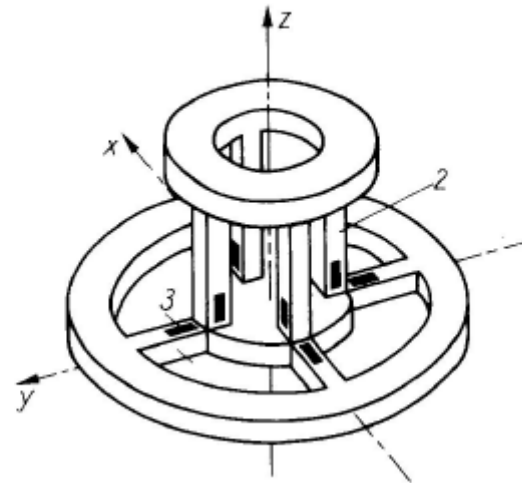
C-Leg

Eigenschaften:

- Passives Gelenk
- Bionisches Kniegelenk
- Mikrokontroller, der durch zwei Sensoren mit Daten gefüttert wird
- Hydraulisches Beinprothesensystem
- Abtastfrequenz 50/sec
- Zugelassen für ein Körpergewicht bis 125 kg
- Energieversorgung über einen Lithium-Ionen-Akku
- Automatische Anpassung an unterschiedliche Schrittgeschwindigkeiten
- Sondermodus



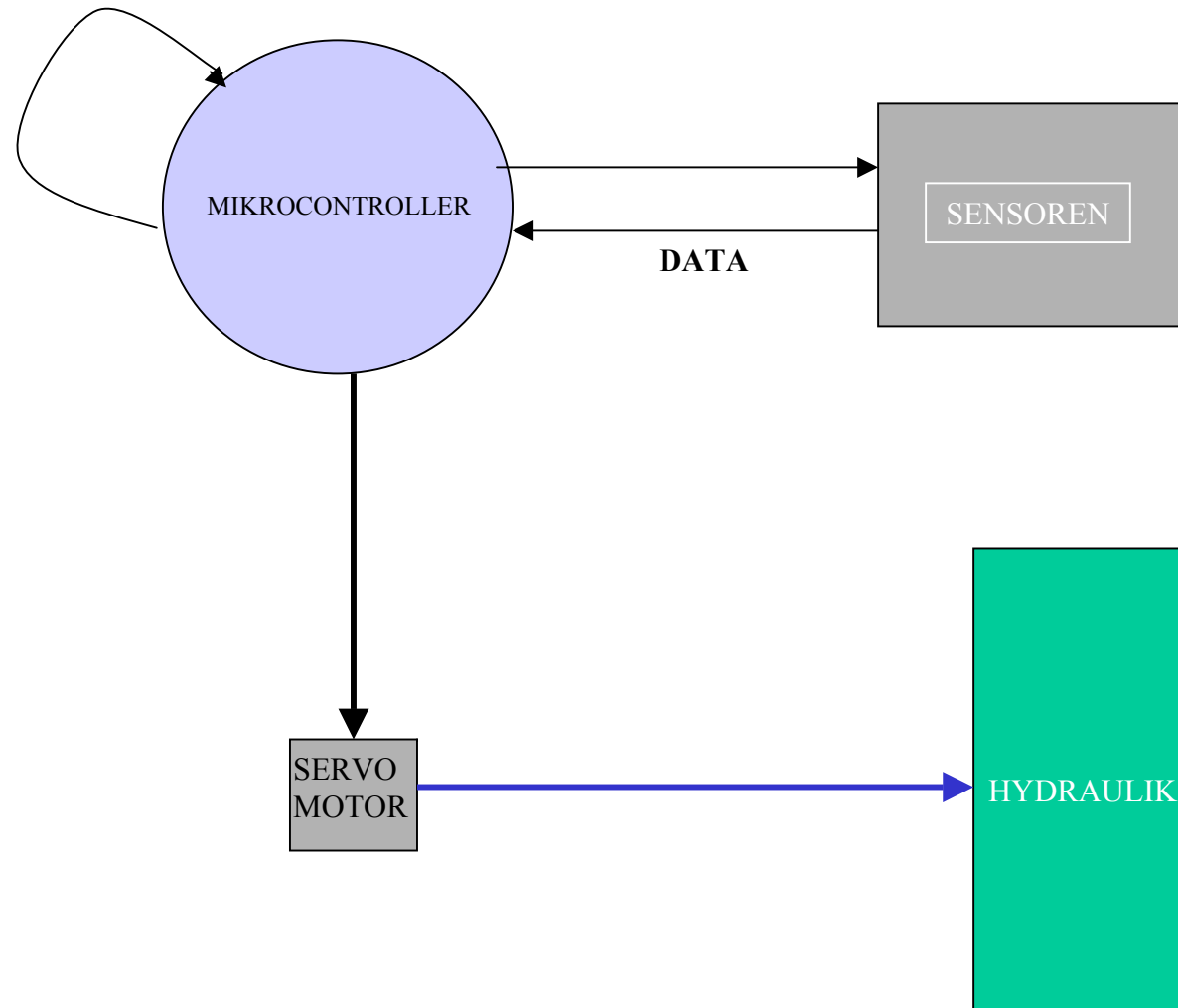
Sensoren:



Kraftmomentensensor: Im Falle einer Last ändert sich der Widerstand der Dehnmesselementen (schwarze Teile).



Wie funktioniert das C-Leg?



C-Soft

Slider connected with [11111]

1st Mode

Zehenlast Fersenlast

Maximallast (Gehen) 196

Zero Setting

Epl

Standphasendämpfung	101	65	◀	▶	120
Yielding Extensionsdämpfung	110	60	◀	▶	120
Schwungphase Ext dämpfung	70	20	◀	▶	120

Flexions Basisdämpfung 25 20 ▶ 70

Dynamik ab Kniewinkel 20 16° ▶ 50°

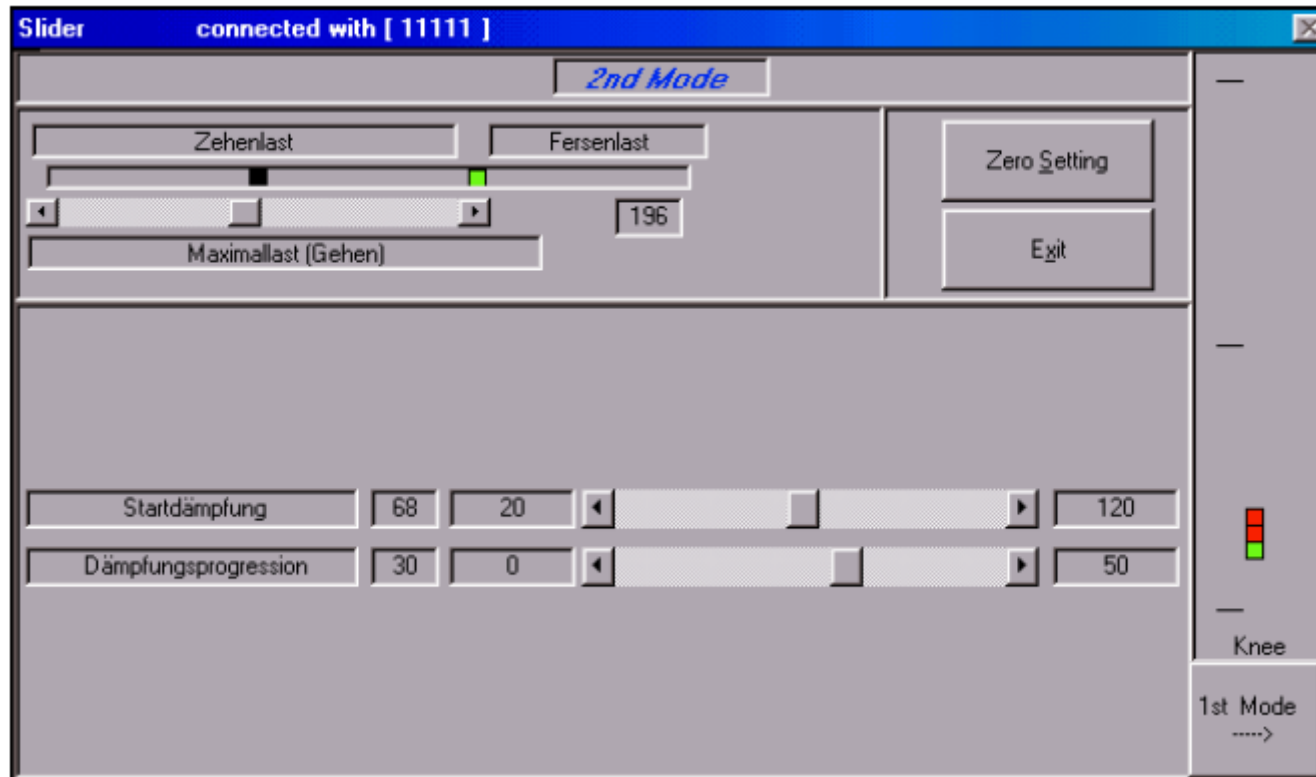
Dynamik Faktor 3 0 ▶ 10

Free

2nd Mode



C-Soft



Vorteile des C-legs:

- Annäherung an das natürliche Gangbild
- Hohe Sicherheit(minimale Sturzgefahr)
- Geringe Konzentration auf die Prothese nötig
- reduzierter Energieaufwand beim Gehen

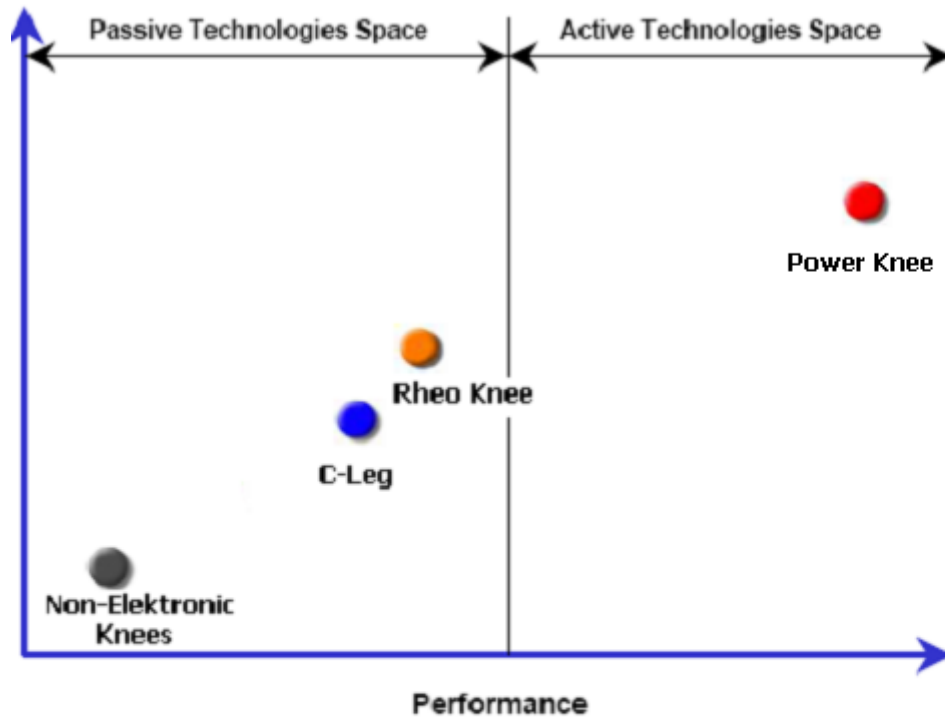
Nachteile:

- Unnatürliches Gangbild des Prothesenträgers. Beim Treppensteigen ist die Prothese vergleichbar mit einem Holzbein.
- Gewöhnungsbedürftig. Hyperaktive Amputierte fühlen sich eingeschränkt



Wo steht C-Leg
in der Entwicklung
des künstlichen Kniegelenks ?





Rheo Knee

- Leistung ähnlich wie beim C-Leg

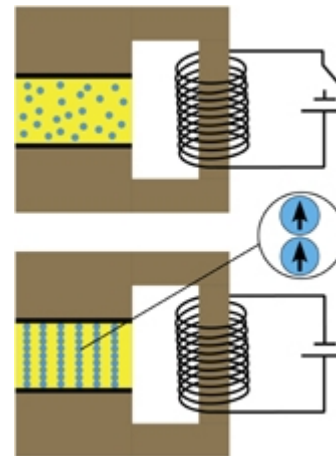
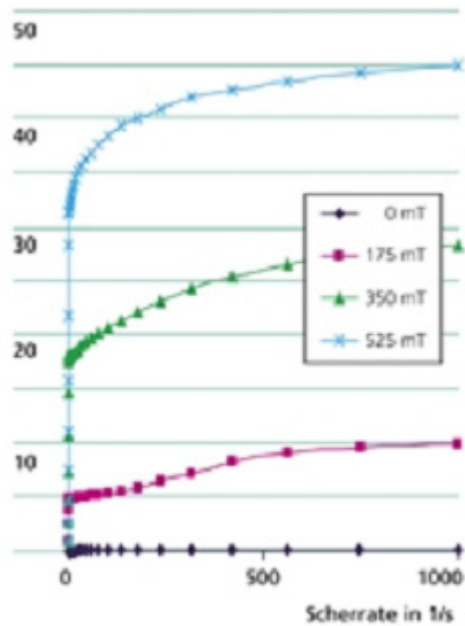
Besonderheiten:

- Die Sensoren befinden sich auf dem Gelenk.
- Dynamisches Lernmatrixalgorithmus
- Einstellung durch PDA.
- Abtastfrequenz 1000/sec.
- Steuerung des Kniegelenks über magnetorheologische Flüssigkeit (MRF).

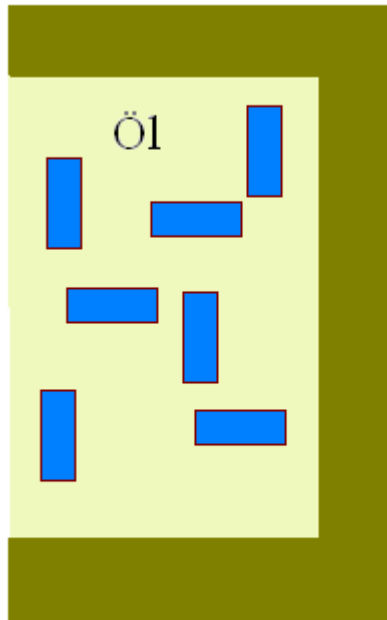
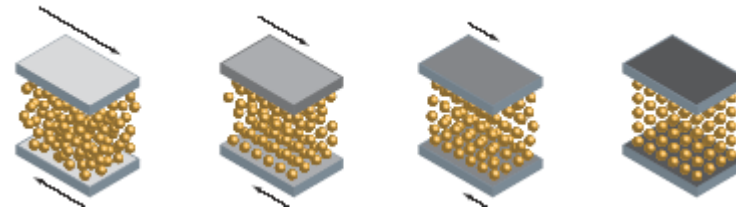


Magnetorheologische Flüssigkeit Technologie:

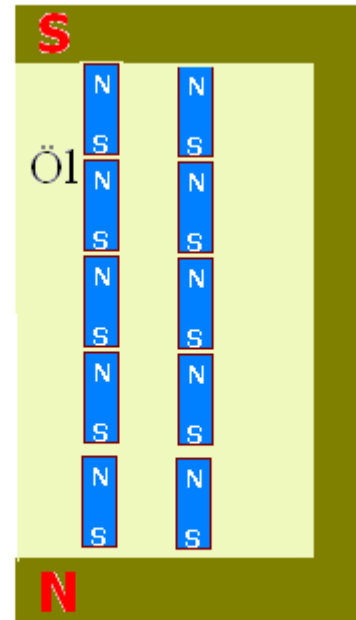
Mischung von Öle wie Flüssiges Siliconöl
und polarisierbare Partikeln wie Eisenpartikeln



Magnetorheologische Flüssigkeit



Ohne magnetisches Feld



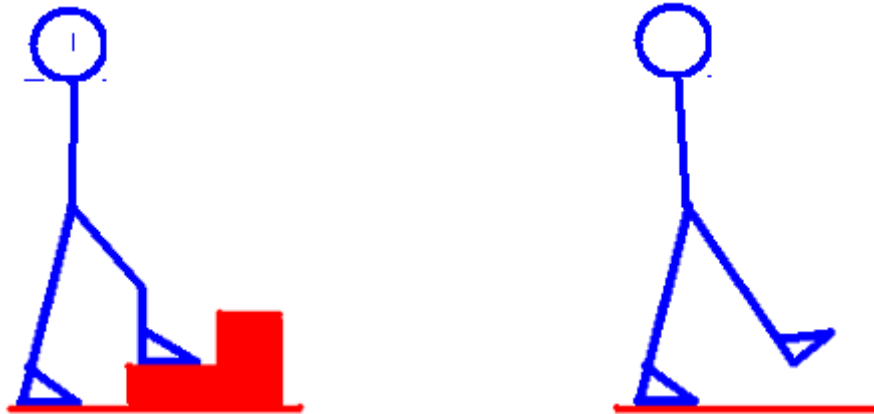
Mit magnetisches Feld

Sobald ein magnetisches Feld auf die feinen polarisierbaren Teilchen einwirkt wird die Öl-Teilchenmischung fest.



Schwache Stellen der passiven künstlichen Kniegelenke C-Leg und Rheo Knee

- Fehlende mechanische Ausrüstung, die die Muskeln des Beins ersetzen könnte.
- Sie können eine Stufe von einem Schritt nicht unterscheiden



Die Lösung heißt Power Knee

Eigenschaften:

- Aktives Kniegelenk
- Sound-Side-Sensory-Control



- Elektromechanische Kraftquelle ersetzt die Muskelfunktion des Knies
- Abtastfrequenz 1350/sec



Quellen:

<http://www.ossur.com/>

<http://www.ottobock.de>

<http://gb.asterix.tm.fr/missives/pirates.gif>

<http://www.2004vichom.com/en/produits.asp>

<http://www.vichom.com/>

http://www6.in.tum.de/lehre/seminare/hs_ws9798/index.html

<http://www.deutsches-museum.de/dmznt/ersatzteile/fuss/index.html>

<http://www.vichom.com/news/annualreport2004.pdf>

http://www.isc.fraunhofer.de/german/aktuelles/hintergrundwissen/tdm_2/index.html

