



Künstlicher Arm

Vortrag von
Ewa Kampa und Conny Feist

Kurzer geschichtlicher Abriss

- 218 – 201 v. Chr.: ⇒ erste eiserne Hand
 - Marcus Sergius verlor seine rechte Hand
- 1504: ⇒ Form und Gestalt des fehlenden Armes ersetzt
 - Götze v. Berlichingen
- 1812: ⇒ richtungsweisende Ära
 - Hofzahnarzt Ballif

Kurzer geschichtlicher Abriss

- 1915:
 - Sauerbruch

⇒ Forschung am Amputationsstumpf mit verbliebenen Muskeln
- 1920:
 - Sauerbruch

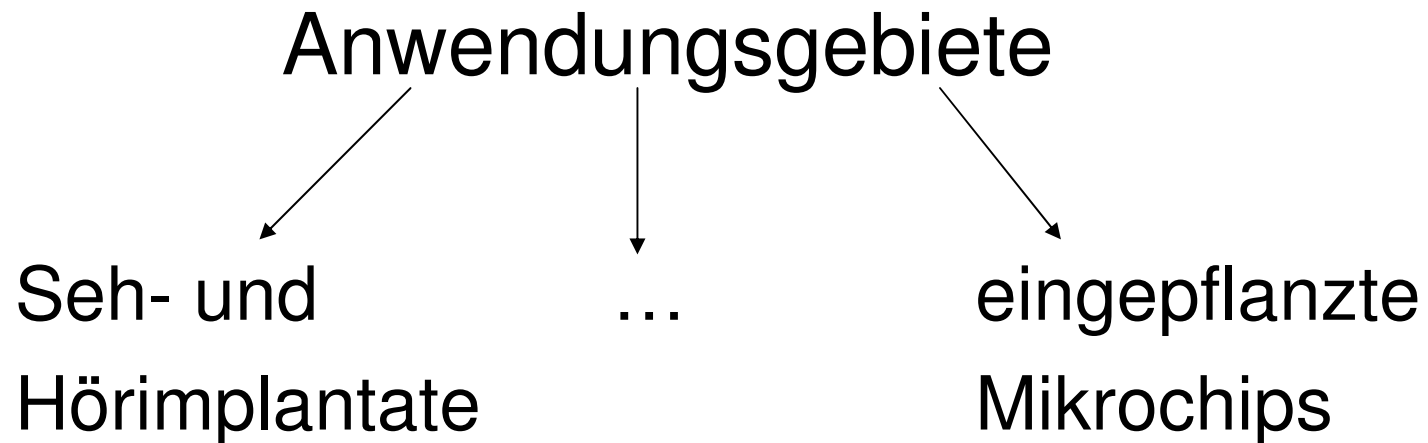
⇒ Hilfe für Unterarm-Amputierte bis Schulter-Exartikulierte



Quelle: <http://www.deutsches-museum.de/dmznt/ersatzteile/hand/sauerbruchtechnik/index.html>

Einordnung

- Prothese: künstliches Ersatzteil
- Bionik: BIOmedizinischer TechNIK



Anforderungen

- möglichst leicht
- fest genug
- keine Gefährdung gegenüber sich selbst und der Umwelt
- wenig störende Geräusche (Elektromotor)
- möglichst nah am natürlichen Arm

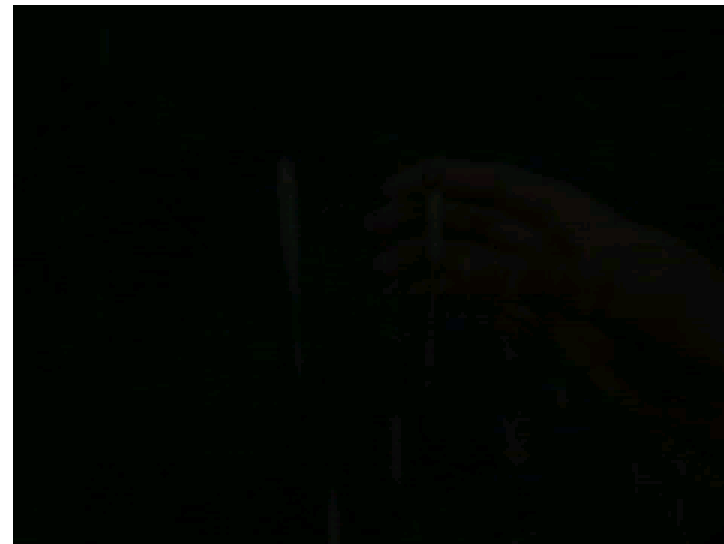
Aussehen



Quellen zu 1) und 3): <http://www.bahr-gmbh.com/00-System/index1.html>
Quelle zu 2):

nach 1990 bis heute

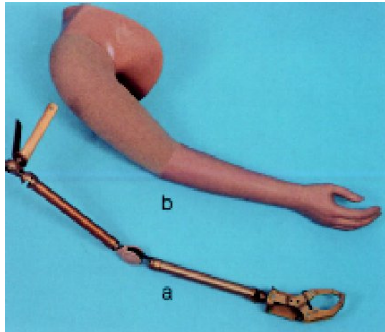
- 1998: Campbell Aird erster Mensch mit voll funktionsfähigem bionischen Kunstarm auf mechanischer Basis
- noch nicht vorhanden:
 - Fingerspitzengefühl
(Temperaturfühler)
 - Greifkraftdosierung
(Drucksensor)



Klassifizierung der Armprothesen

Passive Armprothesen

- Kosmetische Armprothesen
 - stellen nur das äußere Erscheinungsbild her



a - Modular-Bauteile
b - fertige Prothese

Quelle: <http://www.bahr-gmbh.com/09-Armprothetik/Armprothetik.html>



Quelle: <http://www.lattrich.de/orthopaedietechnik%20armprothesen.htm>

„Aktive“ Armprothesen

- Zugbetätigte Armprothesen
 - Eigenkraft Prothese mit indirekten Kraftquellen (Bewegungen werden über eine Kraftzug-Bandage ausgeführt)



Quelle: <http://www.bahr-gmbh.com/09-Armprothetik/Armprothetik.html>

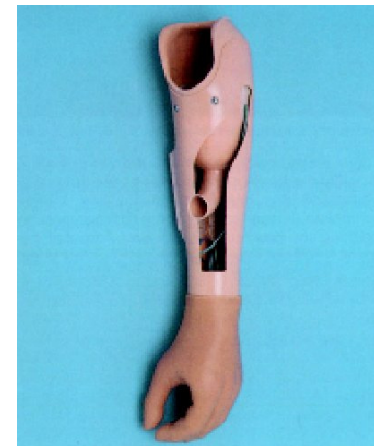


Quelle: <http://www.lattrich.de/orthopaedietechnik%20armprothesen.htm>

- Myoelektrische Armprothesen
 - Fremdkraft-Prothesen



Quelle: <http://www.lattrich.de/orthopaedietechnik%20armprothesen.htm>



Quelle: <http://www.bahr-gmbh.com/09-Armprothetik/Armprothetik.html>

- Hybrid Prothesen
 - Kombination aus Fremd- und Eigenkraftsteuerung



Quelle: <http://www.bahr-gmbh.com/09-Armprothetik/Armprothetik.html>

1. Fazit

- bionischer Arm kann helfen, ein geregeltes Leben zu führen, ohne fremde Hilfe
- noch vorhandene Probleme:
 - keine Möglichkeit für gelähmte Menschen und denen ohne intakte Armmuskulatur am Armstumpf
 - Individualität der Signalmuster

Richtungen der Forschung

- Japaner:
 - lernfähiger Roboterarm (Einsatz)
- Hahnemann Hochschule:
 - Roboterarm durch Gehirnzellenaktivität steuern (erstmals bei Tieren)

Hahnemann Hochschule

- nur eine Richtung
⇒ einfaches Signalmuster
- Basis für Comuterchip und Gehirn:
elektrische Signale
⇒ beide können nicht mit einander
kommunizieren
 - Fromherz nahm sich Problem an

Hahnemann Hochschule

- Neuron reagiert auf Spannungsschwankungen im Chip
⇒ in einem Schritt: Zelle ansprechen und Aktivität messen

nächster Entwicklungsschritt

- Natürliche Beweglichkeit durch „Mikro-Fluidaktorik-Technologie“ (Hydraulik-Prinzip)
 - Kammer (Aktor) im Finger
 - Flüssigkeitspumpe
- Vorteile:
 - Hand nicht schwerer als die Natürliche
 - weich durch flexible Kammern
 - natürliches Aussehen

2. Fazit

- Träger steuert Bewegung über Muskelzucken am Armstumpf
- zwei Elektroden registrieren elektrische Nervenimpulse
- Mikroprozessoren steuern Handbewegung über Flüssigkeitspumpe und Ventile
- Stärke der Unterarmmuskeln bestimmt Bewegung der Prothese

neueste Errungenschaften

- 2003: Jesse Sullivan steuerte Prothese über Gedanken (erste Generation)
- erweiterte Prothesenfunktionalität

neueste Errungenschaften

- zweite Generation:
mehr Bewegung und
spontane Kontrolle



3. und somit letztes Fazit

- im Laufe der Jahre entstanden Prothesen mit:
 - sehr viel mehr Kraft
 - höherer Geschicklichkeit
 - weniger Gewicht
 - verbessertem Aussehen/Erscheinungsbild

Vorschau

2006 soll die dritte Generation fertig gestellt werden, die dem Träger einen Tastsinn verschafft.