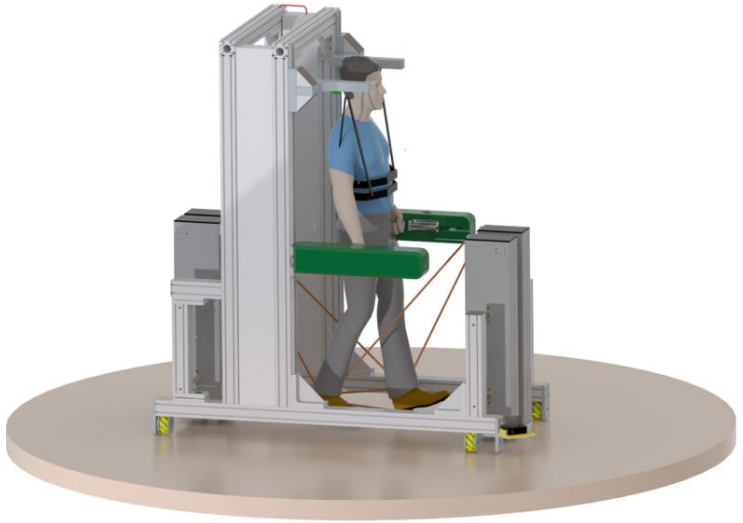
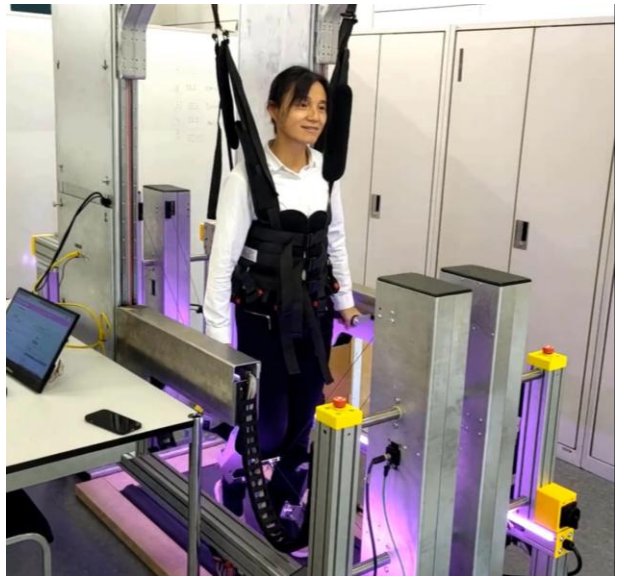
Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

ETH zürich
Sensory-Motor Systems Lab





Kann Armschwung die Beinbewegung in der Gangrehabilitation fördern?

Prof. Dr. Juan Fang[1], Michael Haldimann[1,2], und Prof. Dr. Robert Riener[2,3,4]

1. neuro-rehaLab – Berner Fachhochschule
2. Sensory-Motor Systems (SMS) Lab, ETH Zurich
3. SCI Center, University Hospital Balgrist, Medical Faculty, University of Zurich
4. Distinguished Professor of Robotics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

Einleitung

Neuronale Kopplung zwischen Armen und Beinen

- Beim Gehen schwingen die Arme mit.
- Arm- und Beinbewegungen sind in vielen Situationen synchronisiert.
- Beim Gehen mit fixierten Armen: Armmuskeln trotzdem aktiv.







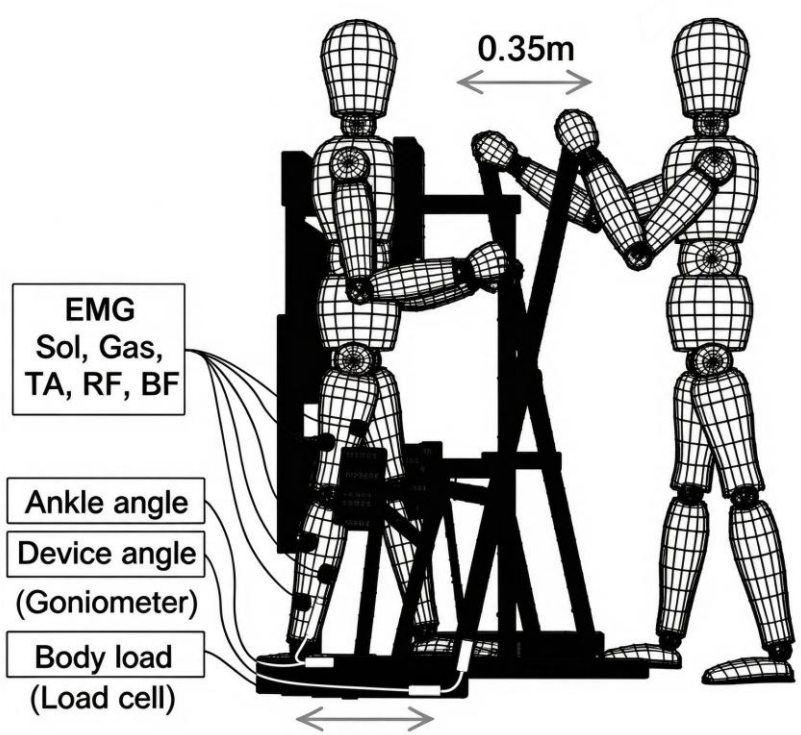




Bilder von: https://www.dreamstime.com/

Studie: Patienten mit Rückenmarksverletzung

Testgerät



Ähnliches Gerät

ruhende Arme



passive Arme



aktive Arme



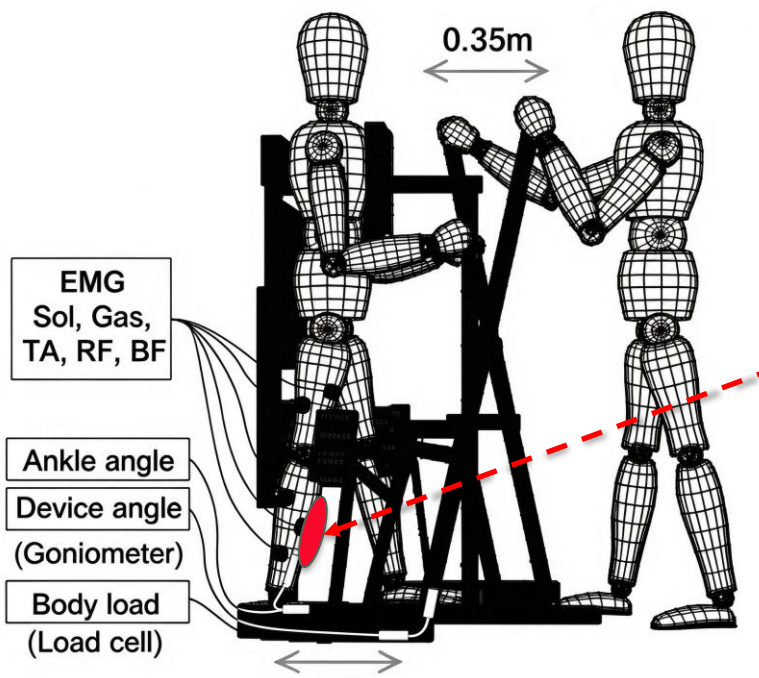
PNG50187 Glider Medium – EasyStand

N. Kawashima et al, "Alternative leg movement amplifies locomotor-like muscle activity in spinal cord injured persons," *Journal of Neurophysiology,* vol. 93, pp. 777-785, 2005.

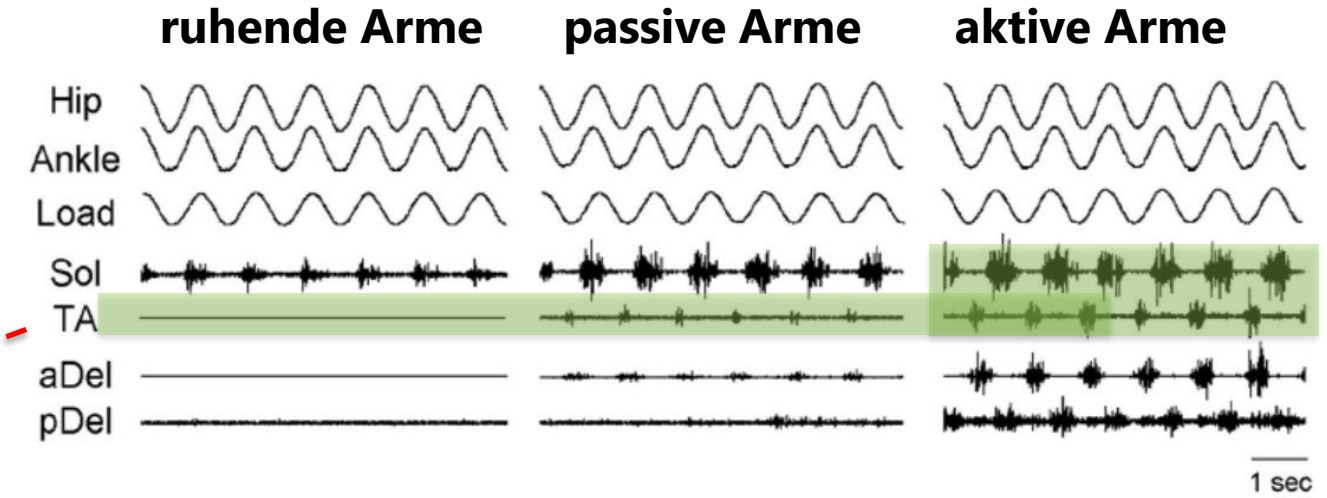
Bilder von: https://easystand.com/product/png50187-glider-medium/

Studie: Patienten mit Rückenmarksverletzung

Testgerät



Ergebnisse



Inkomplette Rückenmarksverletzung

N. Kawashima et al, "Alternative leg movement amplifies locomotor-like muscle activity in spinal cord injured persons," *Journal of Neurophysiology,* vol. 93, pp. 777-785, 2005.

Klinische Anwendung: Gangtraining mit Armschwung

- Klinischer Alltag: Therapeut:innen bewegen die Arme beim Gangtraining von Hand mit.





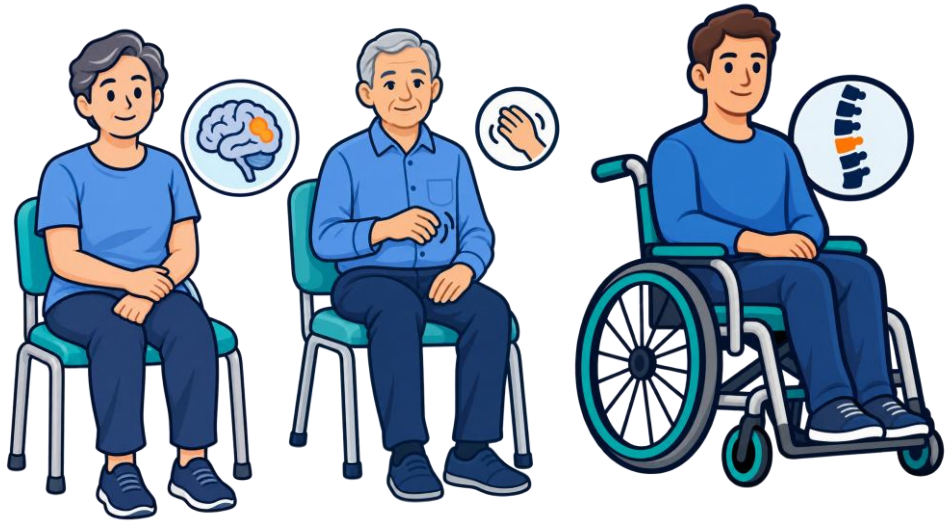
A. L. Behrman and S. J. Harkema, "Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies," *Physical Therapy,* vol. 80, pp. 688-700, 2000.

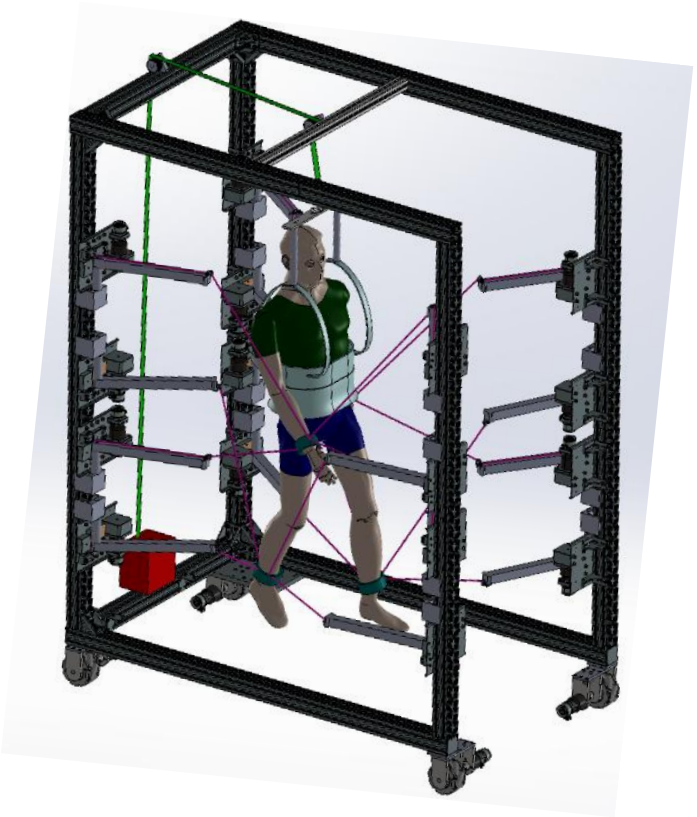
SNF-Projekt: Ziel und Forschungsaufgaben

- Ziel: Untersuchung des Einflusses des Armschwungs auf die Gangrehabilitation durch das Training mit einem Arm-Bein-Roboter
  - **A1**: Entwicklung des Arm-Bein-Roboters
  - **A2**: Untersuchung der neuromuskulären Reaktion auf verschiedene Armbewegungen
- Schweizerischer Nationalfonds (SNF): CHF349’086, Mai 2024 - April 2028
- Projektpartner:
  - Schweizer Paraplegiker-Zentrum (SPZ)
  - Reha Rheinfelden
  - Universität Lausanne
  - Khon-Kaen-Universität, Thailand (internationale Zusammenarbeit)

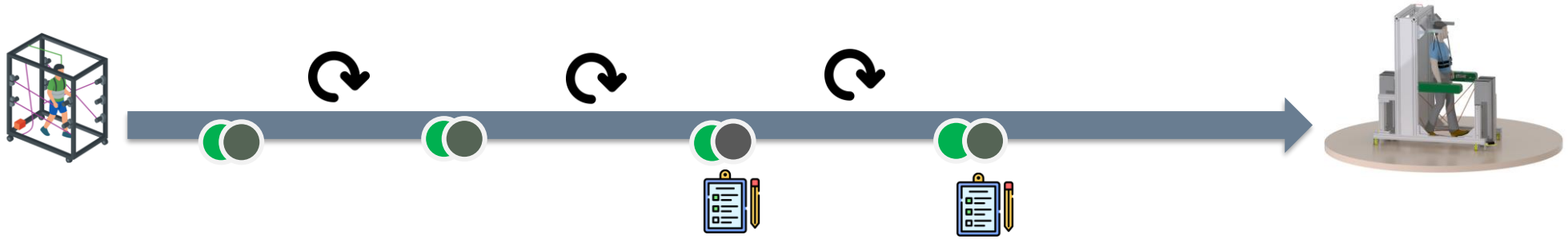
Analyse der klinischen Anforderungen

Wie entwickelt man ein solches Gerät?





Anforderungen: nutzerzentrierte Entwicklung

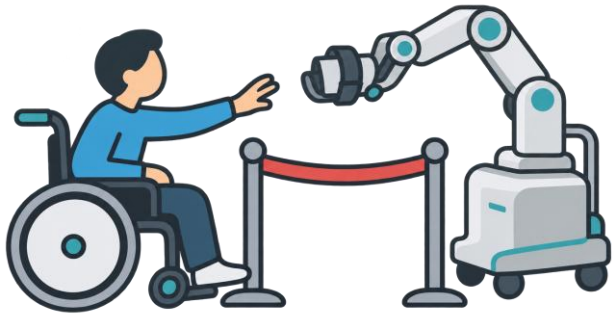


Fokusgruppen
Fachpersonen
(4 Querschnitt)
(4 Schlaganfall)

Interviews
Patienten
(5 Querschnitt)
(5 Schlaganfall)

Ergebnis: strukturierter Anforderungskatalog

Vom Gespräch zum Design



Zugang







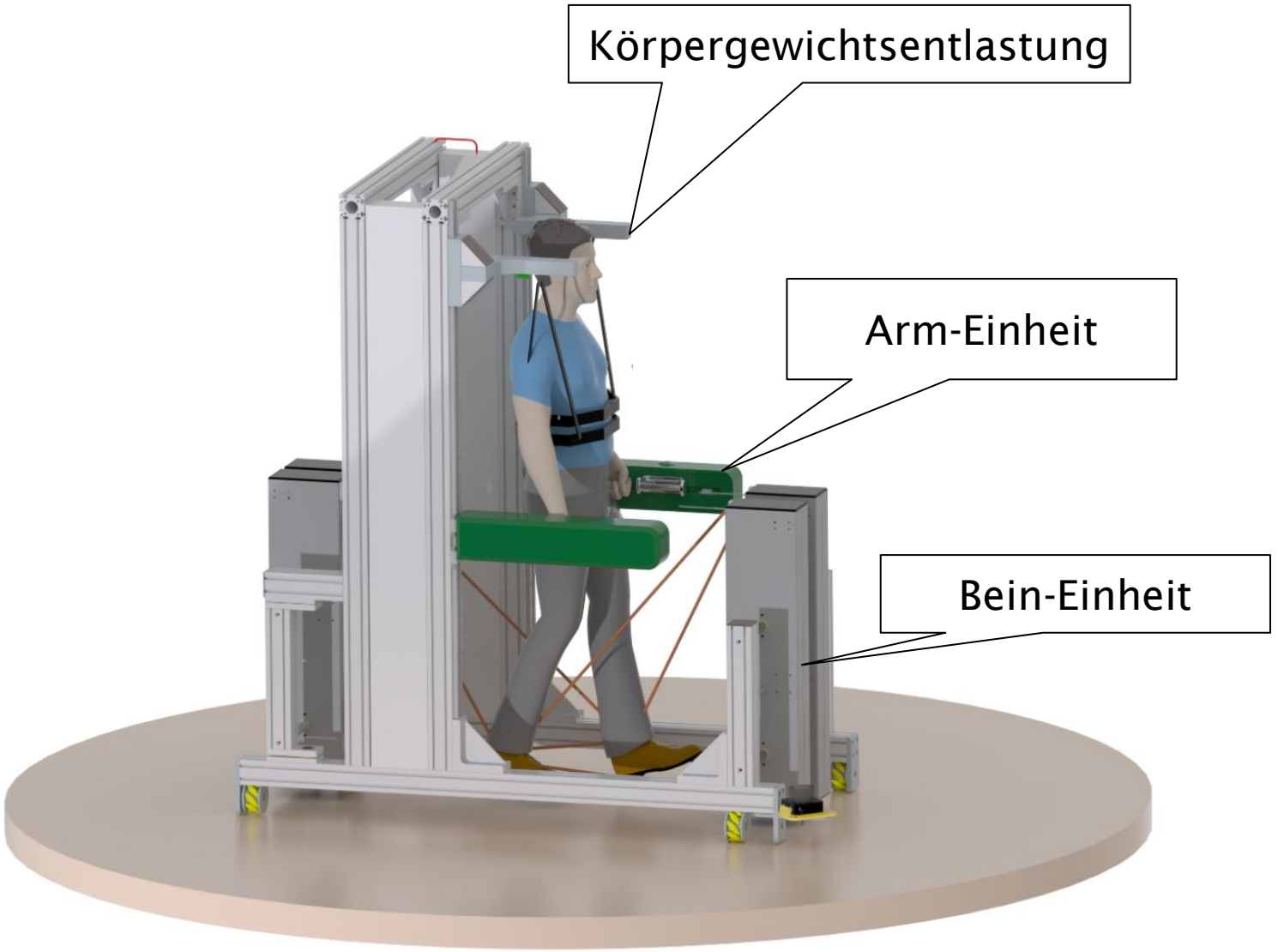
Wichtig





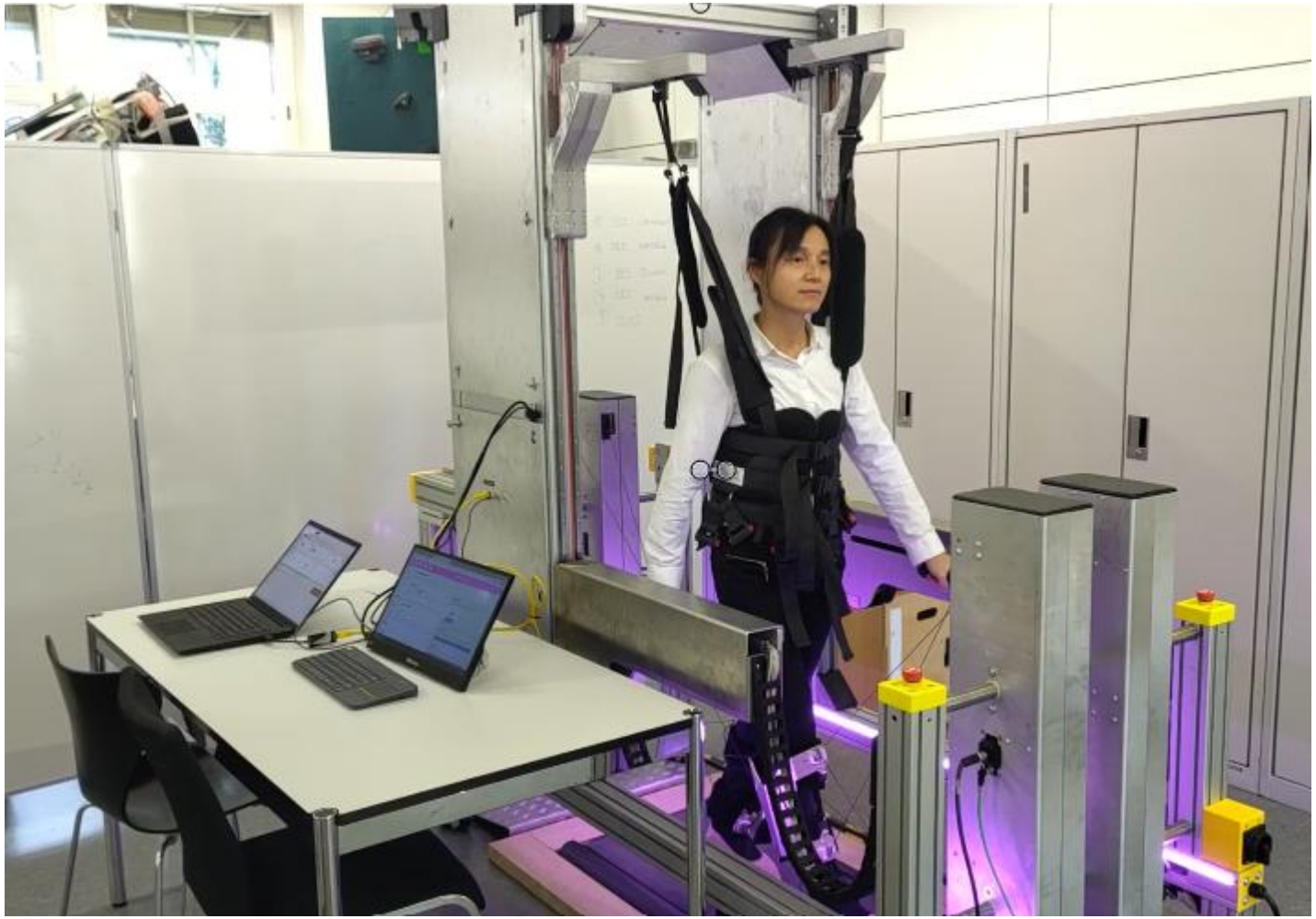
Weniger wichtig als erwartet

Konzept



Arm-Bein-Roboter

Gesamtfunktionen



Video: https://youtu.be/fWXIuM83E_4

Patiententransfer







< 4 Minuten

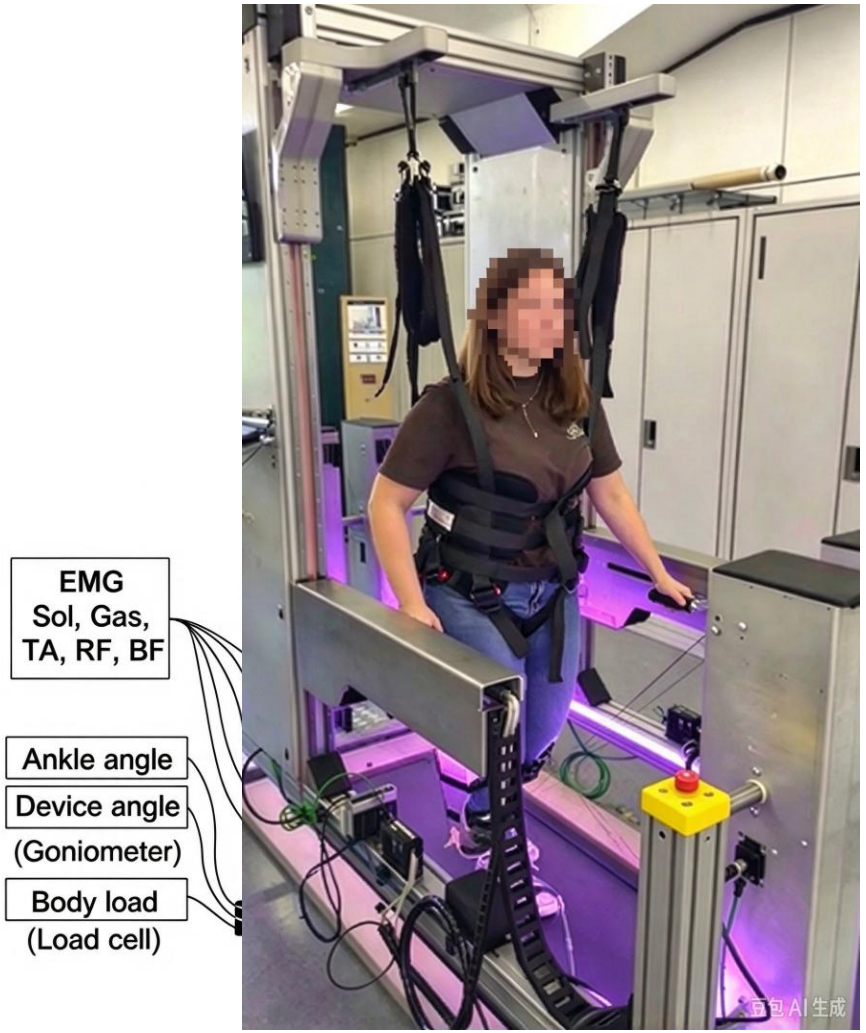
Test mit einem Probanden nach Rückenmarksverletzung



Video: https://youtu.be/rNkPZ7ojt_o

Untersuchung zur neuronalen Arm-Bein-Kopplung

Nächste-Schritte



Aufgaben

- Machbarkeit des Arm-Bein-Roboters
- 5-wöchiges Training mit Patienten
- Bewertung des Einflusses des Armschwungs auf die Gangrehabilitation

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Der Arm-Bein-Roboter unterstützt das Gehen mit Armschwung.
- Ein erster Test mit einem Probanden wurde durchgeführt.
- Zukünftige Arbeiten: Training mit dem Arm-Bein-Roboter.



Danksagung

ETH zürich
Sensory-Motor Systems Lab

Bern University
of Applied Sciences

- Schweizerischer Nationalfonds (SNF-Grant-Nr. 32HW-0_220453).
- Schweizer Paraplegiker-Zentrum (SPZ) in Nottwil.

