«MOWA – ein Zukunftsweisendes 4.0-Orthesensystem»

Jan-Hagen Schröder (MOWA)
CPO, Akad. Experte für Neuroorthopädie

Tobia Brusa (BFH, HuCE BME-Lab)
Projektleiter, Doktor in Medizintechnik

researchXchange 03.06.2022

Problem bei herkömmlichen Orthesen

- Zeitaufwändig
- Kostenintensiv
- Kaum anpassungsfähig
- Trial and Error Prinzip
- Dadurch oft unzureichende Versorgung der Patienten
- Geringe Therapietreue
- Erfolg und Misserfolg schlecht nachweisbar
- Verlaufsdokumentation aufgrund der technischen Möglichkeiten ungenügend

Ansatz Trial and Error vs. Simulationstechnik

Ziel: Patientenversorgung

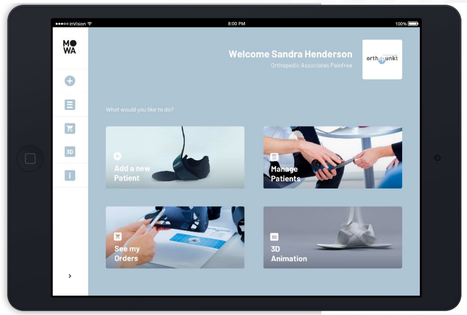
Ansatz: trial and error	Ansatz: Simulation
+ wenig Vorarbeit notwendig	+ fundiertes Ursache-Wirkung Verständnis
+ kurzfristig schnellere Versorgung	+ langfristig bessere Patientenversorgung
- kein Ursache-Wirkung Verständnis	- aufwändige Vorarbeit
- keine Garantie auf optimale Versorgung	- Interdisziplinäres Expertenwissen nötig

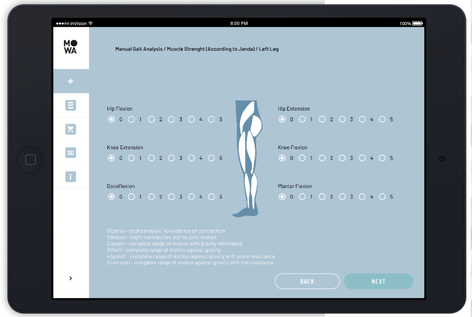
MOWA
SIMPLY BETTER

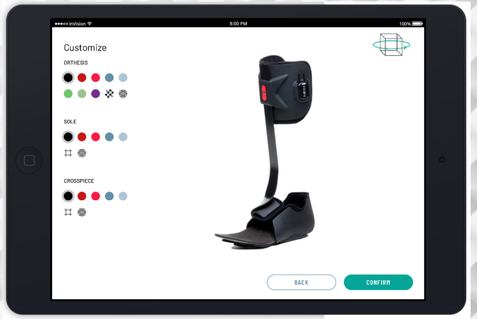
MOWA Bestandteile und Digitale Infrastruktur

1. **MOWA Orthese**
2. **Cloudbasierte Simulations-Plattform mit App**
3. **MOWA Gait-Analyse-Tool (GAT)**
4. **MOWA 3D-Shape-Software**

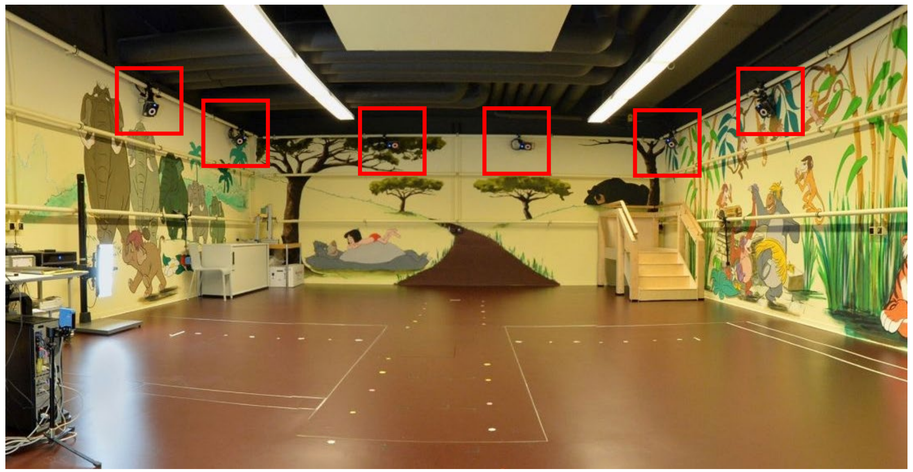
- Neuartiges, smartes Industrie-4.0-Orthesensystem
- Kosten- und zeitoptimierter herstellen
- Jederzeit exakt an die aktuellen Gegebenheiten anpassbar







Ganganalyse Tool (GAT)



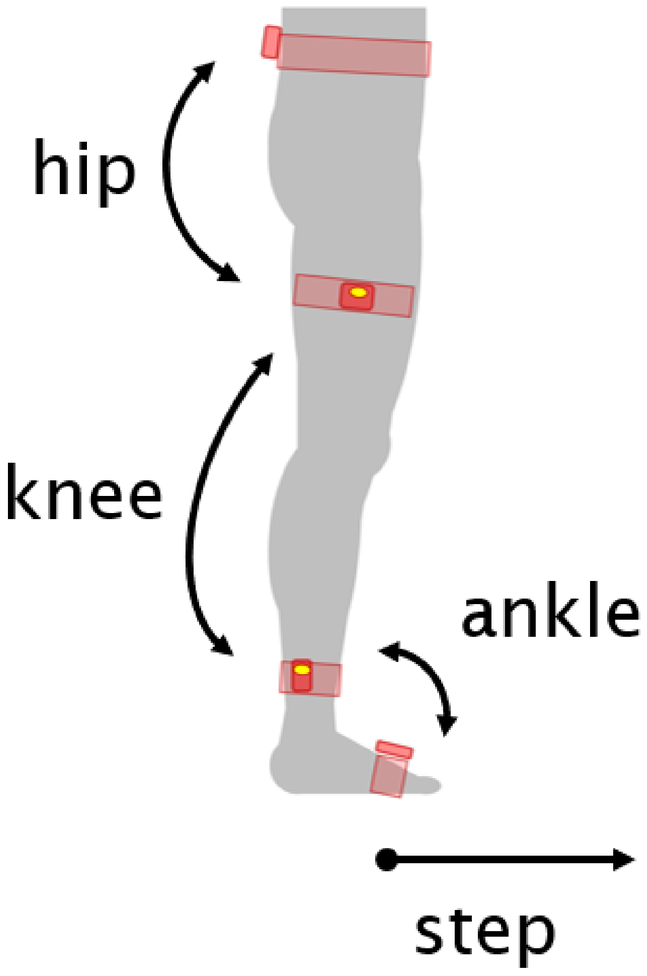
Ganglabor UKBB, rote Boxen: Kameras des VICON-Systems

Proband mit Viconmarker und IMUs

- Input VICON: Position im Raum basierend auf 8 fix installierte Kameras (Goldstandart, CHF ~2’000’000.-)
- Input COMETA: Beschleunigungssensor & Gyroskop von 7 IMUs (IMU-Referenzsystem, CHF ~20’000.-)
- Input MOWA: Beschleunigungssensor & Gyroskop von 7 IMUs (Eigenentwicklung, CHF ~2000.-)

- **Output: Gangparameter (Gelenkwinkel, Schrittlänge)**

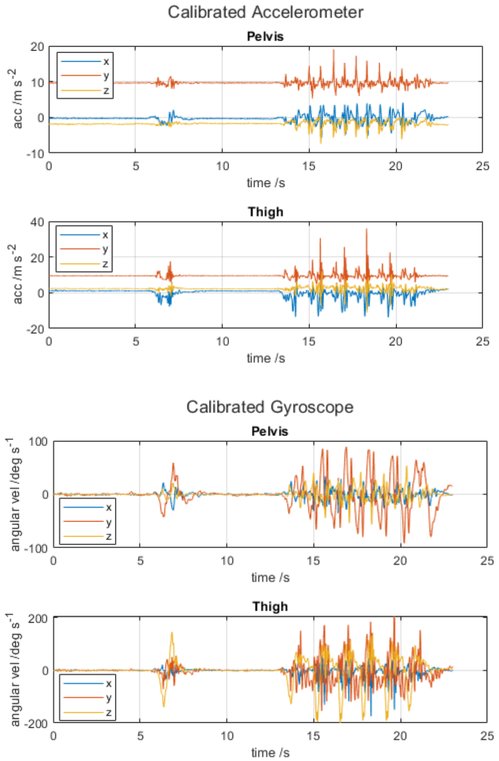
From IMU to Gait Features / From raw data to joint angles (1/2)



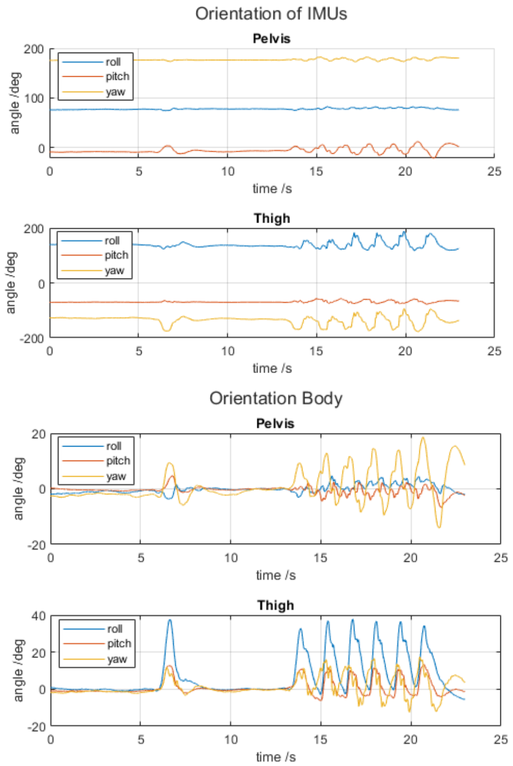
1. Measure acceleration and angular velocity (Hint: no magnetometer as measuring indoors)
2. Estimate the orientation of each IMU with a Kalman filter
3. Map the orientation of each IMU to its respective body segment
4. Extract joint angles as the rotation between two adjoining segments
5. Feet only: estimate the position of the IMUs with an Kalman filter to extract the stride length

From IMU to Gait Features / From raw data to joint angles (2/2)

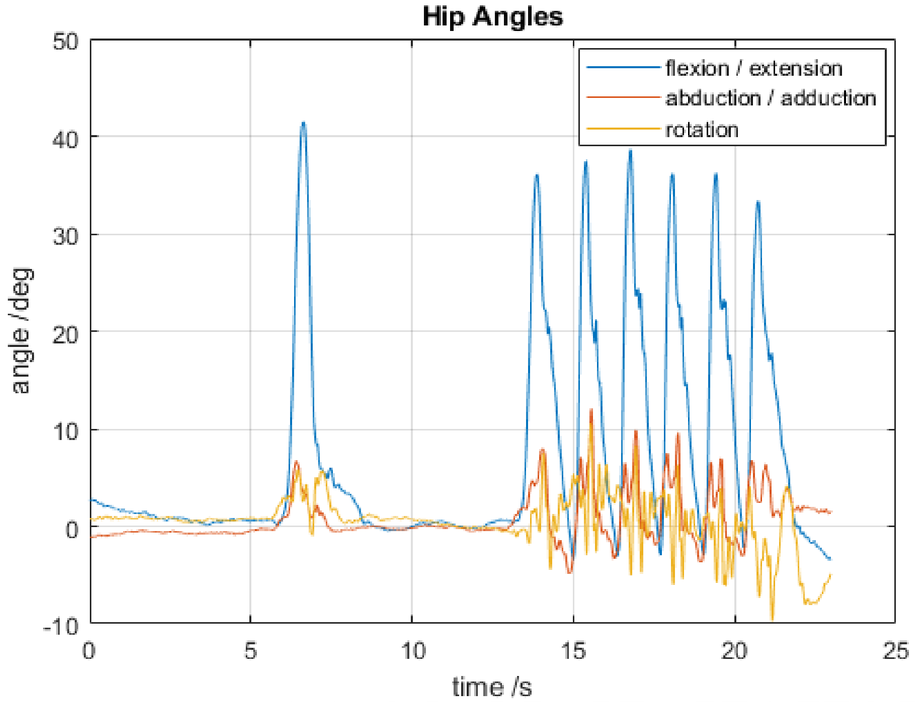
Beschleunigungen/Gyroskop



Orientation IMU / Segment

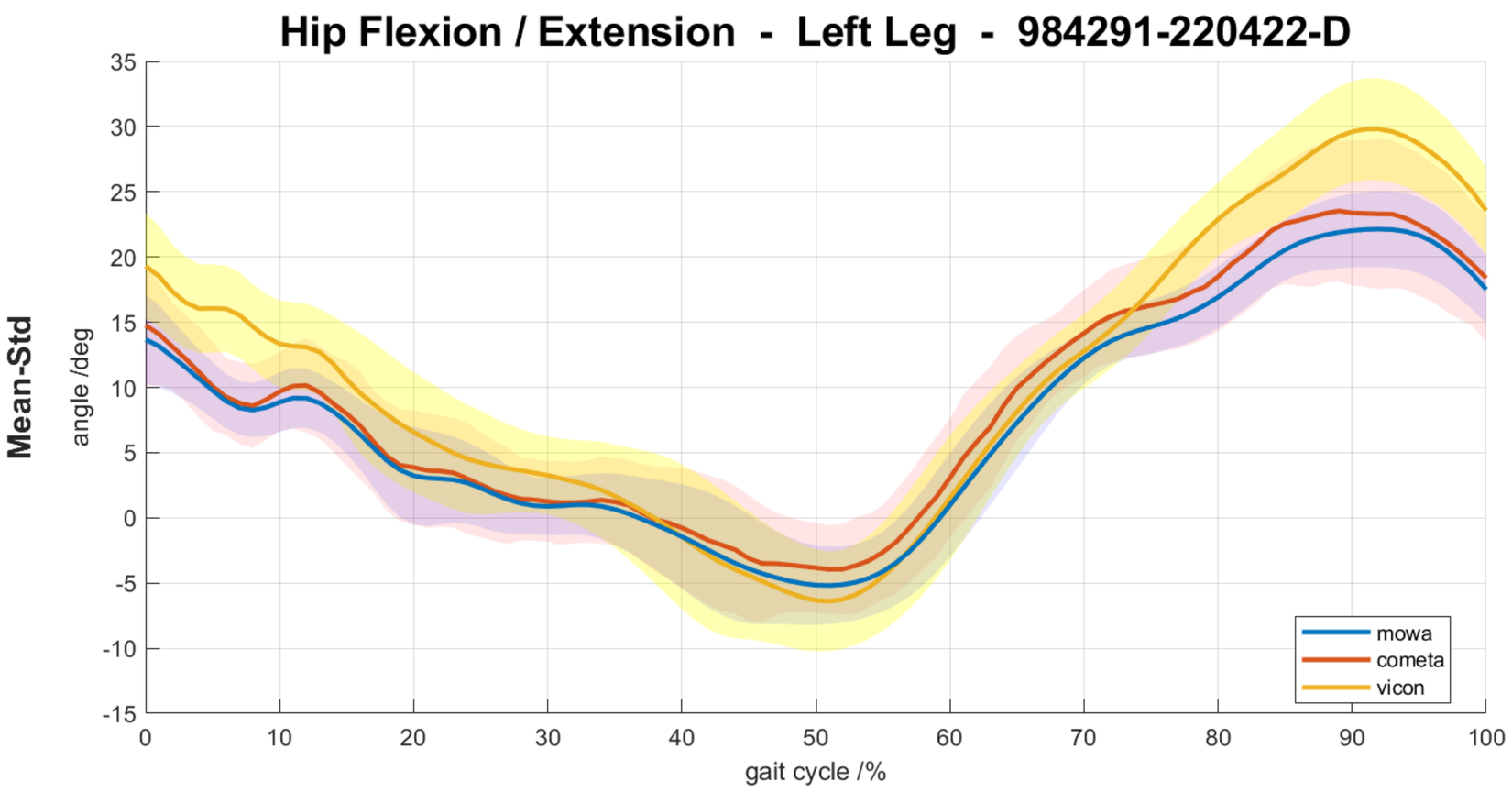


Gelenkwinkel

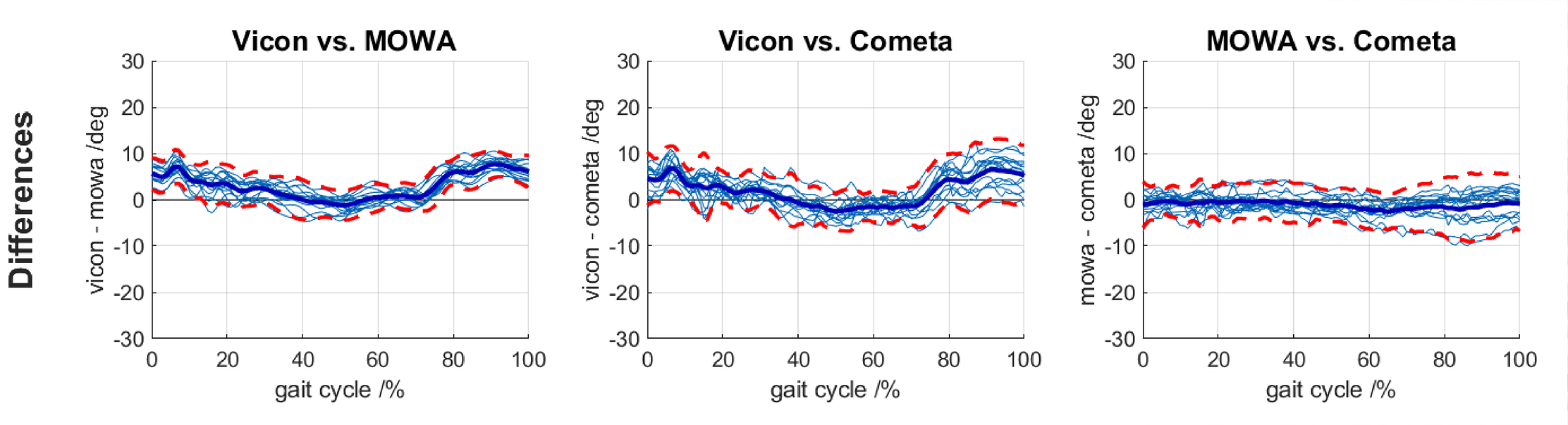


Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Knee Extension – MOWA vs. Cometa vs. Vicon (1/2)



Knee Extension – MOWA vs. Cometa vs. Vicon (2/2)



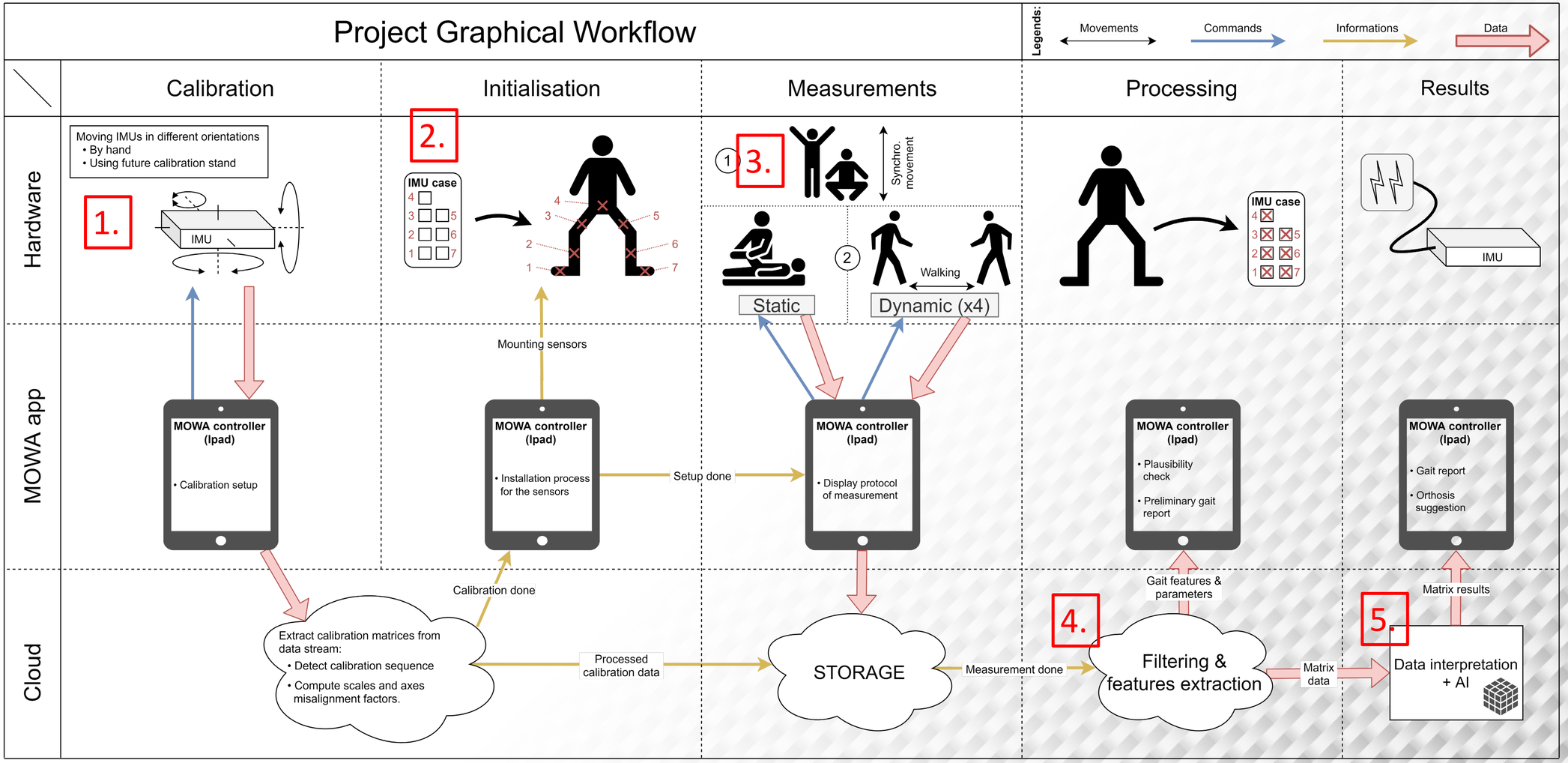
Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

1. Account for errors dependent on temperature and pressure (prior to each measurement set)

2. Start with all sensors in the very same orientation

3. Reset to an initial pose (repeated after each measurement cycle)

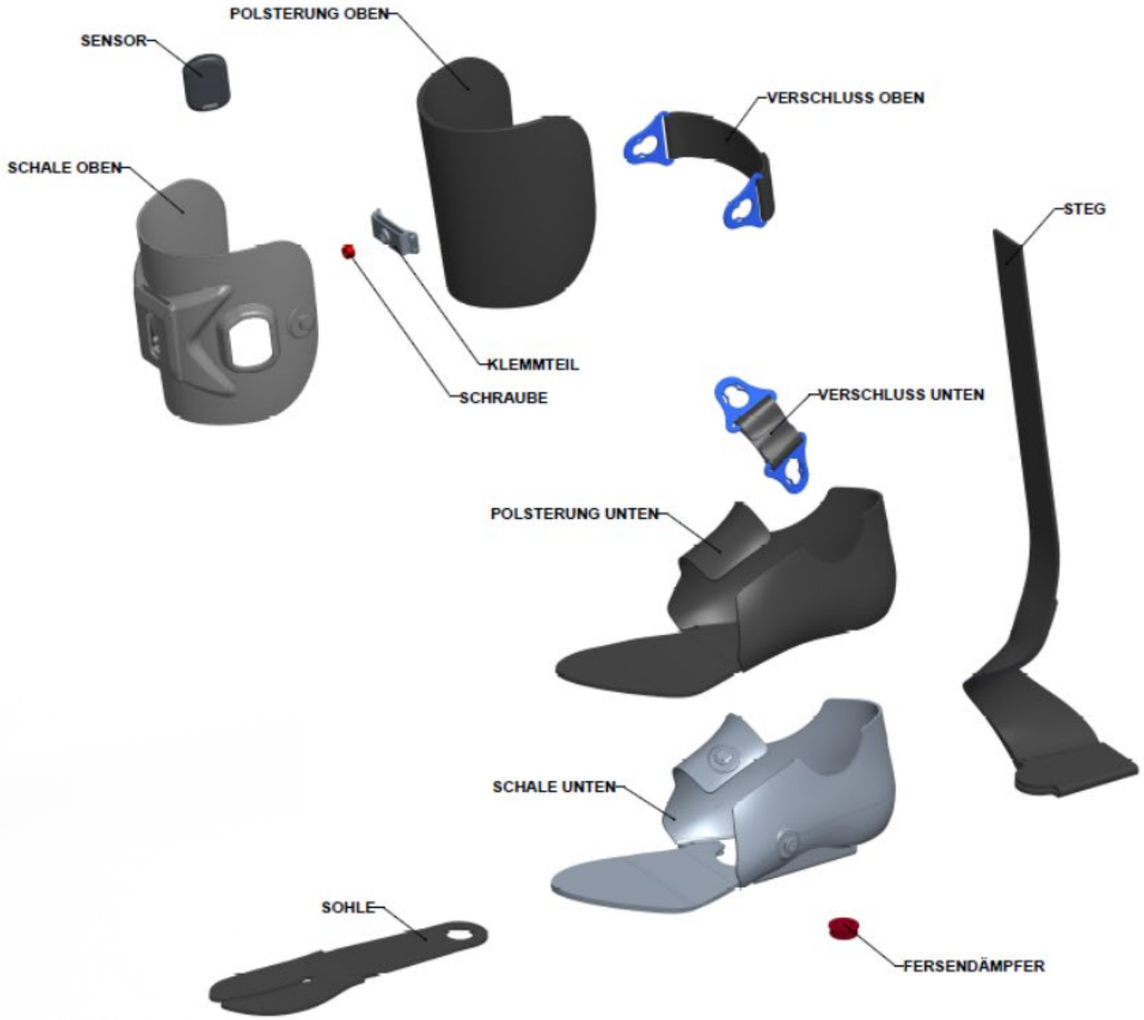
Ablauf der Ganganalyse

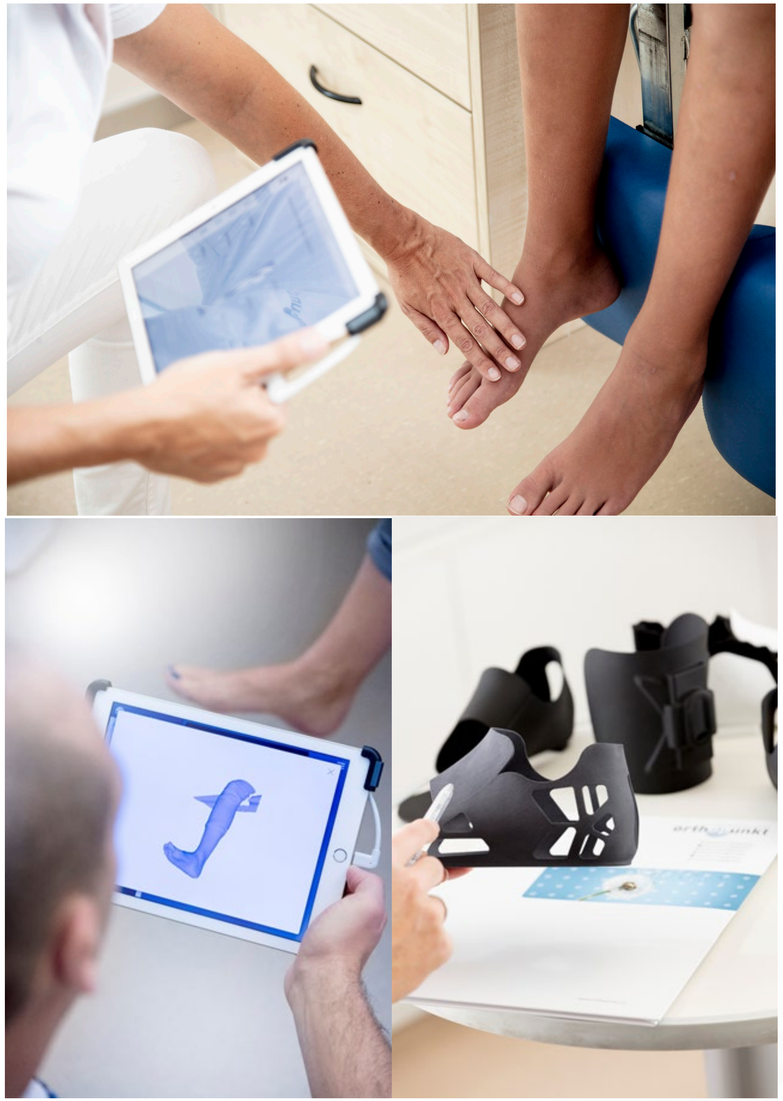


4. Data filtering and feature extraction

5. AI-based parameter calculation of orthesis

Das MOWA Orthesensystem





Idee: Eigenschaften und Vorgaben auf Basis der Simulationstechnik

1. Vom Kleinkind bis zum Erwachsenen
2. Smarte Patienten-Analyse und Verlaufsdokumentation
3. Modulare Konfiguration
4. Individualisierbar
5. Mit variablen aber klar definierten Materialeigenschaften
6. Dynamisch
7. Komfortabel, ultraleicht , sehr dünn, wasserfest
8. Hohe Passgenauigkeit, Komfort
9. Ansprechendes Design und vom Patienten individualisierbar
10. Fertigungsverfahren auf dem modernsten Stand der Technik

3D-Shape-Software

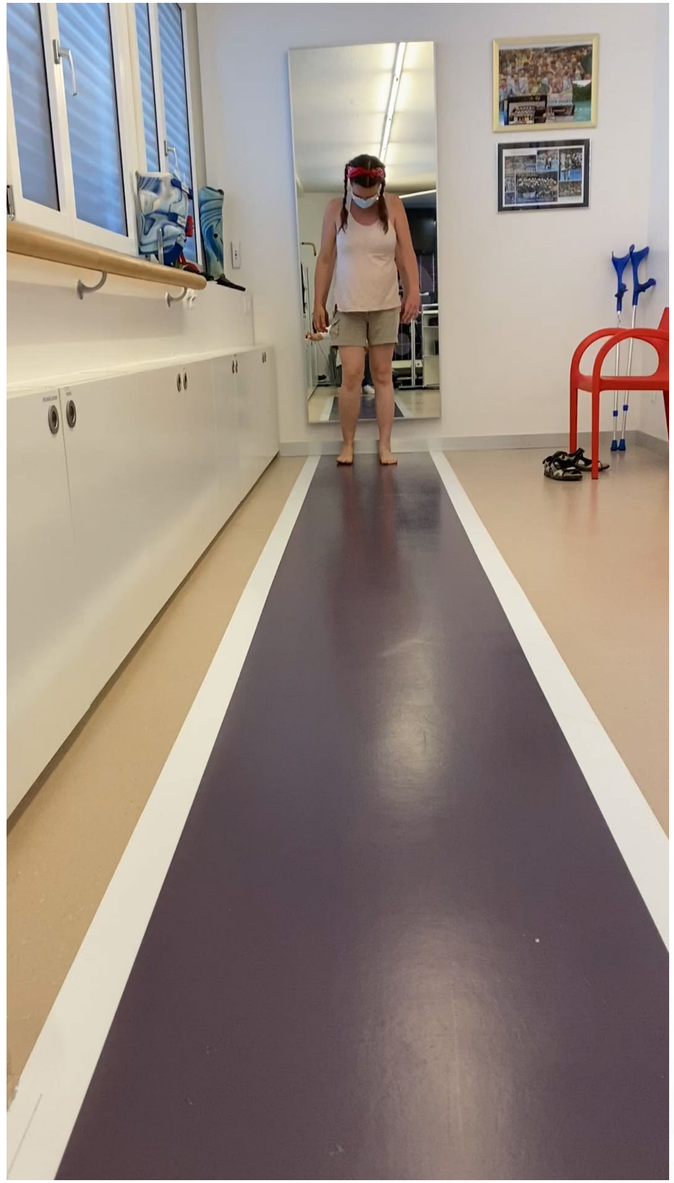
Gait-Analysis-Tool
AI-Konvektion

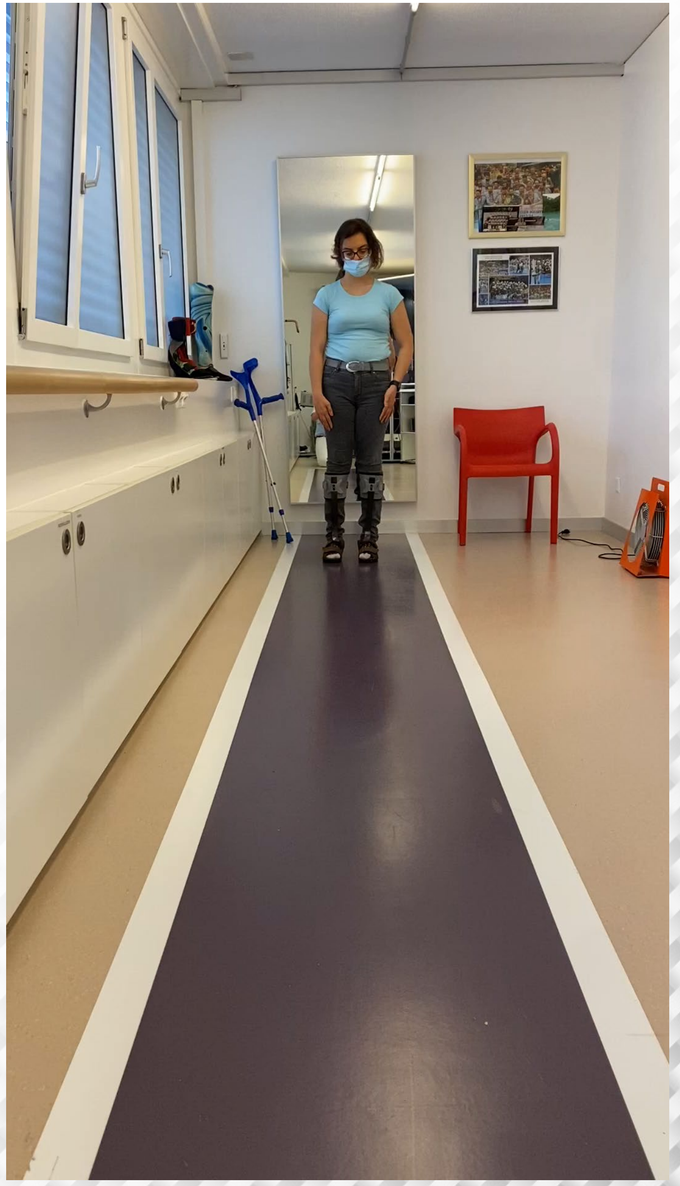
3D-Scan und Daten
Verarbeitung

App auf cloudbasierter
Plattform

CAD-Morphing
Software für
3D-Druck

Herstellung einer
individueller und modularen
Orthese mit AI-Konfektion

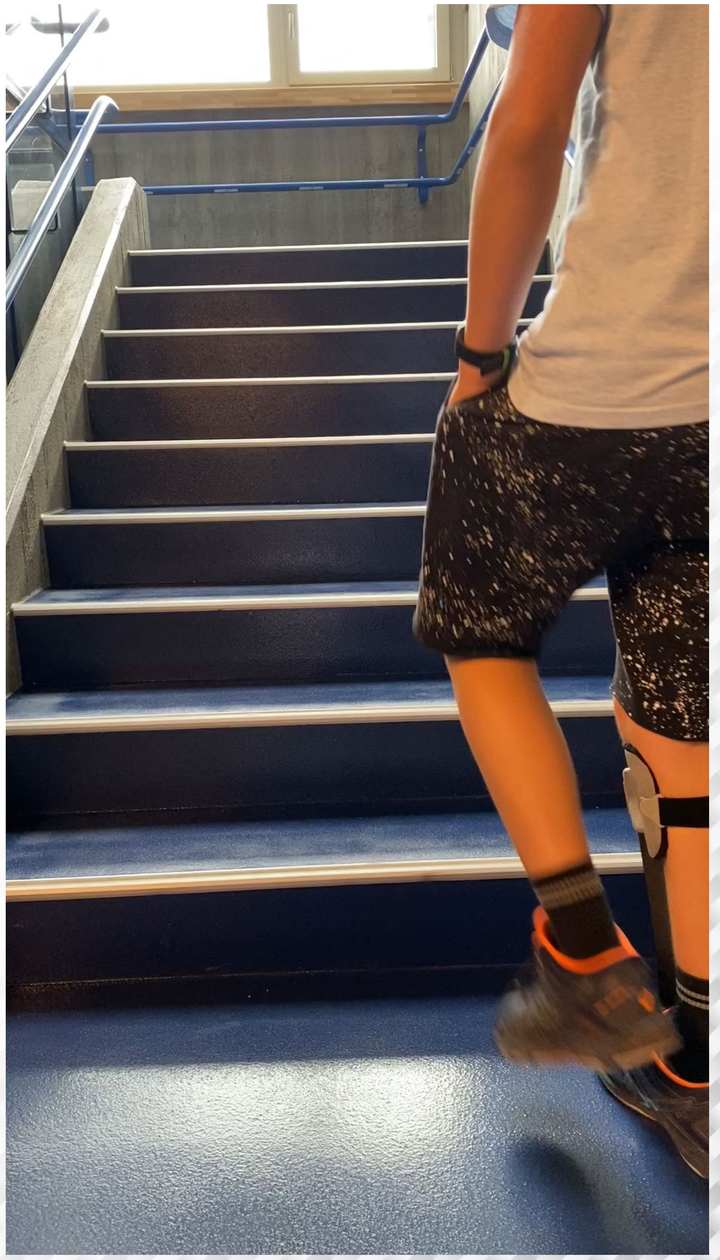




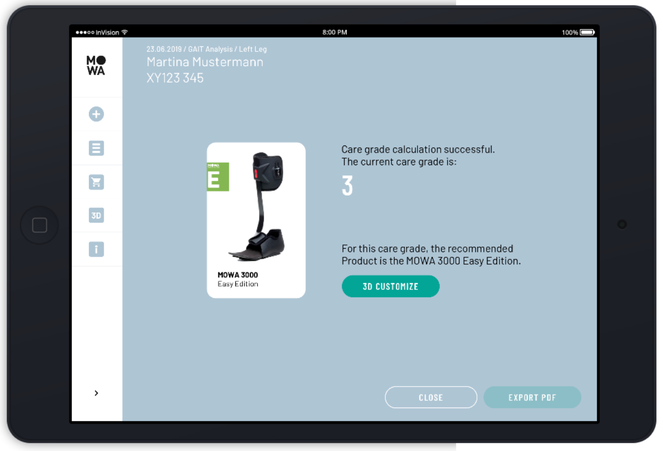
13 Jähriger Junge mit Hemiparese rechts

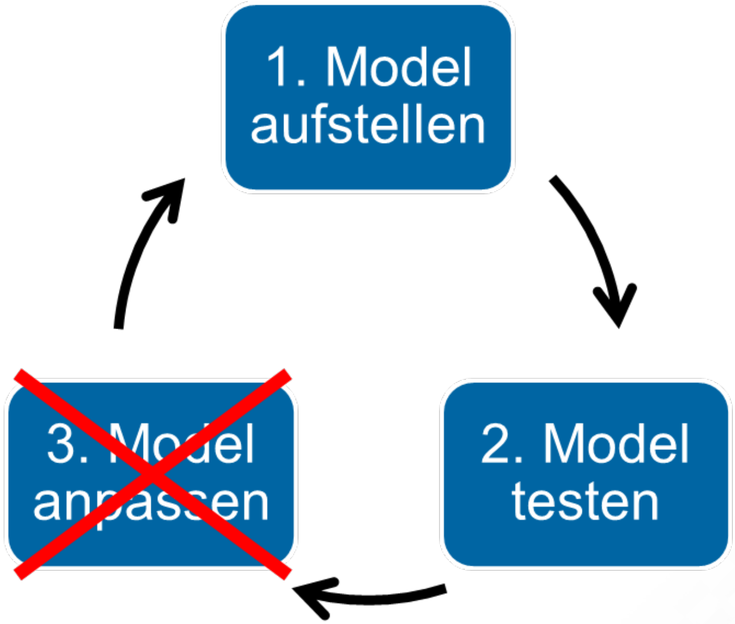
Videobeispiel Treppe

- Dynamischen hoch- und runtergehen durch System Flexibilität auf höhe des OSG/USG



MOWA Ausblick





- **Machine Learning**

⇒ Model wird vom Computer weiterentwickelt

- **Clustering**

⇒ Clustering von Krankheitsdaten zur effizienten Versorgung von Patienten

- **Virtuelle Patientenversorgung**

⇒ Die optimalste Orthese wird virtuell auf den Patienten massgeschneidert

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Jan-Hagen Schröder
MOWA Healthcare AG
jan-hagen.schroeder@mowa.com

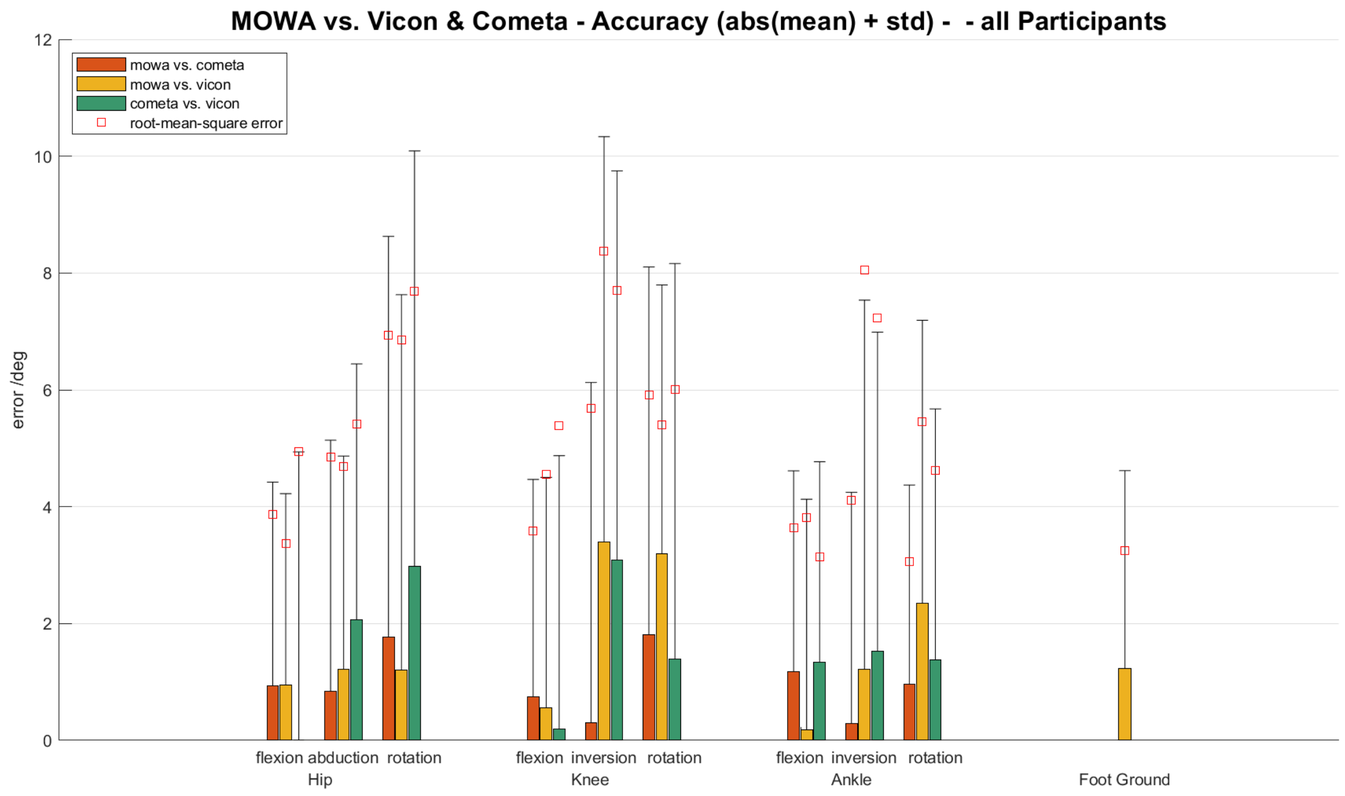
Tobia Brusa
BFH, HuCE BME-Lab
Tobia.brusa@bfh.ch

© Copyright
Dieses Dokument der MOWA Healthcare AG ist ausschliesslich für den Adressaten bzw. Auftraggeber bestimmt. Es bleibt bis zu einer ausdrücklichen Übertragung von Nutzungsrechten Eigentum der MOWA Healthcare AG . Jede Bearbeitung, Verwertung, Vervielfältigung und/oder gewerbsmässige Verbreitung des Werkes ist nur mit Einverständnis der MOWA Healthcare AG zulässig.

BACKUP

Joint Angles– MOWA vs. Cometa vs. Vicon

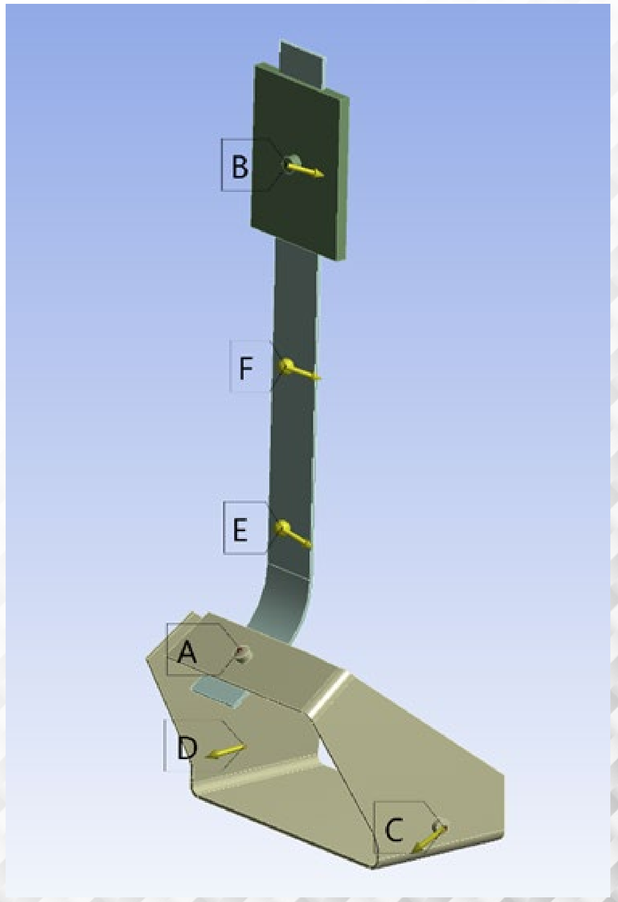
- Machsch ihms de text….



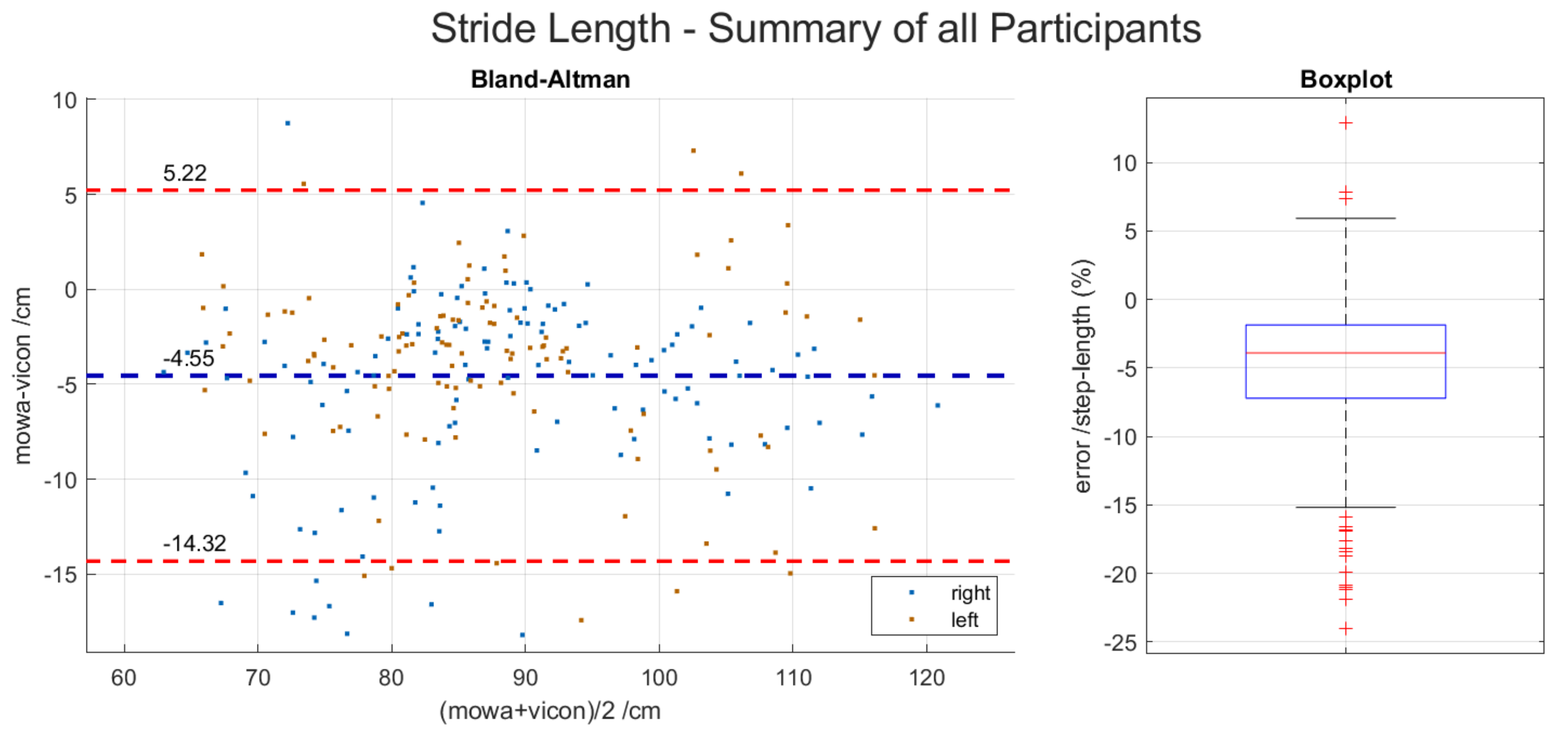
new

Ganglabor und Ganganalyse als Schlüssel zum Erfolg

Übertragung der Raumpunkteverschiebungen mittels mathematischen Modells



Stride Length – MOWA vs. Vicon

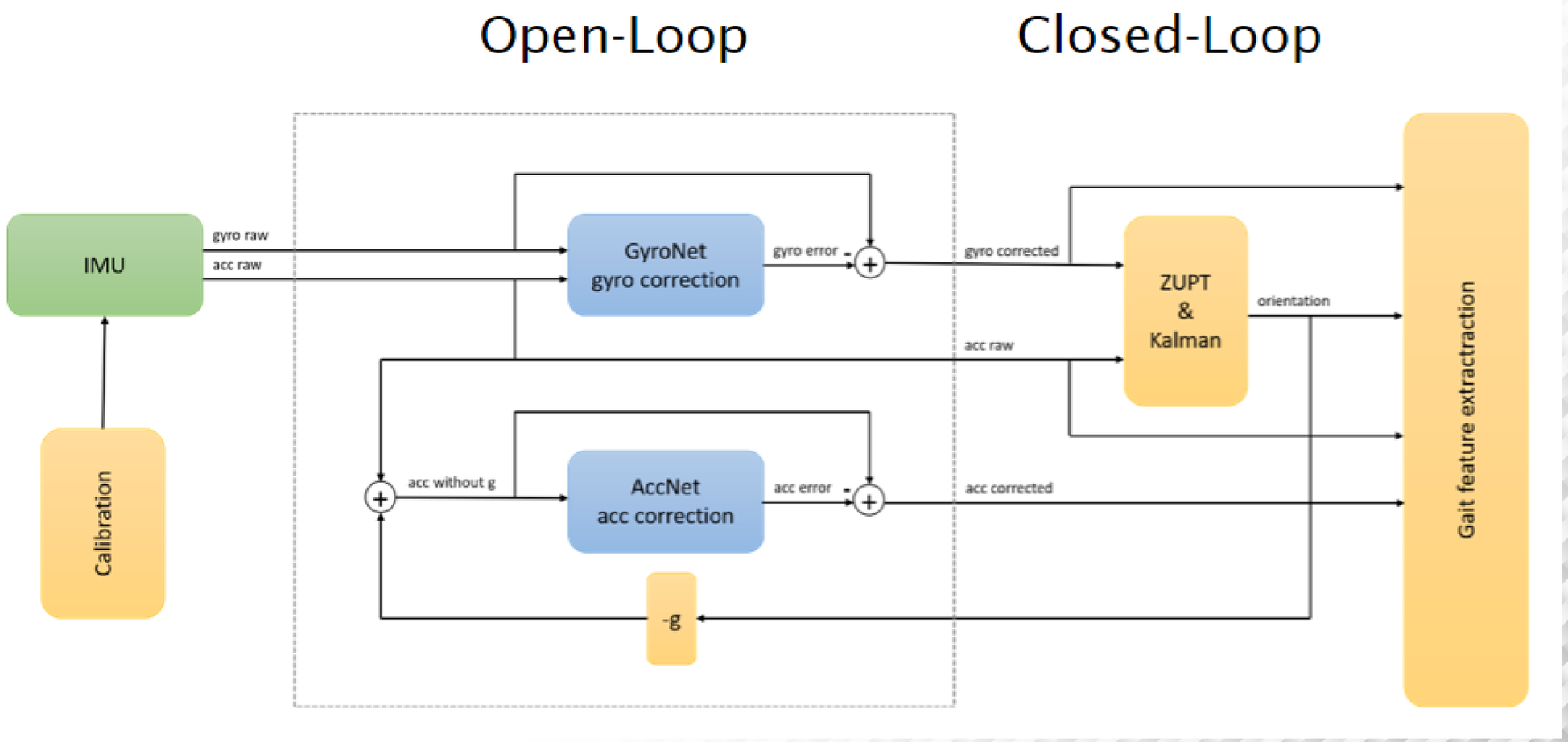


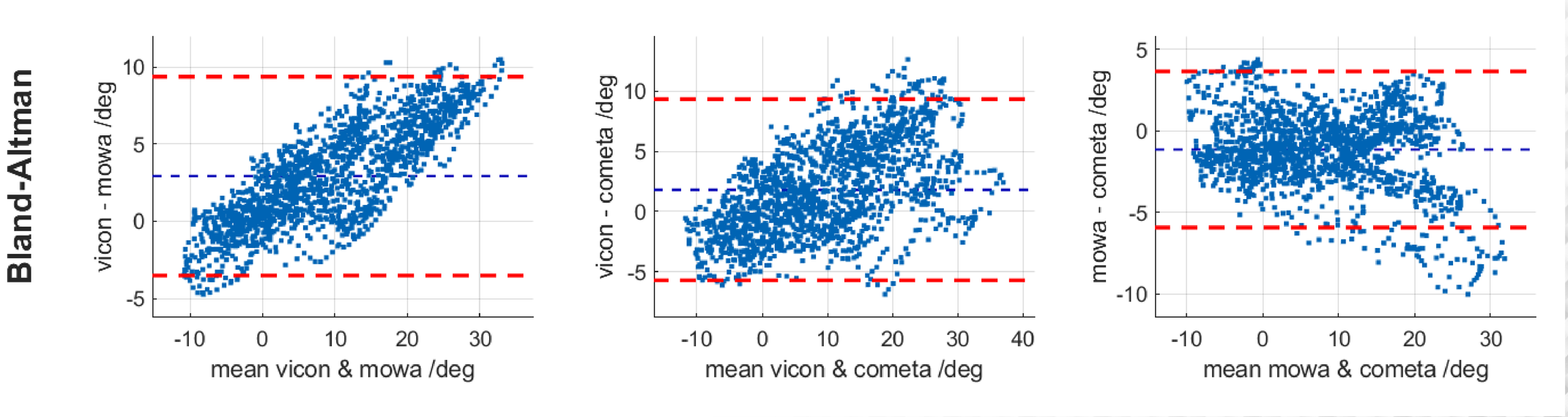
new

MOWA Heute

- MOWA wird in der Schweiz bereits durch mehrere Versorgungspartner eingesetzt
- Mit dem Ganglabor des Universität Kinderspital beider Basel werden die Schweizer Orthesen Versorgung aktuelle nachvermessen und analysiert
- Aktuell erweitern wir unser Versorgernetzwerk in der Schweiz, Deutschland und Österreich mit weiteren Partnern
- Es besteht bereits ein Schulungswarteliste für neue MOWA Versorgungspartner
  Registrierung über www.mowa.com

GAT Data Work Flow



new

Knee Extension – MOWA vs. Cometa vs. Vicon (2/2)