# Hippotherapie-K, Forschungsresultate

Beat Göpfert Center of Biomechanics, CM&BE, Universität Basel

### Überblick

- Publikationen weltweit
- Bewegungsanalyse heute
- Bewegungsanalyse morgen
- Forschung an der Uni Basel und am Universitätskinderspital beider Basel





### Publiaktionen

### Schwerpunkte:

- Reviews
- Fragebogen
- Therapiestudien





### Reviews

- Viele Reviews (fast jährlich)
- Verweis auf gleiche Studien.
- Ähnlichen Schlussfolgerungen:
  - Rumpfstabilität
  - Gleichgewicht
  - Koordination
  - Muskeltonus sinkt
  - Aufmerksamkeit
  - Sprechen





### Fragebogen

- Häufig Abschlussarbeiten
- Befragung im Interview-Stil
- Aussagekraft ist oft fraglich
  - Anzahl der Befragten
  - Verwendeter Fragebogen
  - Wer wird gefragt
  - Was wird wie bewertet





### Studien

- Wenig Probanden
- Studiendesign
- Dauer
- Art der Therapie
   (Hippo-T., T.-Reiten, Simulator)
- Art der Kontrollmessungen





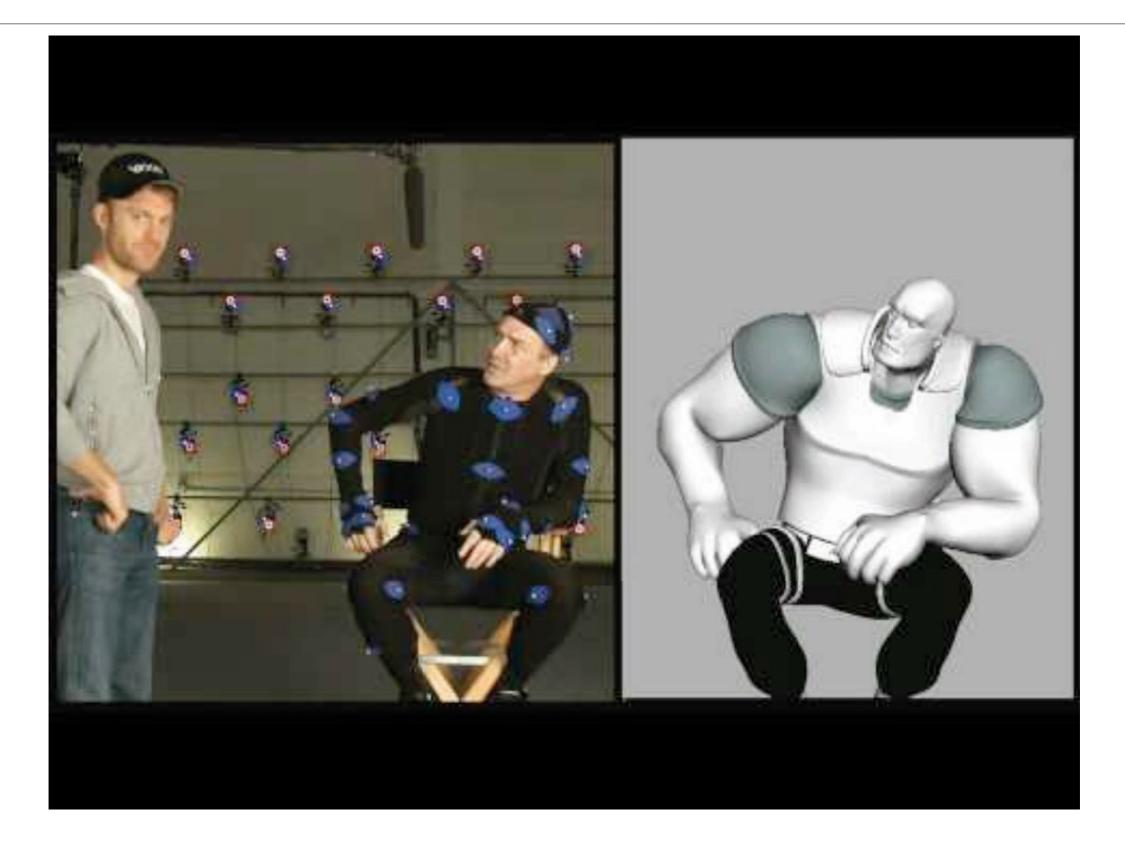
### **Fazit**

- Relativ viele Reviews
- Viele unterschiedliche Parameter
- Wie und warum funktioniert die Therapie?





### Bewegungsanalyse





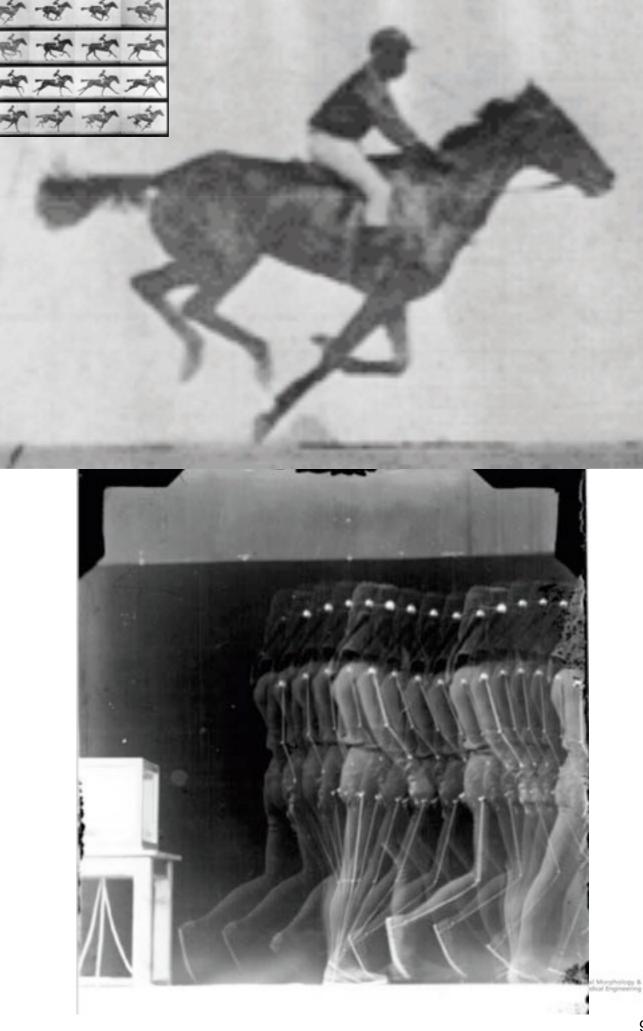


### Geschichte

Eadweard Muybridge, 1872 erste Serienfotos von einem Pferd in Kalifornien

(http://www.cmp.ucr.edu/)

Étienne-Jules Marey, Filmaufnahmen mit Markern (1884) (http://www.bium.univ-paris5.fr/marey/debut2.htm)





### Von der Filmrolle zum PC

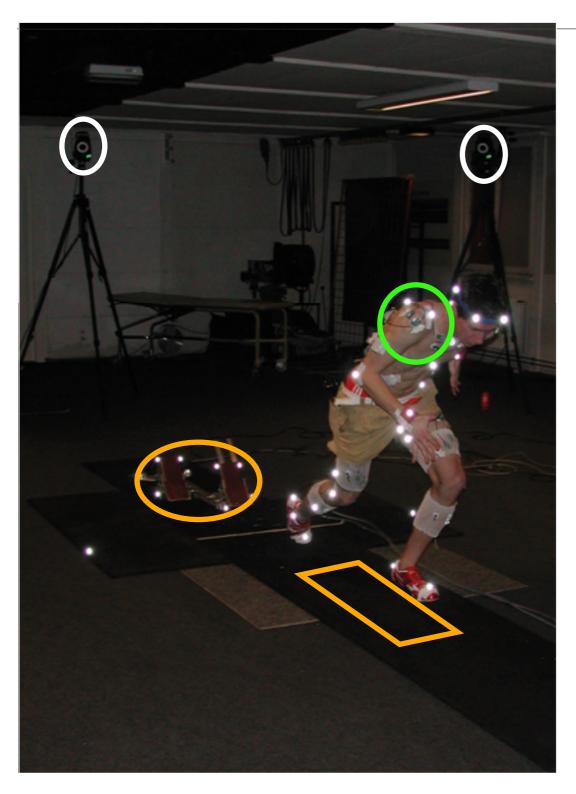


**Ganglabor Basel** 





### Ganganalyse heute



# Zusammenspiel div. Systeme für:

- -Kinematik,
- -Kinetik,
- -Physiologische Parameter (EMG, O<sub>2</sub>, Temp.)
- → mit Ziel: Modelling

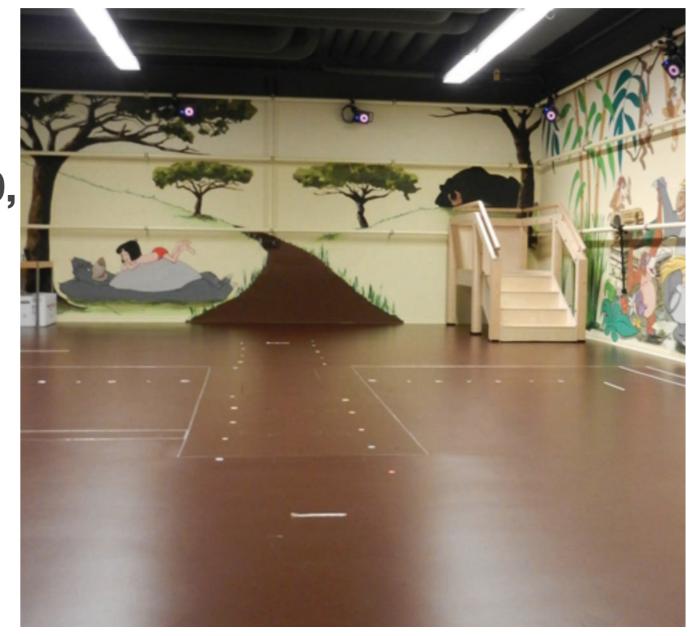




### Movement-Analysis Lab



- Clinical measurements (550/year)
- Planning of therapy programs (surgery, orthoses. etc)
- Follow up measurements,
- System:
  - 12 cameras Vicon MX T20,
  - 2 Kistler Force plates,
  - 16 channel EMG System





### Systeme morgen

#### Geräteübersicht

- Smartphone
- Spielkonsolen
- Video-Spiele (Virtual Reality (VR))





### Allround Gerät: Smartphone

-Digitalkamera

(z.B. i-Phone 5S mit App Slopro bis 120 fps, )

-Messgerät (Winkel, Schritte)



-Mehrachsen-Bewegungssensoren

(Beschleunigung, Gyroskop, Magnetfeld, GPS)

### -Ganganalyse

(Nishiguchi et al.,

Reliability and validity of gait analysis by android-based smartphone;

Telemedicine and e-health (2012), 18(4): 292-296)





### Smartphone und Reha

#### -Telerehabilitation

Apps

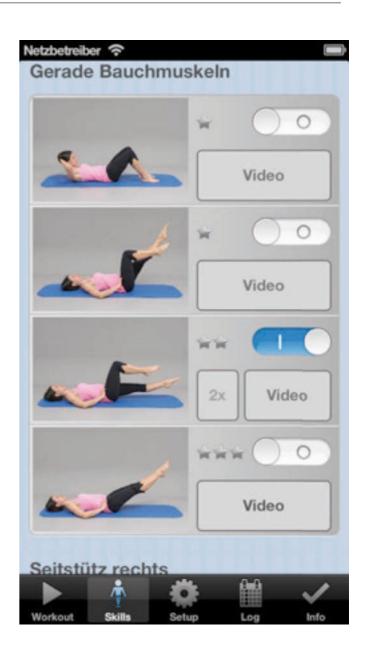
 (z.B. Rumpfzirkel, Pocket Physio)

#### ePhysio

(z.B. Ruiz-Fernandez et al., eFisioTrack: A Telerehabilitation Environment Based on Motion Recognition Using Accelerometry, Scientific World Journal. 2014)

YouTube

(z.B. www.kttape.com)







### Spielkonsole & Ganganalyse?

### MoCap-System: Kinect for Xbox 360

(z.B. Fernandez-Baena et al., Validation of Upper-Body and Lower-Body Joint Movements of Kinect Motion Capture Data for Rehabilitation Treatments, 4th Int. Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, 2012)

# Kraftmessung: Wii Balanceboard

(z.B. Bartlett et al., Accuracy of force and center of pressure measures of the Wii Balance Board, Gait & Posture, 2014)

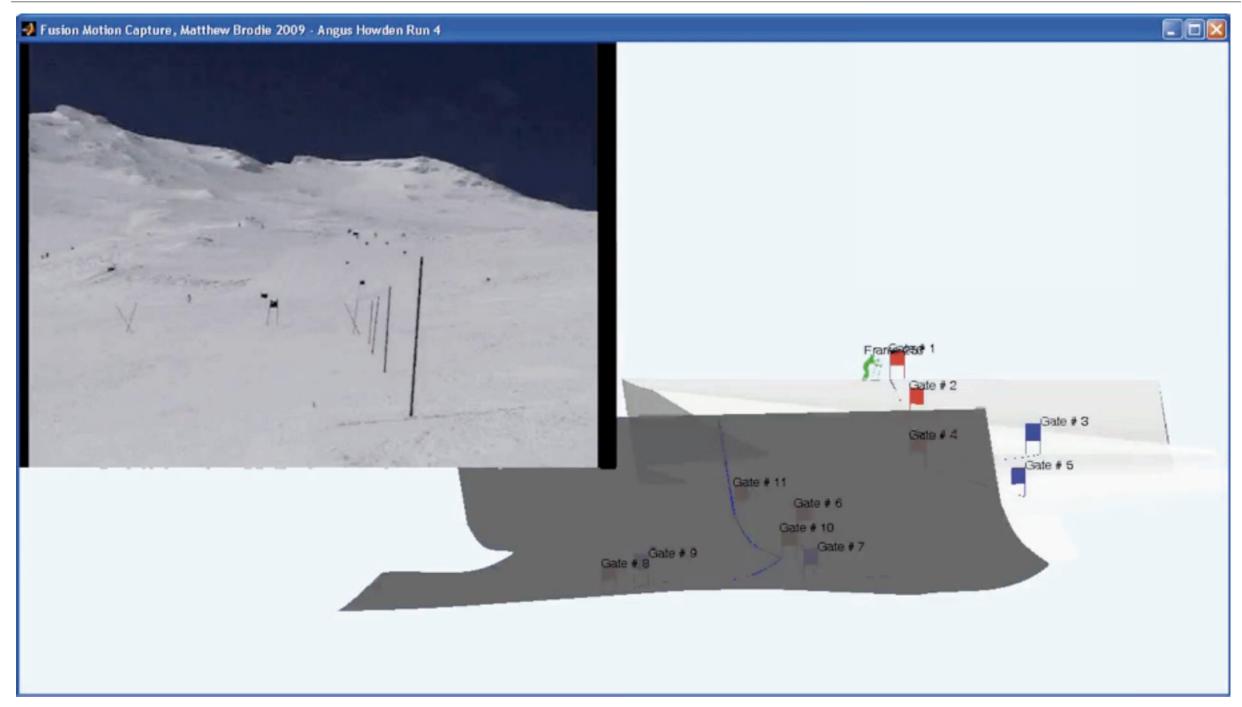


XBOX 360





### Tägliche Aktivitäten



Kinematik, Beschleunigung, Druckmess-Sohlen, GPS, Temperatur

Quelle: Youtube; Camera-less Motion Capture of Ski Racing, Matthew Brodie, 2007





### Virtual Reality (www.youtube.com/watch?v=WYG7xGFByJ8







### Virtual Reality (Virtuix Omin und Oculus Rift)

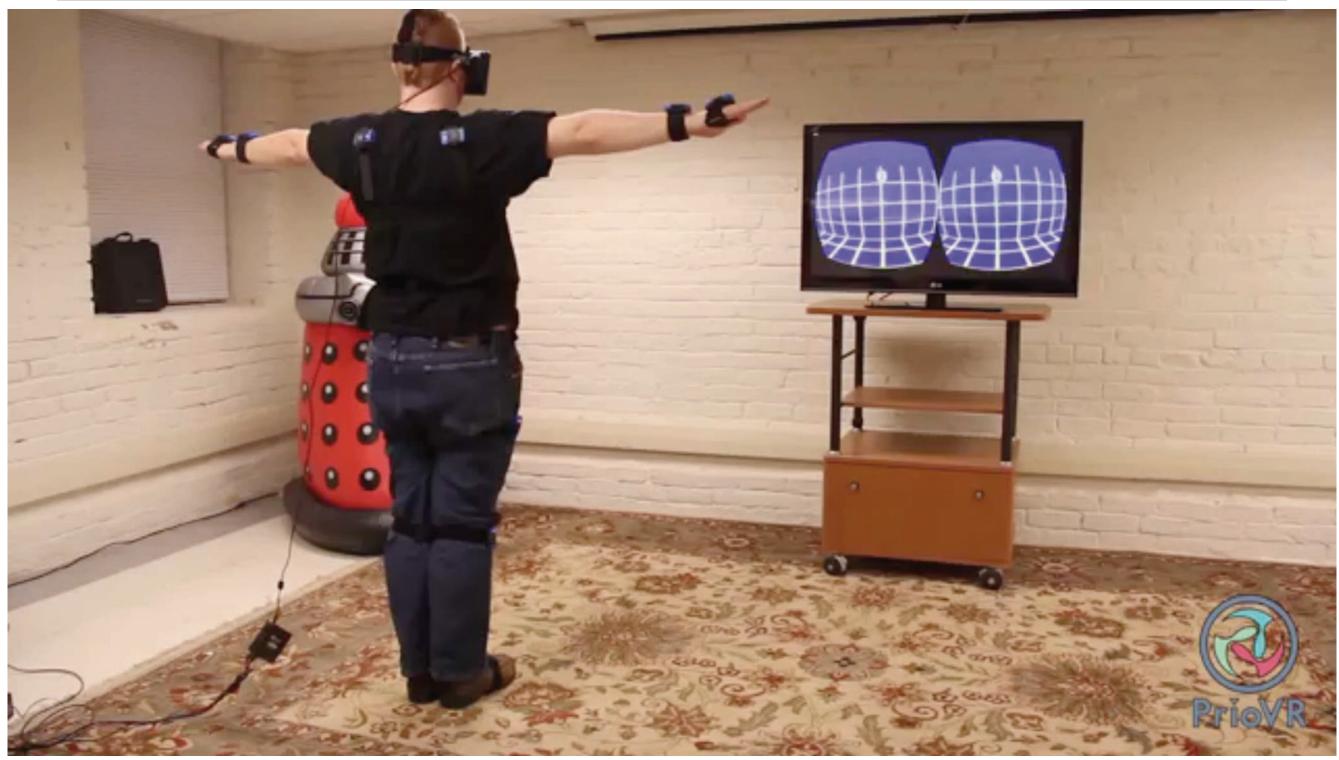






### **Virtual Reality**

(PrioVR und Oculus Rift, www.youtube.com/watch?v=UApHH5cUQvM)





## VR-Reiten (www.youtube.com/watch?v=t4L8jzDRKTI)





#### Projektziel





(http://www.intelligentmotion.at)

### Wohnzimmer-Hippotherapie







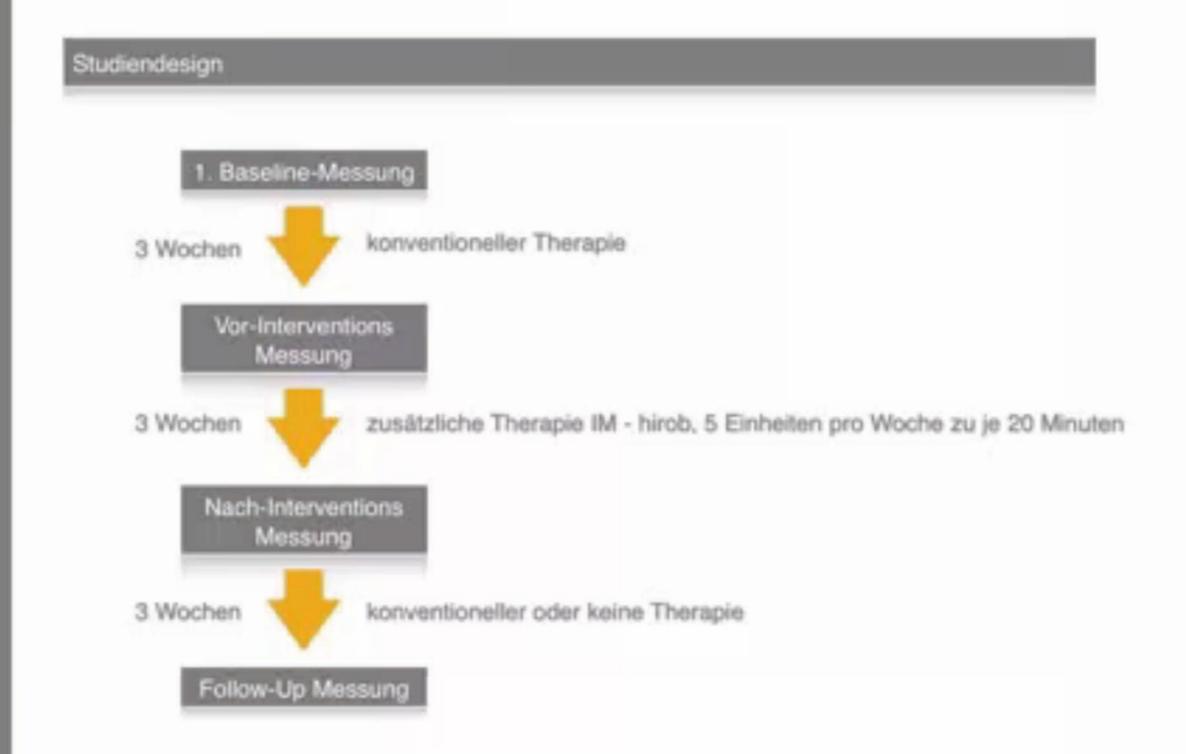






#### klinische Studie





(http://www.intelligentmotion.at)



(http://www.intelligentmotion.at)

### **Fazit**

- Kontrollinstrumente
- Hilfsmittel in der Therapie
- Spielindustrie gibt das Tempo vor





### Forschung Uni Basel & UKBB

Pilotstudie:
 Effekt der Hippotherapie-K nach cerebrovaskulärem Insult

Laufende Studie:
 Effekt der Hippotherapie-K
 bei Erwachsenen mit CP





### Mess-Setup

# 10m Gehtest (laufende Studie)



#### Überqueren einer Strasse

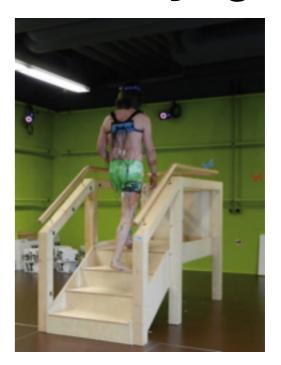
- Zeit für 10m,
- Schrittlänge zwischen (Meter 4 bis 6)
- Kadenz (Meter 4 bis 6)

# Instrumentierte 3D-Ganganalyse mit Oberflächen Elektromyogramm



Gehen

- Kinematik
- Muskelaktivität
- z.T. Kinetik



Treppensteigen

- Kinematik
- Muskelaktivität





### Kontrollfaktoren für Alltag



Gehgeschwindigkeit: 1 m/s E DIN18030







**Treppenstufen** 





### **Pilotstudie**

-2 Probanden

-Time-Series-Studiendesign

-Intervention:
9 Hippotherapie-Einheiten in 5 Wochen.

#### **Projektpartner:**



Hippotherapie-K<sup>®</sup> Ruth Obrist-Angehrn











### Resultate Kinematik 1

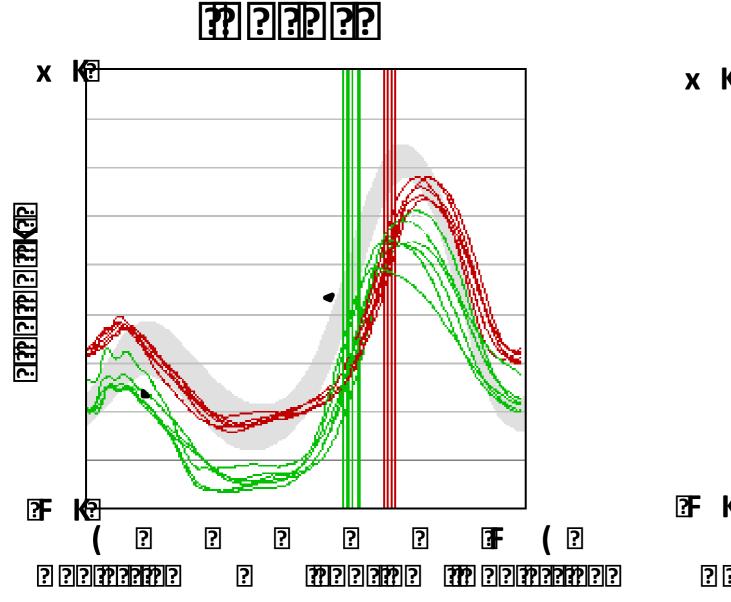
Gangparameter		Vor	Nach	Differenz
Normale Gehgeschwindigkeit	m/s	0.71	0.97	0.27
Max. Geschwindigkeit	m/s	1.17	1.40	0.23
Doppelschrittlänge links	m	1.07	1.32	0.25
Doppelschrittlänge rechts	m	1.08	1.27	0.19
Spurbreite	mm	144	118	-26
Kadenz links Kadenz rechts	Schritte/ min	79.2 79.2	87.9 92.3	8.7 13.1

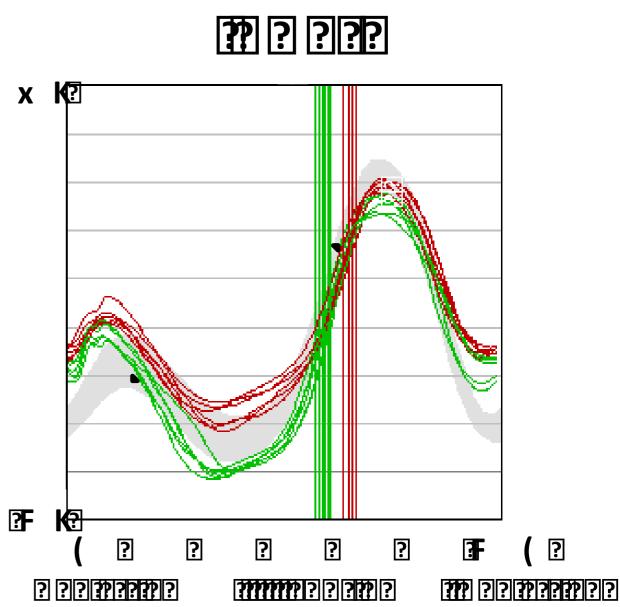
#### Resultate des einen Probanden





### Resultate Kinematik 2



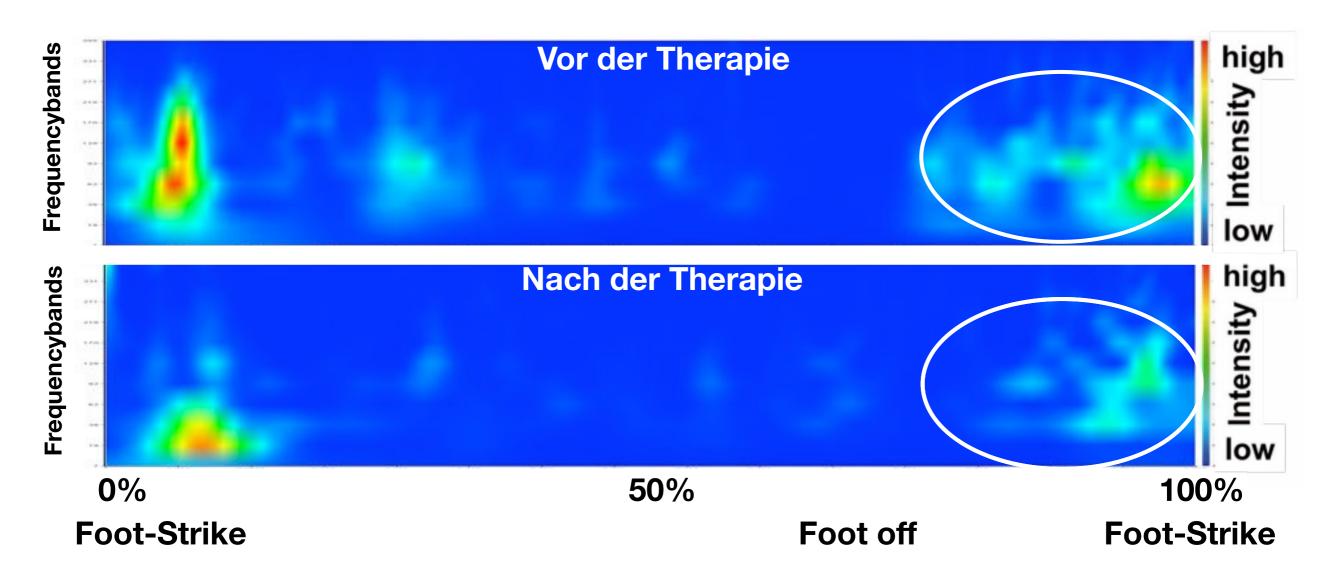






### **Resultate WT-EMG**

- Tibialis Anterior, rechts Bein, ein Gangzyklus



Die besser kontrollierte Kniebewegung erlaubt eine gezieltere Pre-Aktivierung vor dem Foot-Strike





### **Fazit: Pilotstudie**

- -Steigerung der Gehgeschwindigkeit
- -Präzision der Bewegung wird besser.
- -Muskelaktivierung kürzer.





### **CP und Hippotherapie**

- 8 Probanden
- Time-Serie Studiendesign
- Jeder Proband ist sein eigener Kontrollproband
- Standardisierte Therapie und Kontroll-Messungen

#### Projektpartner



Hippotherapie-K® Ruth Obrist-Angehm













### Resultate 10 m Test

# Beispiel eines Probanden Mittelwert der 3 Versuche

Zeitpunkt	Zeit [s]	gemittelte Geschwindigkeit [m/s]	Schrittlänge links [m]	Schrittlänge rechts [m]	Schrittlängendifferenz links zu rechts [m]
BL02	5.6	1.8	0.79	0.81	0.02
H06W*	4.2	2.4	1.00	0.98	0.08
H12W*	3.9	2.6	0.90	0.94	0.04
H18W	4.4	2.3	0.92	1.12	0.10
N18W	4.0	2.5	0.93	0.86	0.07

<sup>\*</sup> draussen, vor der Hippotherapie

# Eine höhere Geschwindigkeit braucht eine bessere Rumpfstabilität





### **Resultate WT-EMG**

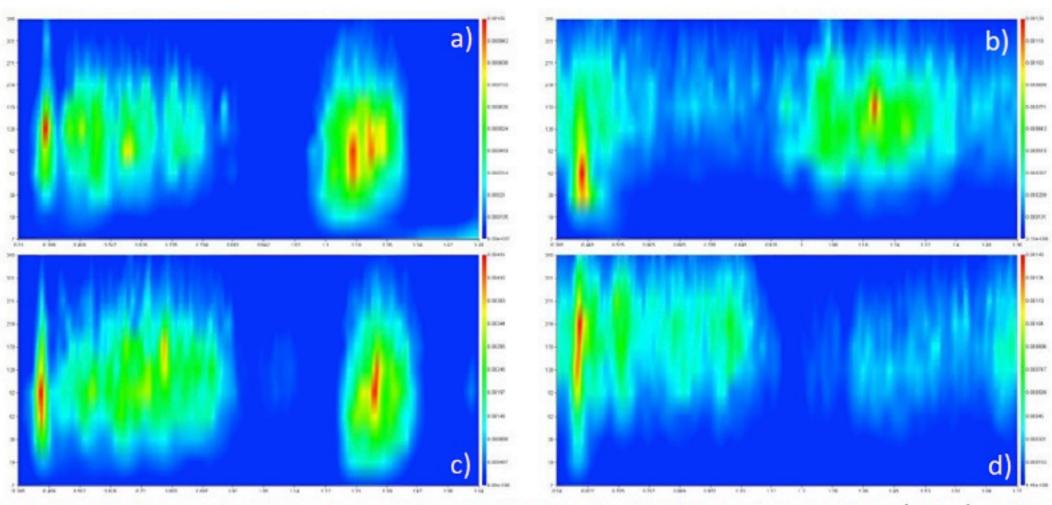


Abbildung 3: Gemitteltes und zeitnormiertes Intensity Pattern des M. Tibialis Anterior links (a & c) und rechts (b & d) über einen Schritt zu 2 Messzeitpunkten a & b) BL01 c & d) H18W.

Beginn mit Foot Strike, Ende der Aufzeichnung Foot Strike gleicher Fuss. Die Farbskalierung ist für jeden Muskel individuell.





### Resultate Treppensteigen

Tabelle 4: Art des Treppensteigens bei den vier Messungen

Messung	Art	Erste Stufe mit	Nachstellfuss
BL01	1x nachstellend und alternierend	Immer Links	Immer rechts
BL01	1x Alternierend	links	
BL02	Alternierend (1. und 3. Versuch)	links	
BL02	Nachstellend (2.Versuch)	Immer Links	Immer rechts
H18W	Alternierend (4 Versuche)	Abwechselnd	
		links und rechts	
N18W	Alternierend (5 Versuche)	links	

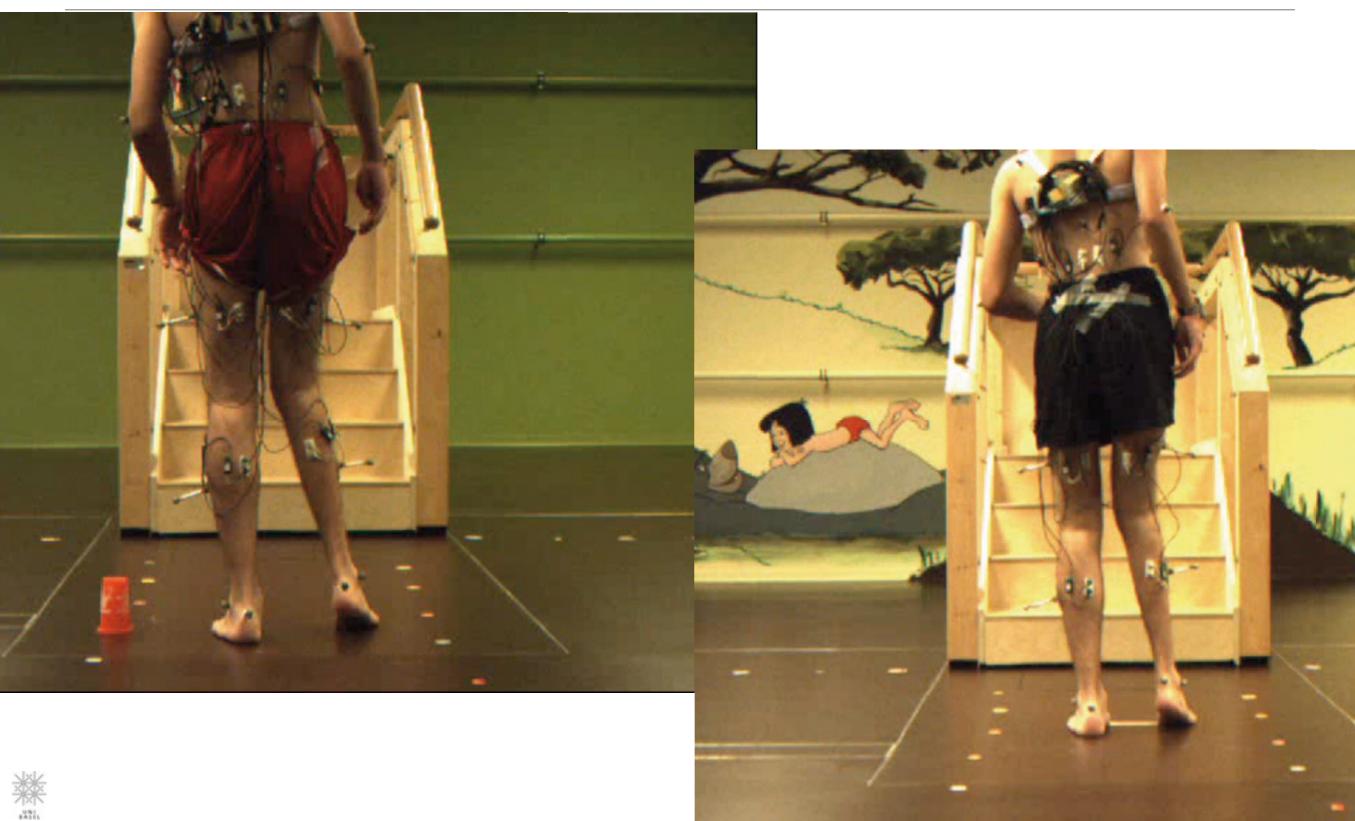




### Video Vergleich Intervention



### Video Vergleich Nachhatigkeit





### Fazit: laufende Studie

- Gemessene Effekte
  - Steigerung der Geschwindigkeit
  - Muskulatur etwas präziser
  - Rumpfstabilität
- Bemerkte Effekte im Umfeld
  - Sprechen
  - Gleichgewicht





### Schlussfolgerung der Studien

- Resultate zeigen Richtung
- Objektive Erfolgskontrollen
- Analyse der 3D-Pferde-Reiter-Bewegungen sind notwendig.







Beat.Goepfert@unibas.ch
Center of Biomechanics, CM&BE,
Universität Basel