


Nordic Walking aus Sicht der Sportwissenschaft

Aktuelle Forschungsergebnisse



Hermann Schwameder

Nordic Walking – Forschungsstand



Bedingungen - Vergleiche

▪ Vergleich W – NW	+++	
▪ Steigungen	(?)	
▪ Untergrund	(?)	Parameter
▪ Gehgeschwindigkeit	(?)	▪ Sauerstoffverbrauch
▪ Vergleich NW – Laufen	?	▪ Herzfrequenz
▪ Stocklänge	?	▪ Subjektives Belastungsempf.
		▪ Bodenreaktionskräfte
		▪ Gelenkbelastungen
		▪ Gangparameter
		▪ Muskelaktivität


Nordic Walking

Massenmedien und Werbebroschüren

Nordic Walking

- 40-50% effektiver als Walking
- besonders für Personen mit Übergewicht und orthopädischen Problemen geeignet
- weniger anstrengend als Joggen, Effekt auf Herz-Kreislauf nicht geringer
-

Übertrieben und wenig differenziert?!




Vergleich Walking – Nordic Walking

Metabolisch-energetische Aspekte

Sauerstoffverbrauch (VO₂)

+ 12 bis + 25%	Hendrickson (1993) Rodgers et al. (1995) Porcari et al. (1997) Morss et al. (2001) Church et al. (2002) Schmölzer (2003) Schwameder & Ring (2005)
+ 4 bis + 10%	Schiebl et al. (2003) Höltke et al. (2005)




Vergleich Walking – Nordic Walking

Gelenkbelastung


Sprung-, Knie- und Hüftgelenk

- 30 %	Steffny et al. (2000)
- 30 %	Roschinsky et al. (2004)
- 25 %	Gerig et al. (2002)
- 10 %	Willson et al. (2001)
- 8 %	Rist et al. (2004)
+/- %	Brunelle & Miller (1998)
+/- 0 %	Jöllenbeck et al. (2006)
+ 8 %	Kleindienst et al. (2006)




Vergleich Nordic Walking – Walking

Evidenzen aus Studien



Energie

NW ↑ W ↓

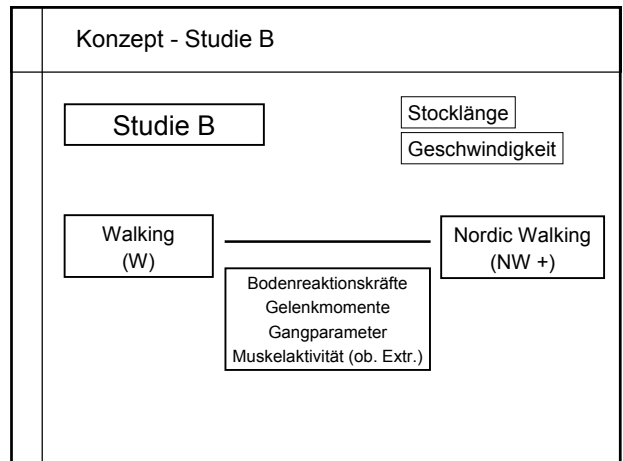
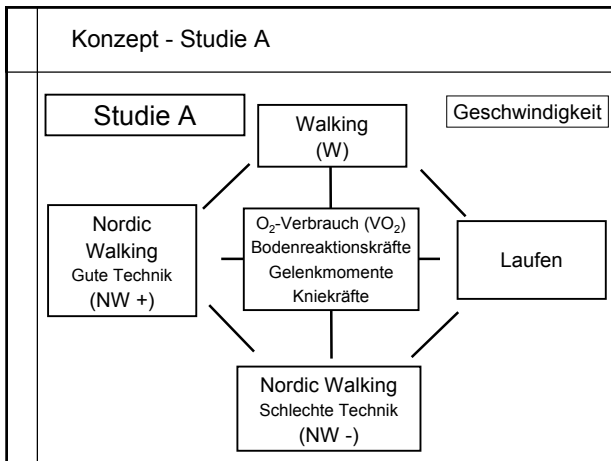


Gelenkbelastung
NW = W

- Keine Untersuchung an der selbst
- Vergleich mit Laufen bislang nicht
- Gehgeschwindigkeit
- Stocklänge

Studie A

Studie B



Problemstellung

Vergleichende Analyse
Nordic Walking - Walking - Laufen

Studie A

Sauerstoffverbrauch (Oxygen consumption)
Gelenkbelastung (Joint loading)
Geschwindigkeit (Speed)

Methodik – Nordic Walking – Studie A

Untersuchungsmethodik

- Sauerstoffverbrauch
- Gelenkbelastung

	5.7 km/h	7.7 km/h	9.8 km/h
Walking	✓	✓	
NW -	✓	✓	
NW +	✓	✓	
Laufen		✓	✓

- 10 Sportstudent(inn)en (NW-Instruktoren)
- 3 Versuche pro Situation

Methodik – Nordic Walking

Untersuchungsmethodik

Sauerstoffverbrauch

- Laufband (HP-Cosmos)
- VO₂ (Cosmed, K4b²)

Belastungsanalyse – Inverse Dynamik

Nettokräfte
Nettomomente

Bewegungsgleichungen

$$F_{x_s} = m_s \ddot{x}_s$$

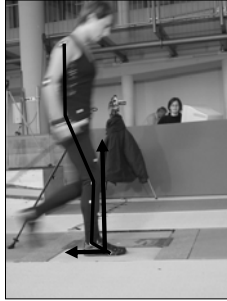
$$F_{z_s} = m_s \ddot{z}_s$$

$$M_{y_s} = \theta_s \ddot{\varphi}_s$$

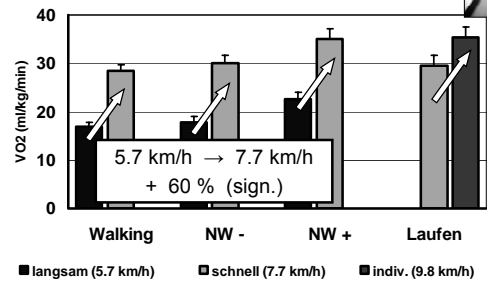
Bewegung
 x_s z_s

Eingangsdaten für Modellierung

- Eingangsdaten für Inverse Dynamik und Kniemodell
 - Bodenreaktionskräfte (F_x F_z)
 - Kraftangriffspunkt (a_x)
 - Kinematik anatomischer Kennpunkte (Video)

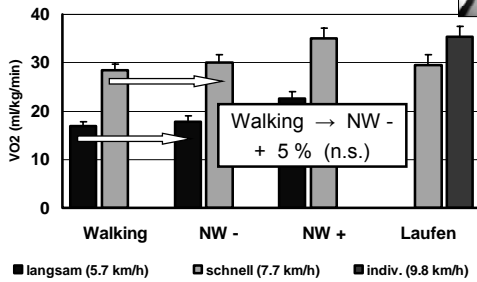


Ergebnisse - Sauerstoffverbrauch



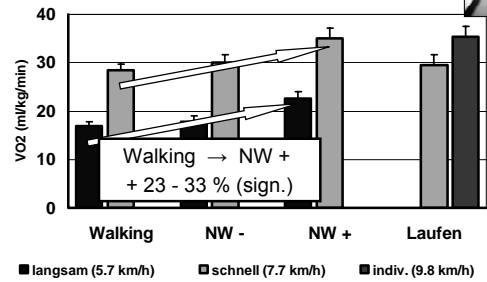
Energieverbrauch sehr gut über die Gehgeschwindigkeit steuerbar

Ergebnisse - Sauerstoffverbrauch



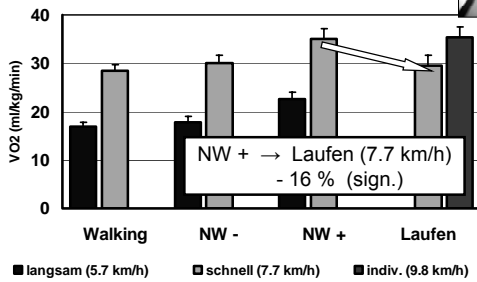
Schlechte NW-Technik nicht effektiv hinsichtlich Energieverbrauch

Ergebnisse - Sauerstoffverbrauch



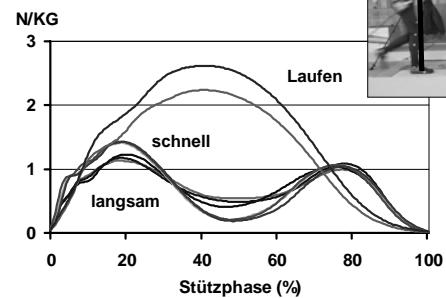
Gute NW-Technik effektiv hinsichtlich Energieverbrauch

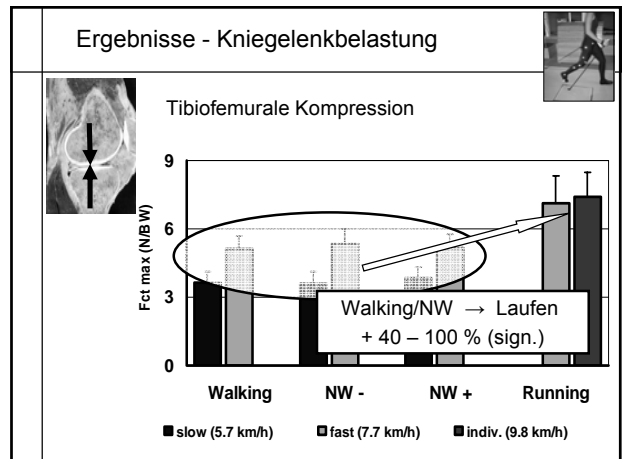
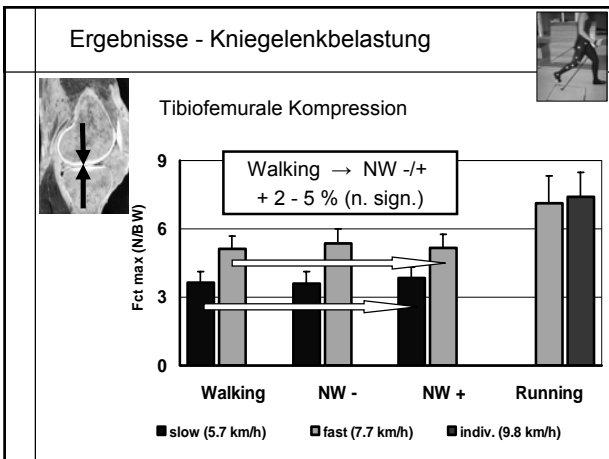
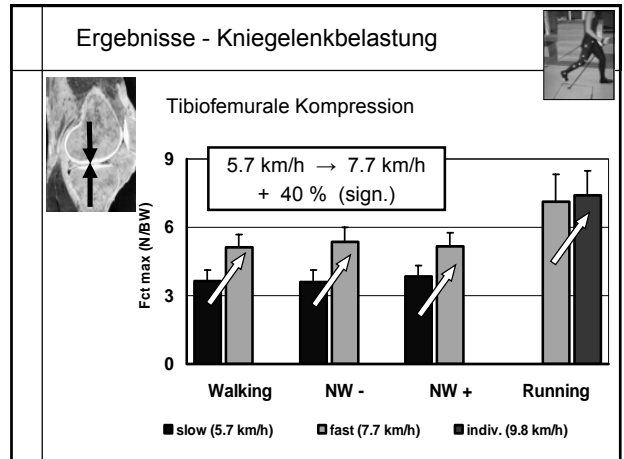
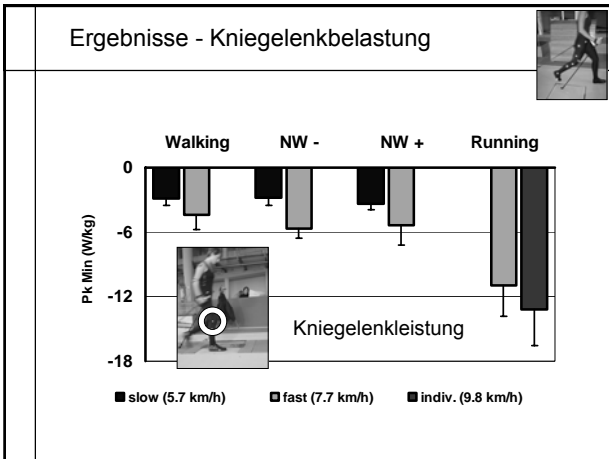
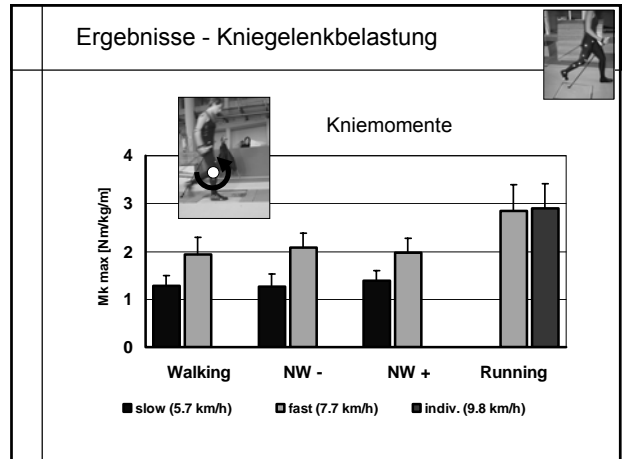
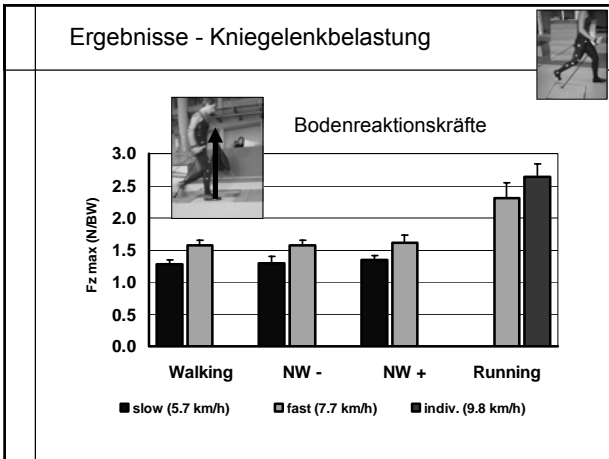
Ergebnisse - Sauerstoffverbrauch

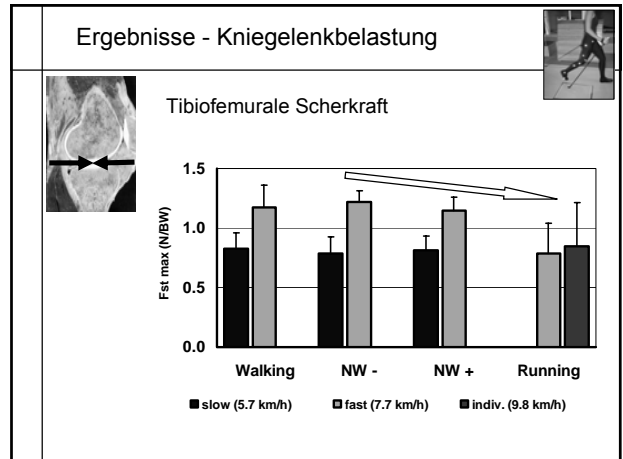
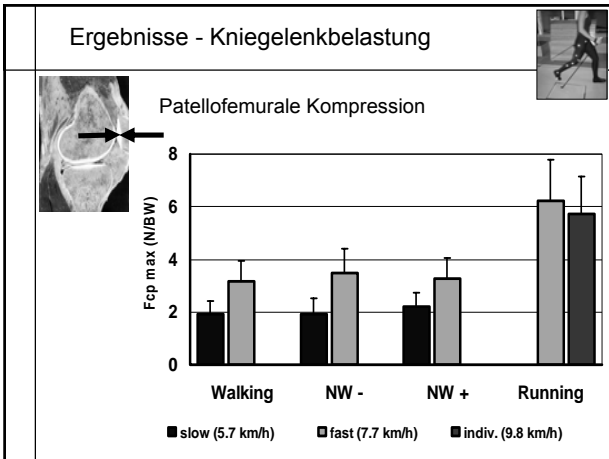


Walking und Nordic Walking sind sehr effektive Alternativen zum Laufen

Bodenreaktionskräfte (Fz)







Problemstellung

Vergleichende Analyse
Nordic Walking - Walking

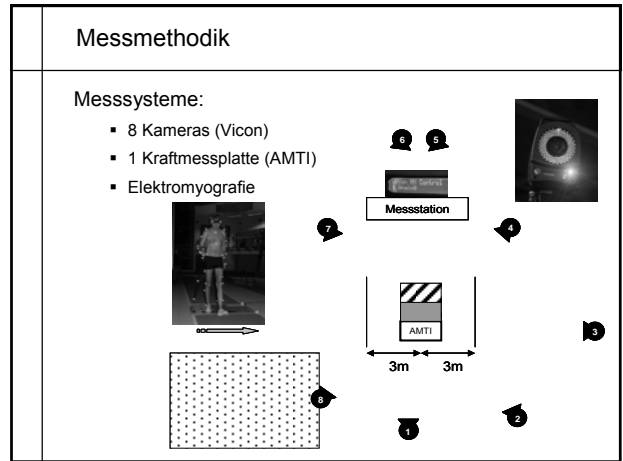
Studie B

Muskelaktivität

Gelenkbelastung

Stocklänge

Geschwindigkeit

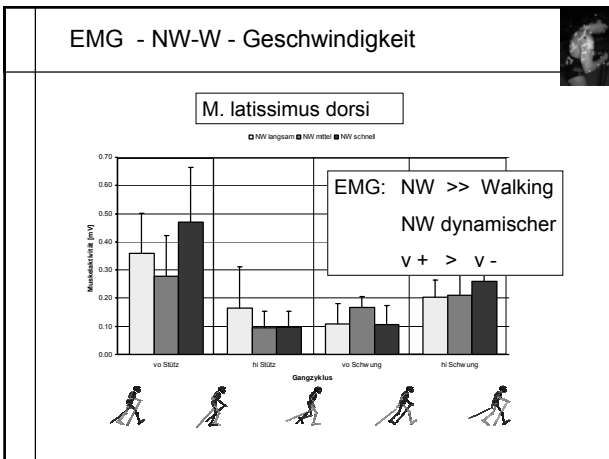
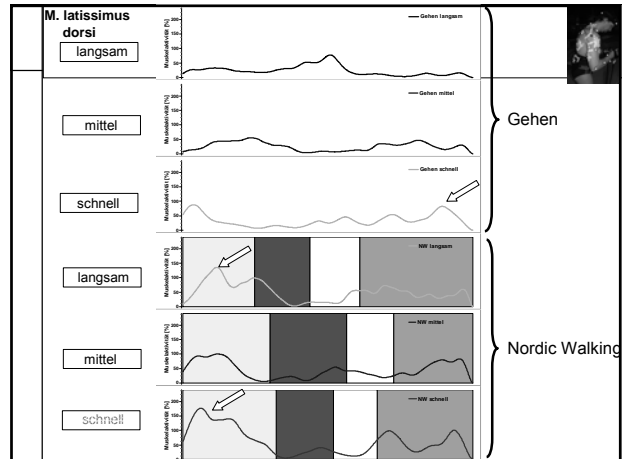
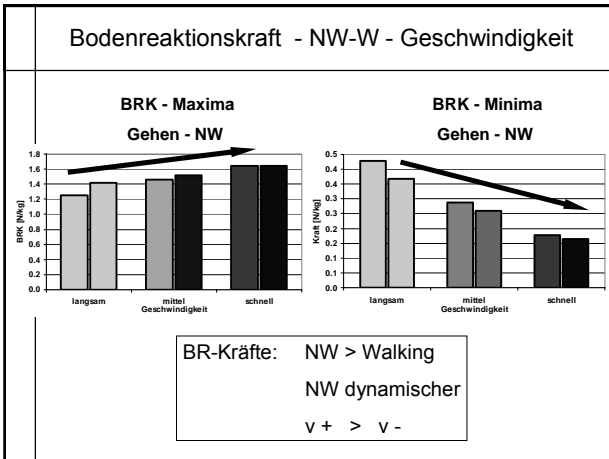
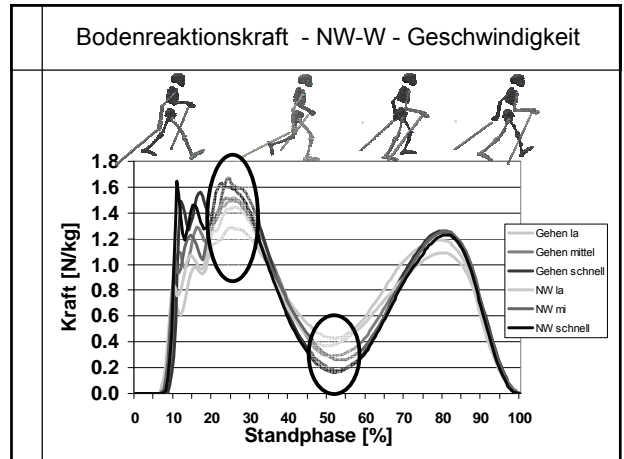
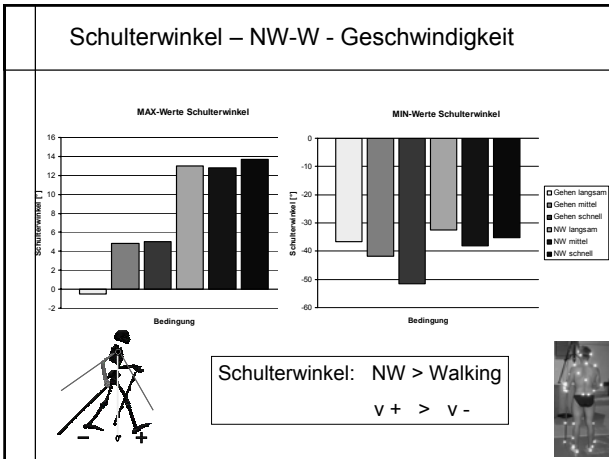


Elektromyografie

Oberflächen-elektroden

Elektromyografie

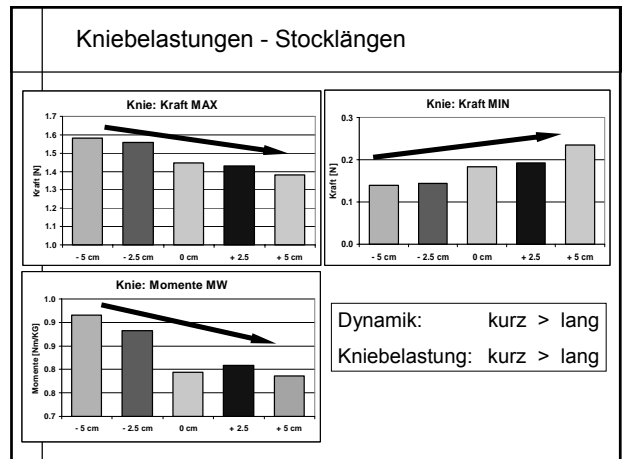
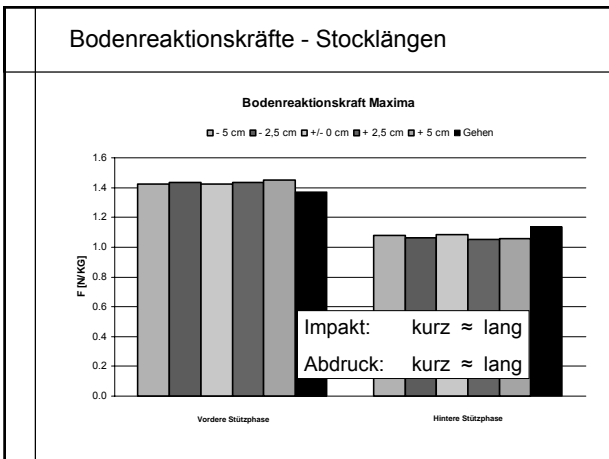
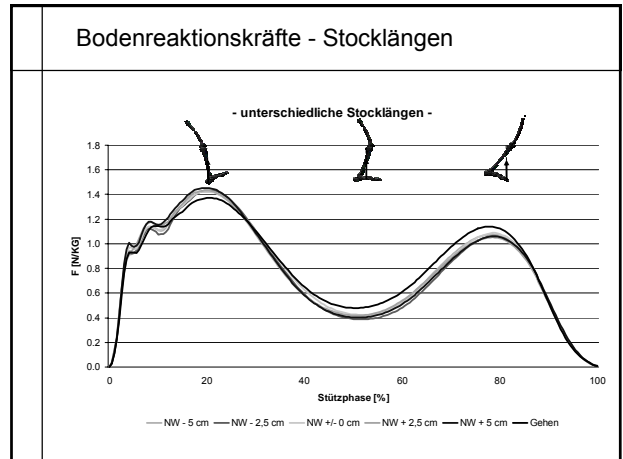
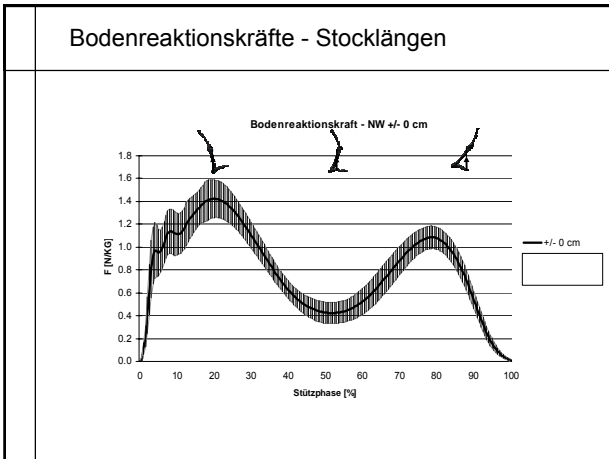
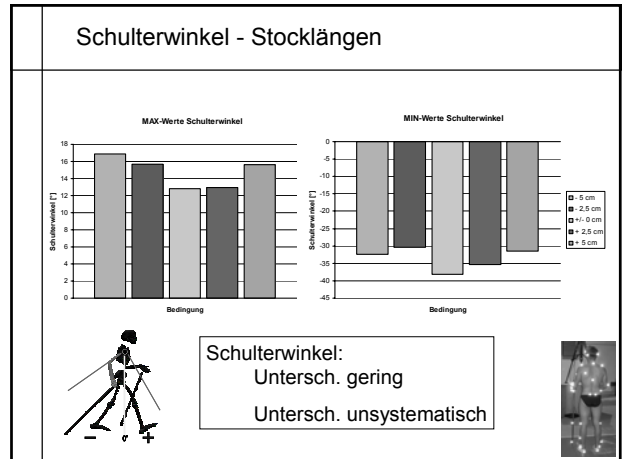
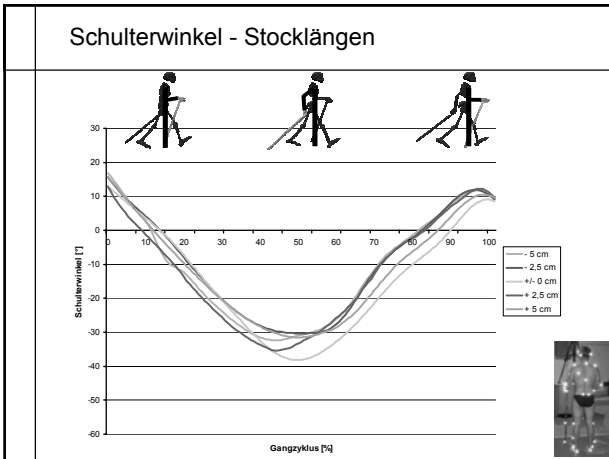
- M. pectoralis major
- M. biceps brachii
- M. triceps brachii
- M. trapezius
- M. latissimus dorsi
- M. rhomboideus major

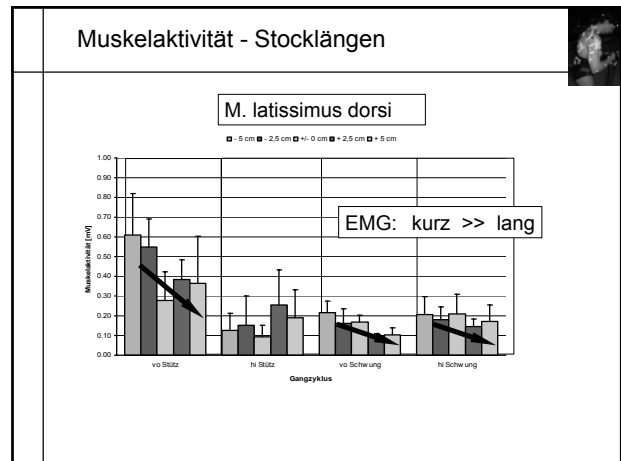
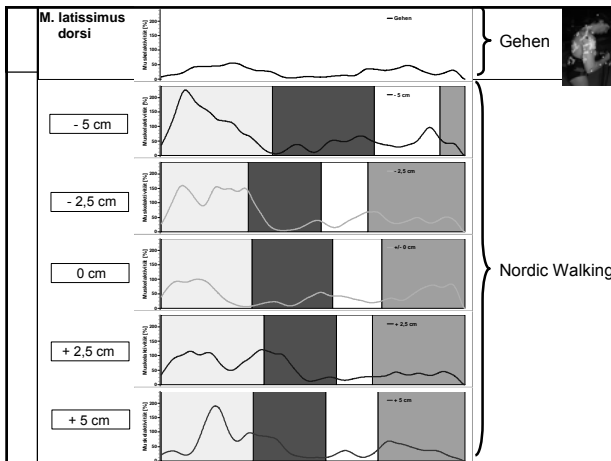


Stocklängenberechnung

Längenunterschiede in der Berechnung

Körpergröße [cm] x	0,66	0,70	Differenz [cm]
150	99,0	105,0	6,0
160	105,6	112,0	6,4
170	112,2	119,0	6,8
180	118,8	126,0	7,2
190	125,4	133,0	7,6
200	132,0	140,0	8,0






Zusammenfassung

Nordic Walking vs. Walking


▪ Sauerstoffverbrauch	++
▪ BRK (Impakt)	+
▪ BRK (Abdruck)	-
▪ Allgemeine Dynamik	+
▪ Kniegelenkbelastung	≈
▪ Muskelaktivität obere Extr.	+++



Zusammenfassung

Nordic Walking vs. Laufen


▪ Sauerstoffverbrauch	+
▪ BRK (Impakt)	---
▪ BRK (Abdruck)	--
▪ Allgemeine Dynamik	---
▪ Kniegelenkbelastung	---



Zusammenfassung

Nordic Walking - Gehgeschwindigkeit


▪ Sauerstoffverbrauch	+++
▪ BRK (Impakt)	+
▪ BRK (Abdruck)	+
▪ Allgemeine Dynamik	++
▪ Kniegelenkbelastung	+++
▪ Muskelaktivität obere Extr.	++



Zusammenfassung

Nordic Walking - Stocklänge kurz vs. lang

▪ BRK (Impakt)	≈
▪ BRK (Abdruck)	≈
▪ Allgemeine Dynamik	+
▪ Kniegelenkbelastung	+
▪ Muskelaktivität obere Extr.	++

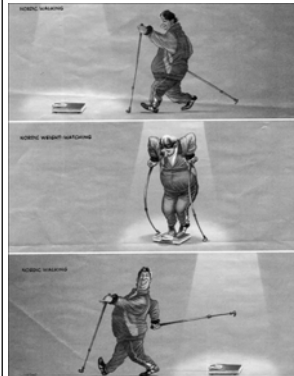


Schlussfolgerungen

Nordic Walking

Freizeitsport mit relativ hohem Energiebedarf ohne höhere Gelenkbelastung

- Präventivsportart
- Alle Altersstufen
- Längere Sportabstinenz
- Rehabilitationstraining
- Übergewichtige



Herzlichen Dank
für die
Aufmerksamkeit

hermann.schwameder@sbg.ac.at