

# Gelenkbelastungen



Biomechanische Belastungsanalysen

Prof. Dr. Hermann Schwameder

## Gelenksbelastungen

Gelenksreaktionskräfte (bei „normalen“ Aktivitäten)

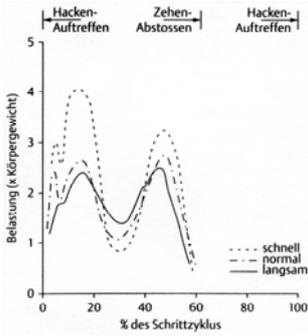
Gelenk	Belastungsbereich
Fingergrundgelenk (langer Finger)	3-14 fache der am Finger angreifenden Last
Ellbogen	0,4-1,4 fache KG
Wirbelsäule (LWS)	2-3 fache KG
Hüfte	4-7 fache KG
Knie	2-4 fache KG
Sprunggelenk	4-5 fache KG

KG ... Körpergewicht

(Panjabi et. al. 2001, S. 153)

## Belastungen im Kniegelenk

Belastung des Tibiofemoral-Gelenks in Abhängigkeit von der Gehgeschwindigkeit



Belastung (x Körpergewicht)

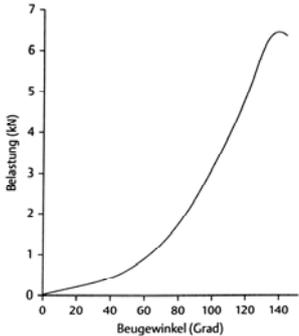
% des Schrittzklus

--- schnell  
- - - normal  
— langsam

(Paul 1976, S.163)

## Belastungen im Kniegelenk

Belastung des Patellofemoral-Gelenks in Abhängigkeit vom Beugewinkel

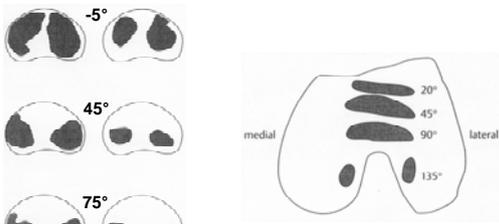


Belastung (kN)

Beugewinkel (Grad)

(Reilly 1972, S.126)

## Belastungen im Kniegelenk

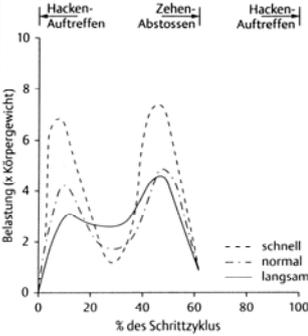


Größe und Lokalisation der Kontaktfläche des patello-femoralen Gelenks (Seedhorn 1979, S.307)

Größe und Lokalisation der Kontaktfläche des tibio-femoralen Gelenks (Maquet 1976)

## Belastungen im Hüftgelenk

Belastung des Hüftgelenks beim Gehen mit unterschiedlichen Ganggeschwindigkeiten



Belastung (x Körpergewicht)

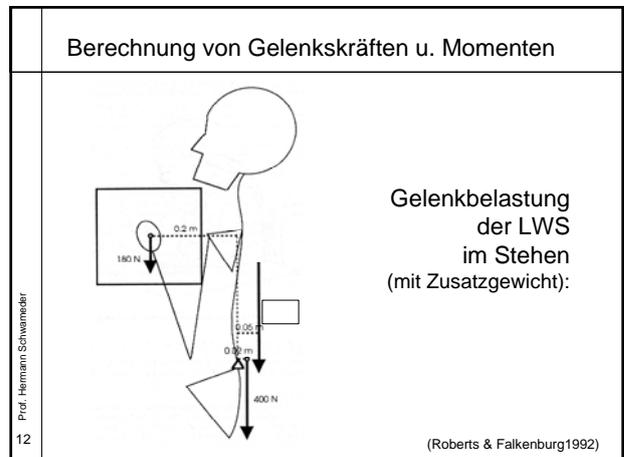
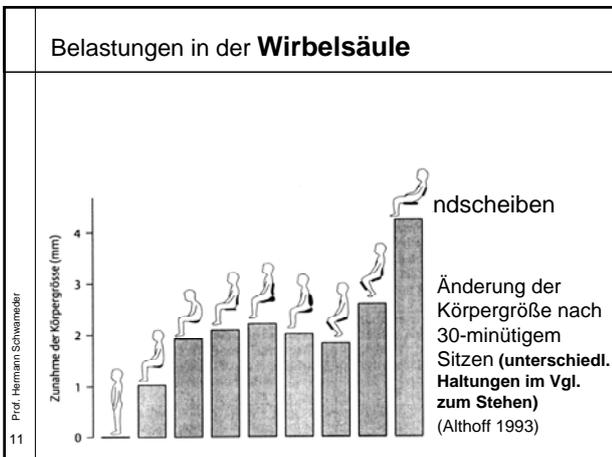
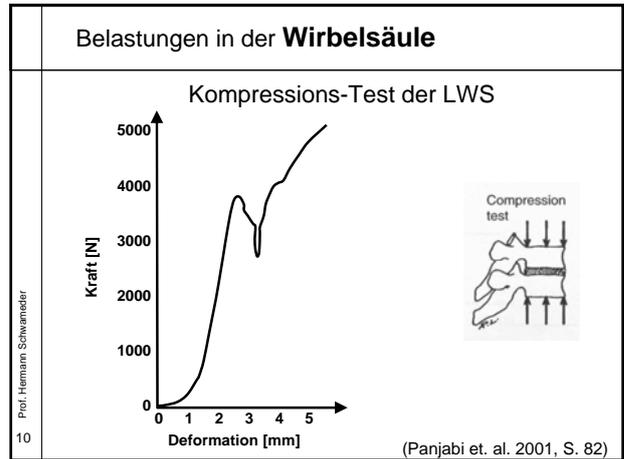
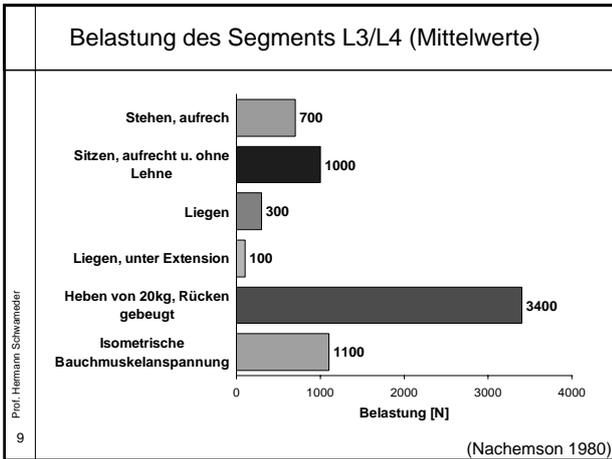
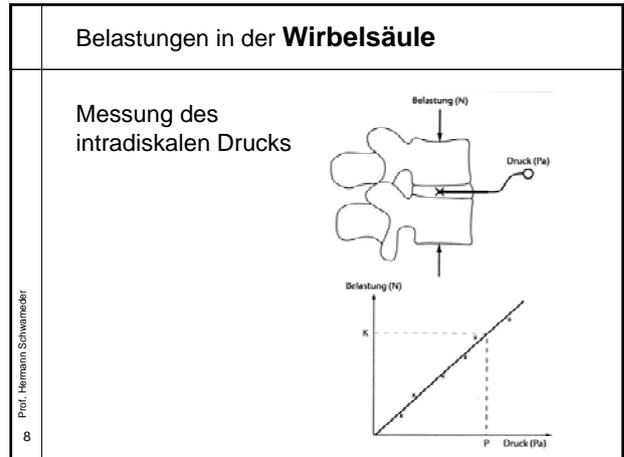
% des Schrittzklus

--- schnell  
- - - normal  
— langsam

(Paul 1976, S.163)

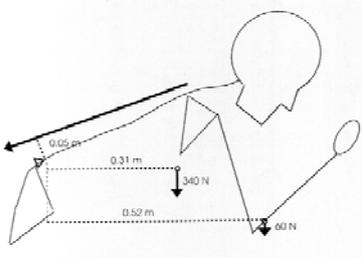
Hüftgelenksbelastung, gemessen mit Hilfe instrumentierten Gelenkersatzes (Bergmann 1997)

Tätigkeit	Hüftgelenksbelastung (BW)
Zweibeinstand	0.8-1.0
langsames Gehen	3.0
zügiges Gehen	3.5-4.0
schnelles Gehen	5.0
Joggen	5.0
Stolpern (Spitzenwert)	8.0
Treppen Aufsteigen	3.0
Treppen Absteigen	5.0
Gehen mit 2 Unterarmstützen	1.5
Fahrradfahren	2.4
Heben des Beckens (im Liegen)	3.0
Heben des Beins (im Liegen)	1.5



## Berechnung von Gelenkskräften u. Momenten

### Gelenksbelastung der LWS beim Halten des Oberkörpers (z.B. Zähneputzen)



(Roberts & Falkenburg 1992)

Prof. Hermann Schwameder

13

## Literaturliste zu Gelenkbelastungen

- Bartlett, R. (1999). Sports Biomechanics, Reducing Injury and Improving Performance. E&FN Spon. London-New York.
- Brinckmann, P. et. al. (2000). Orthopädische Biomechanik. Thieme, Stuttgart.
- Cochran G (1988). Orthopädische Biomechanik. Enke, Stuttgart.
- Dobner H, Perry G (2001). Biomechanik für Physiotherapeuten. Hippokrates, Stuttgart.
- Hardin, E.C. et. al. (2004). Foot and ankle forces during an automobile collision: the influence of muscles. In: Journal of Biomechanics 37 (2004), S.637-644.
- Kevin, B.S. et. al. (2004). Comparison of shear forces and ligament loading in the healthy an ACL-deficient knee during gait. In: Journal of Biomechanics 37 (2004), S.313-319.
- McGinnis P (1999). Biomechanics of sport and exercise. Human Kinetics, Champaign.
- Panjabi, M.; White, A. (2001). Biomechanics in the Musculoskeletal System. Churchill Livingstone.
- Pförringer W, Rosemeyer B, Bär H (Hrsg) (1985). Sport – Trauma und Belastung. Perimed, Erlangen.
- Roberts, S.L. & Falkenburg, S.A. (1992). Biomechanics: Problem solving for functional activity.

Prof. Hermann Schwameder

14