

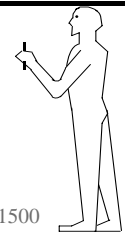
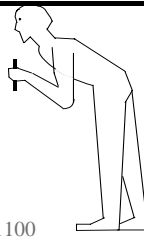


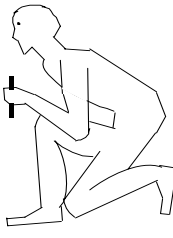
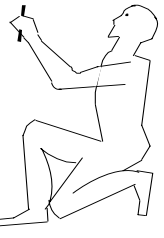
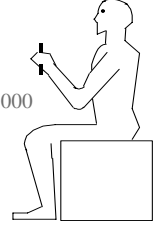
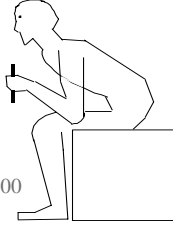
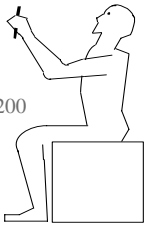
Montagespezifischer Kraftatlas

-

Labormessungen

U. Glitsch, N. Lundershausen,
J. Wakula, K. Berg

Überprüfte Kraftfälle für realtypische Haltungen

Haltung	Rumpf-				Haltung	Rumpf-				Haltung	Rumpf-			
	aufrecht	drehung	neigung	d & n		aufrecht	drehung	neigung	d & n		aufrecht	drehung	neigung	d & n
 <p>1500 aufrecht stehend</p>	A ⁺ : X	X			 <p>1100 gebeugt stehend</p>	A ⁺ : X				 <p>überkopf stehend</p>	A ⁺ : X	X	X	X
	A ⁻ : X	X				A ⁻ : X	X	X	X		A ⁻ : X			
	B ⁺ : X	X				B ⁺ : X	X	X			B ⁺ : X			
	B ⁻ : X	X				B ⁻ : X	X	X			B ⁻ : X	X		
	C ⁺ : X	X				C ⁺ : X					C ⁺ : X			
	C ⁻ : X	X				C ⁻ : X					C ⁻ : X	X		
 <p>aufrecht knieend</p>	A ⁺ : X				 <p>gebeugt knieend</p>	A ⁺ : X				 <p>überkopf knieend</p>	A ⁺ : X			
	A ⁻ : X					A ⁻ : X					A ⁻ : X			
	B ⁺ : X					B ⁺ : X					B ⁺ : X			
	B ⁻ : X					B ⁻ : X					B ⁻ : X			
	C ⁺ : X					C ⁺ : X					C ⁺ : X			
	C ⁻ : X					C ⁻ : X					C ⁻ : X			
 <p>1000 aufrecht sitzend</p>	A ⁺ : X				 <p>700 gebeugt sitzend</p>	A ⁺ : X				 <p>1200 überkopf sitzend</p>	A ⁺ : X	X		
	A ⁻ : X					A ⁻ : X					A ⁻ : X	X		
	B ⁺ : X					B ⁺ : X					B ⁺ : X			
	B ⁻ : X	X				B ⁻ : X	X				B ⁻ : X	X		
	C ⁺ : X					C ⁺ : X					C ⁺ : X			
	C ⁻ : X					C ⁻ : X					C ⁻ : X			

beidhändig einhändig (bevorzugte Hand)

Versuchsprotokoll

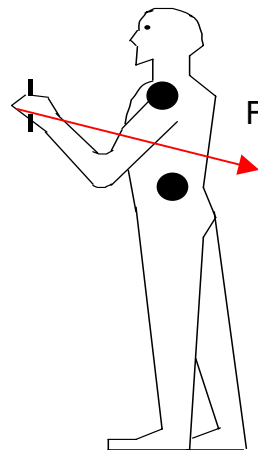
- 8 Probanden (4 Ford, 4 IAD)
- 24 Kraftfälle (symmetrisch / asymmetrisch) à 2 Versuche
- 20 Kraftfälle (beidhändig / einhändig) à 2 Versuche
- Ca 700 Versuche insgesamt

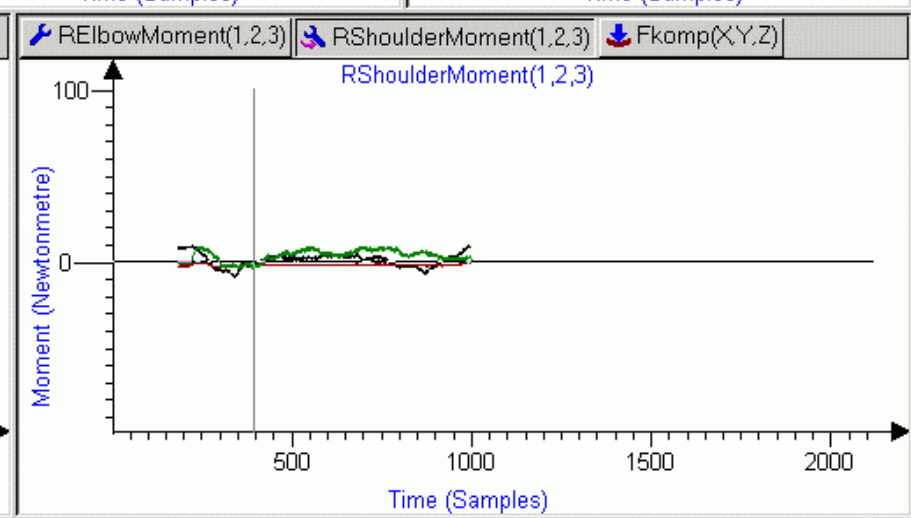
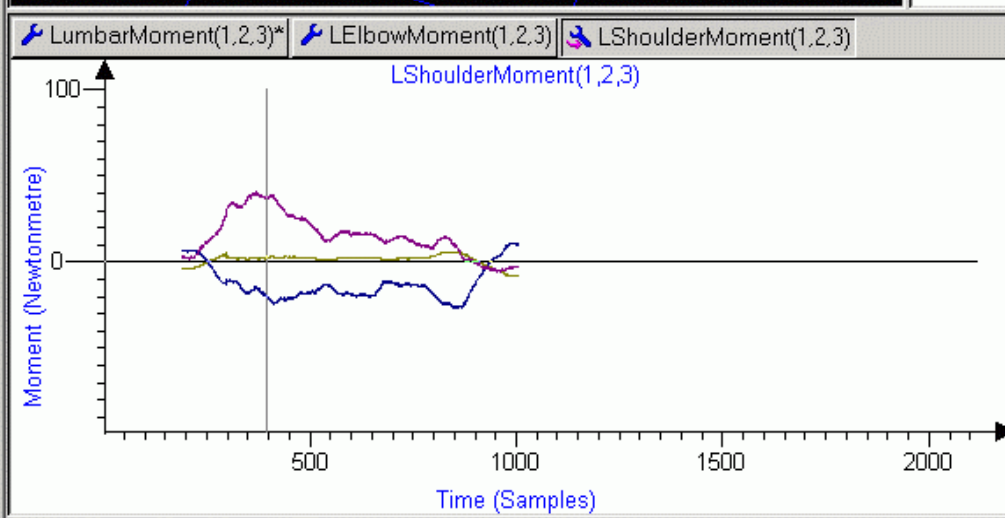
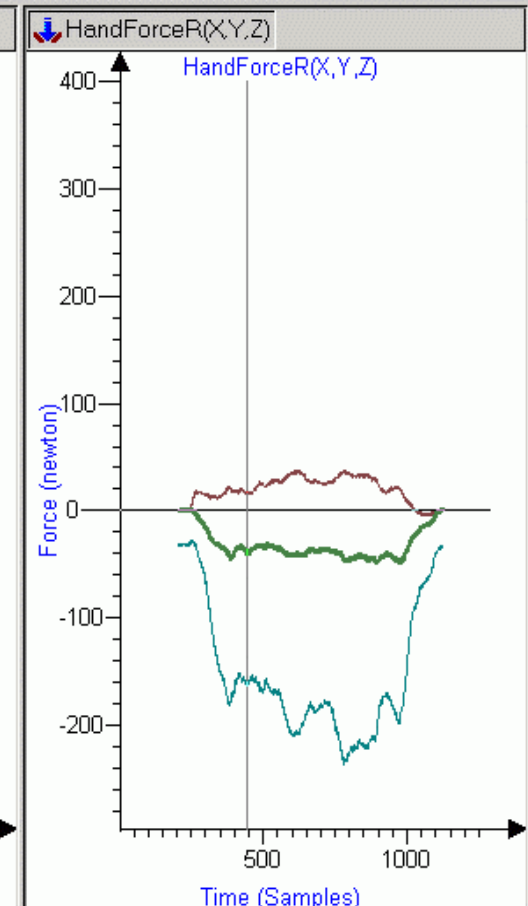
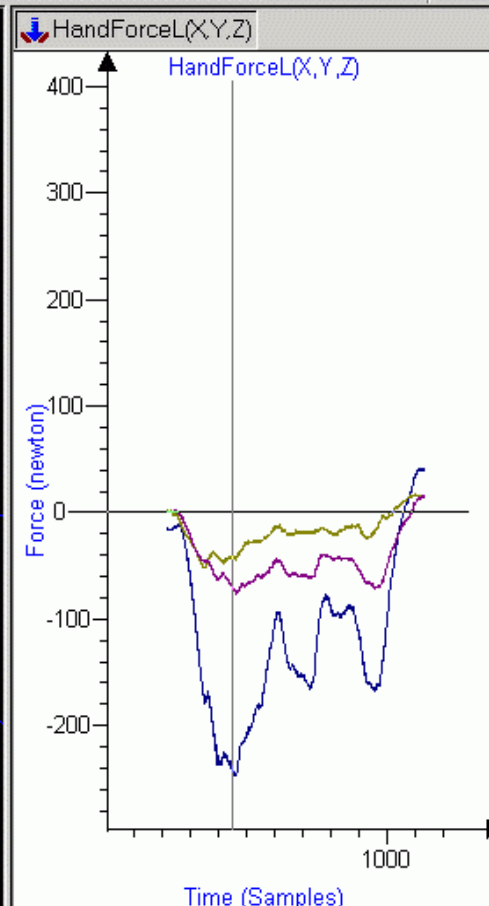
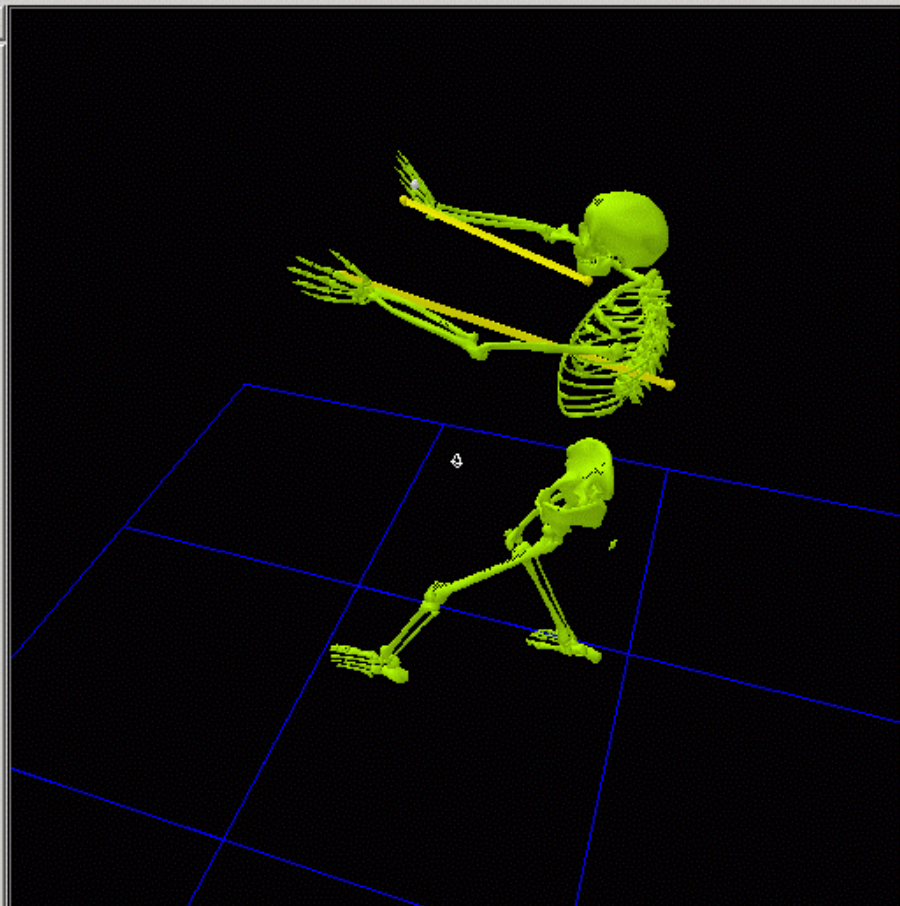
Labormessungen mit 3-D Bewegungsanalyse (Vicon)

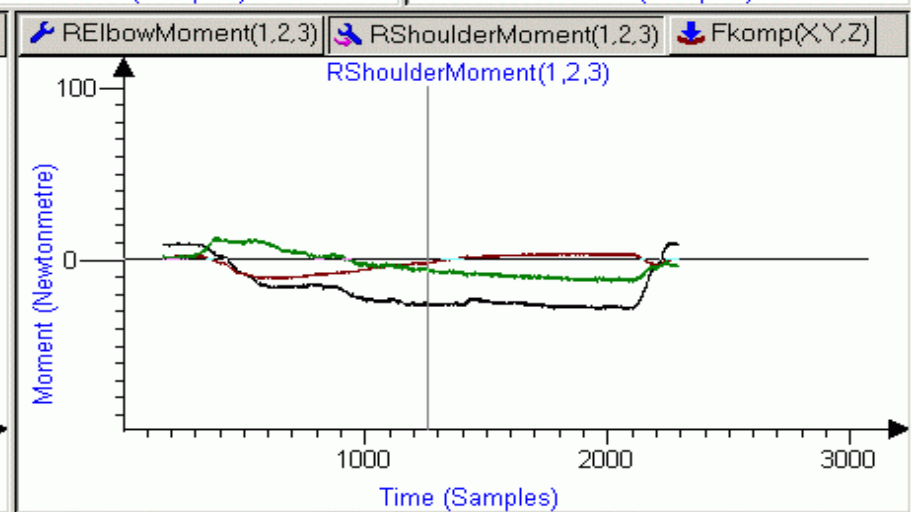
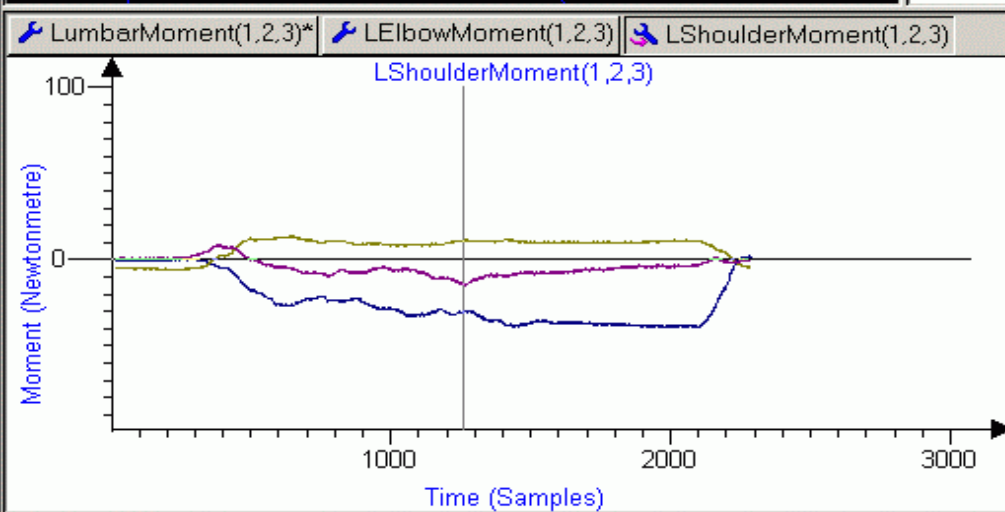
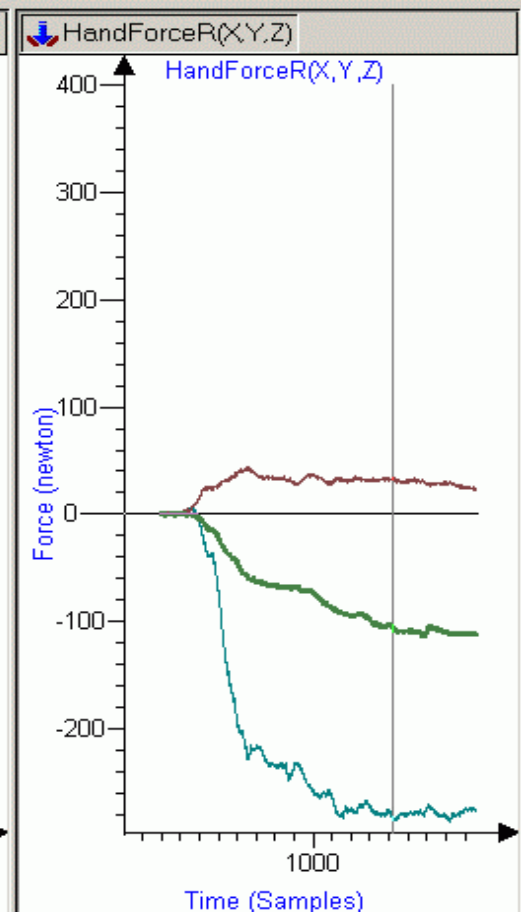
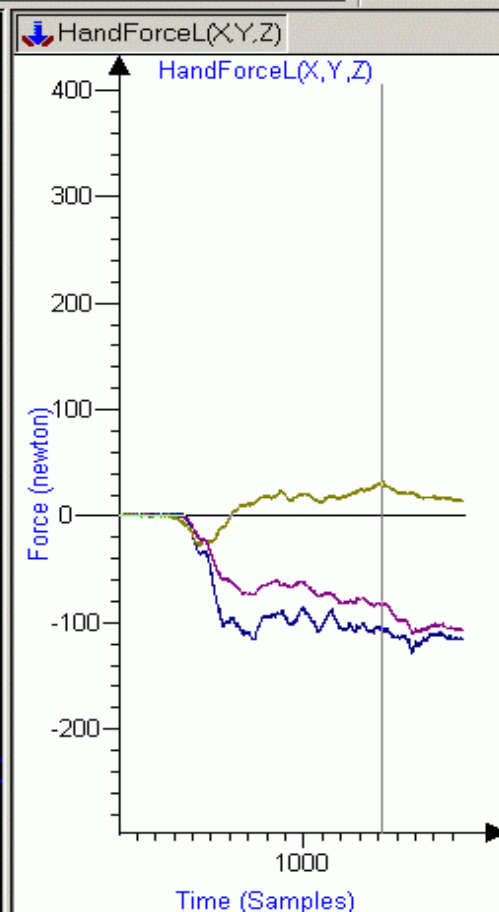
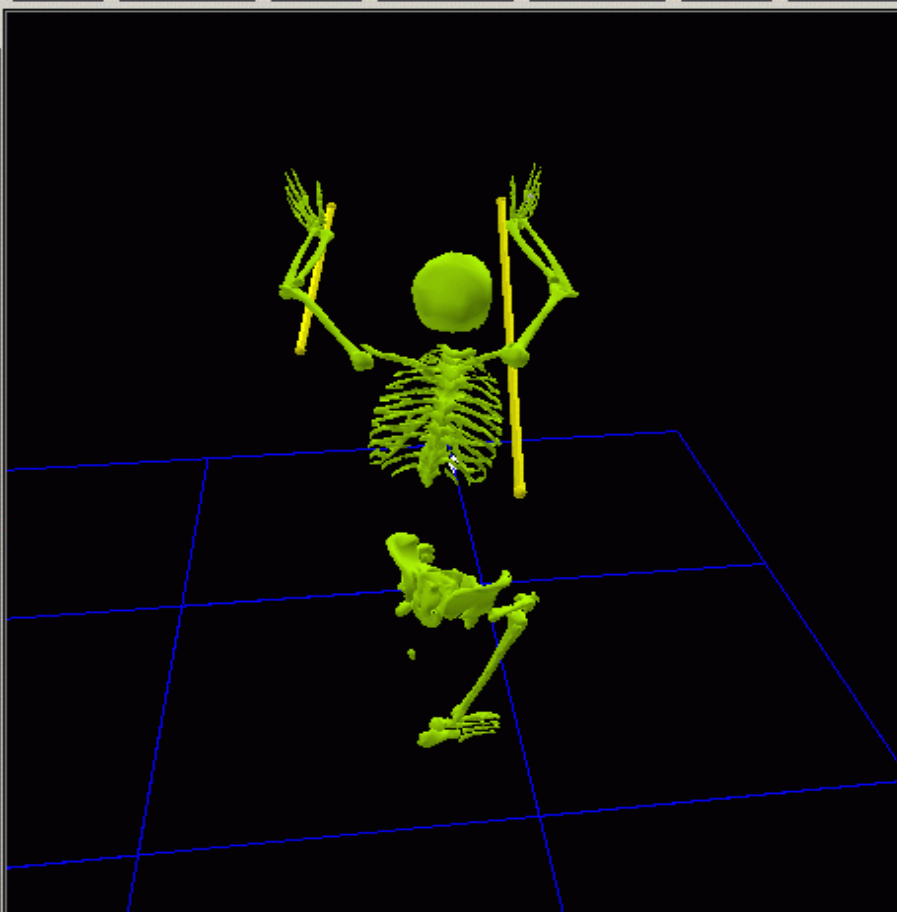


Output: Belastungsparameter

- 3 Komponenten Handkräfte (re. + li.)
- 3 Komponenten des Schultergelenkmoments (re. + li.)
- Belastung der lumbalen Wirbelsäule (L5/S1)

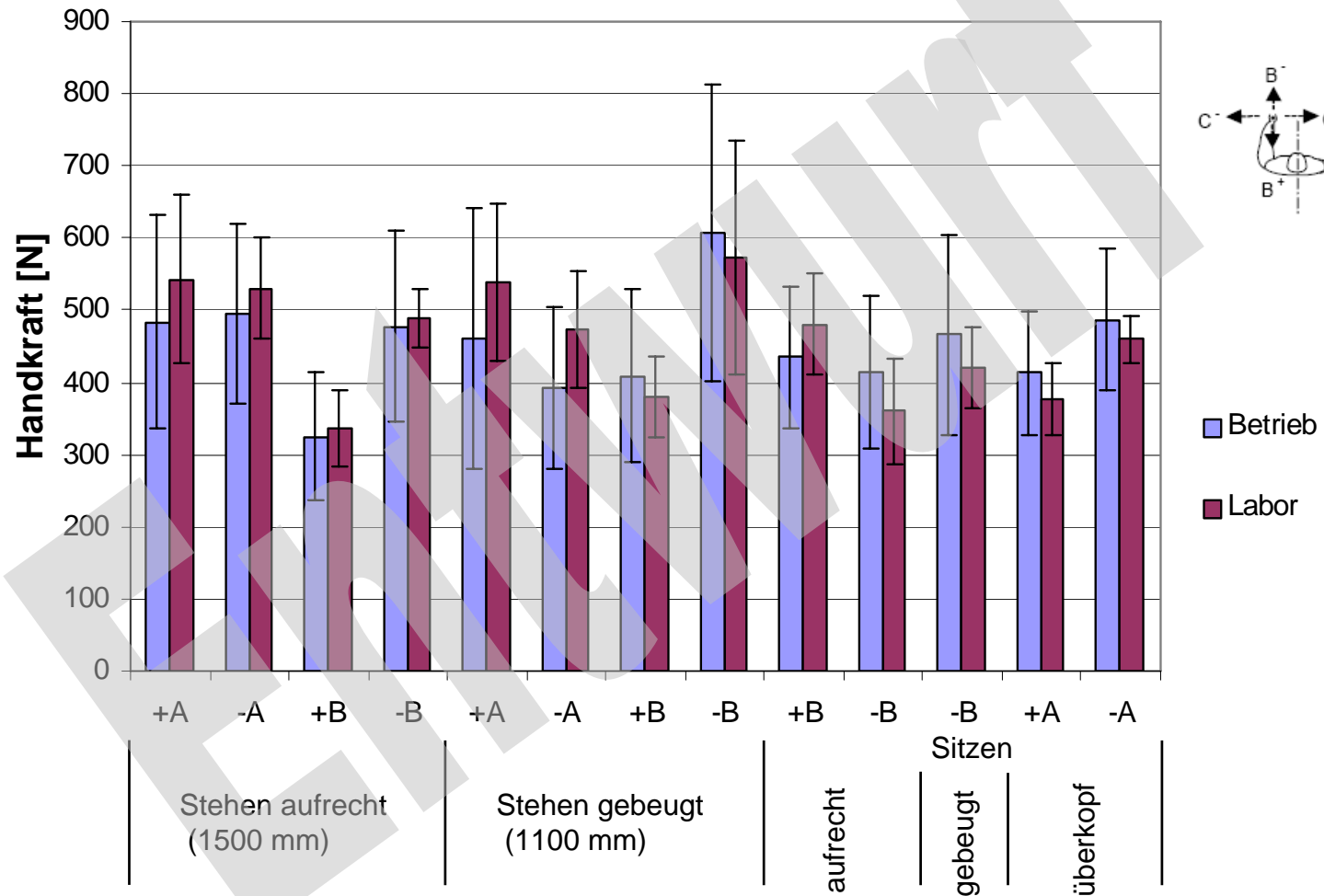




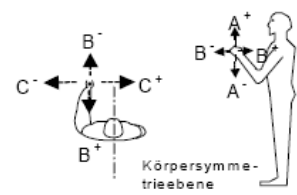
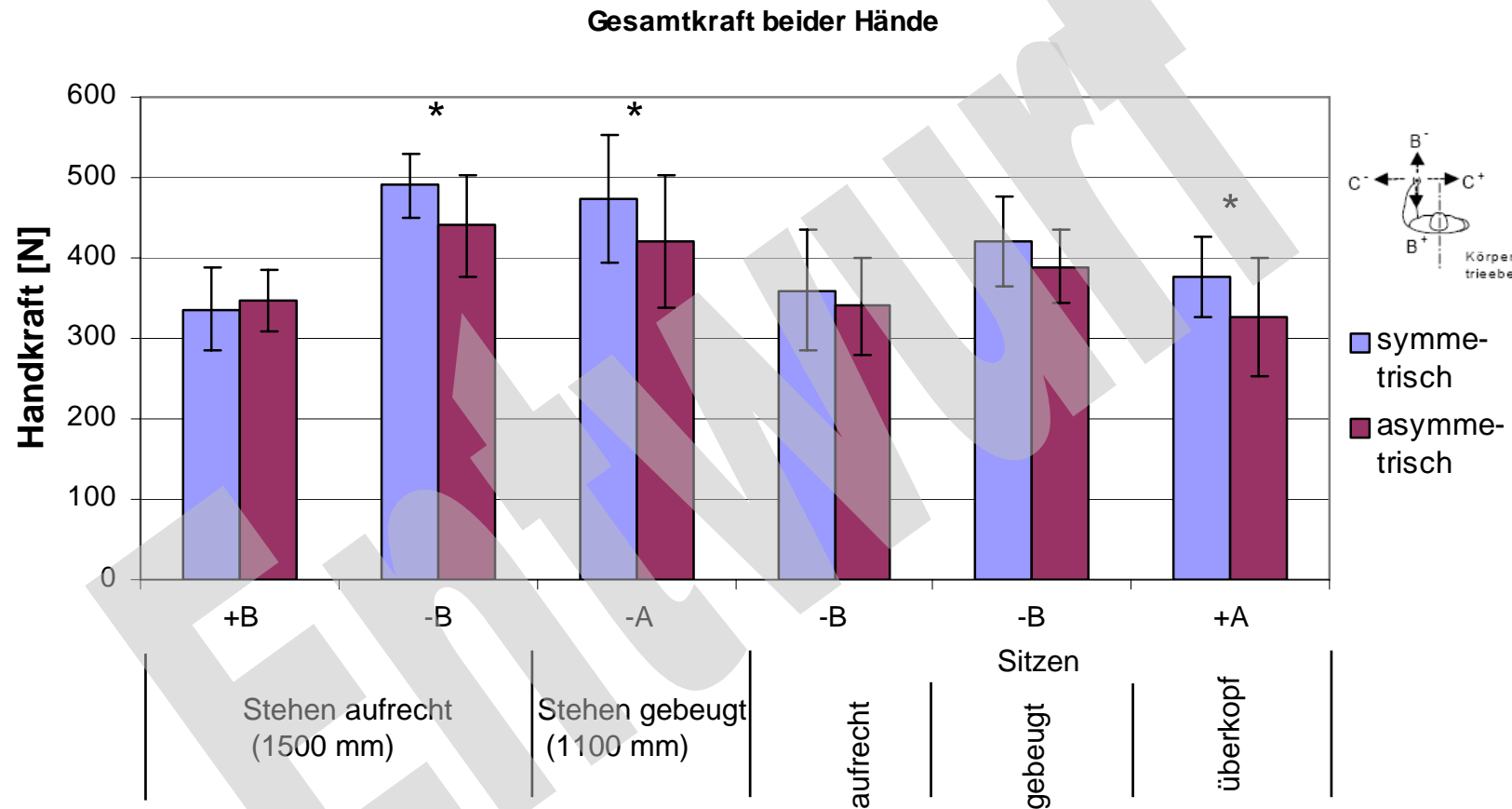


Vergleich: Betriebsmessung / Labormessung

Gesamtkraft beider Hände








Vergleich: Symmetrische / asymmetrische Haltung



(* p < 0.05)

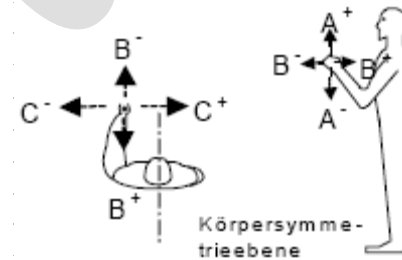
Schultermoment und LWS-Moment im Vergleich

Griffhöhe	Kraft- richtung	Gruppenmittelwert	
		Schultermoment (symmetrisch) [Nm]	LWS-Moment (symmetrisch) [Nm]
1500 	A+	136	52
	A-	122	68
	B+	58	147
	B-	130	45
	C+	169	35
	C-	109	44
1200 	A+	119	109
	A-	119	50
	B+		
	B-		
	C-		
1100 	A+	154	156
	A-	90	94
	B+	71	137
	B-	135	97
	C+		
	C-		
1000 	A+		
	A-		
	B+	68	185
	B-	102	97
	C+		
	C-		
700 	A+		
	A-		
	B+		
	B-	123	180
	C+		
	C-		

Innere Muskel-Skelettbelastung

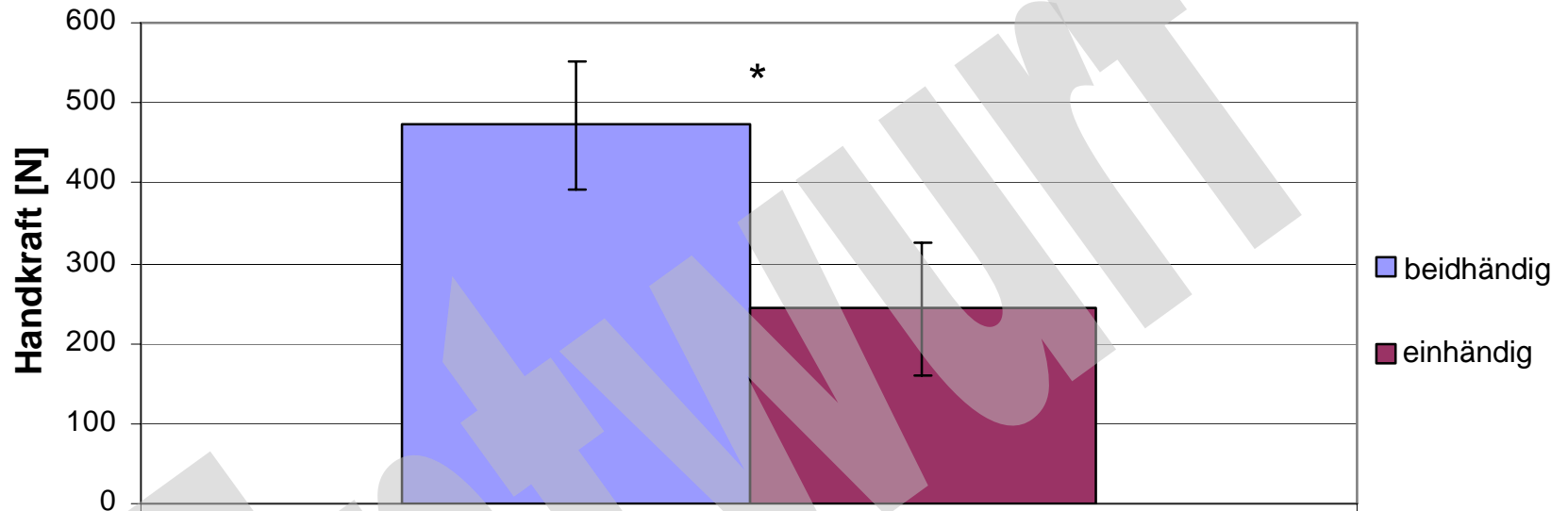
Gelenkmomente

- Schultergelenk
- Lendenwirbelsäule



Vergleich: Asymmetrische Haltung beidhändig / einhändig

Gesamtkraft Hand



-A

Stehen gebeugt
(1100 mm)



(* $p < 0.05$)

Beid- / einhändige Laborversuche mit 3-D Bewegungsanalyse (Vicon)



