

Kinematische Faustschlaganalyse

Kinematischer Vergleich zweier
Faustschlagkonzepte vor geschlechter-
abhängigem Anwendungshintergrund

Philip X. Fuchs

10.10.2014

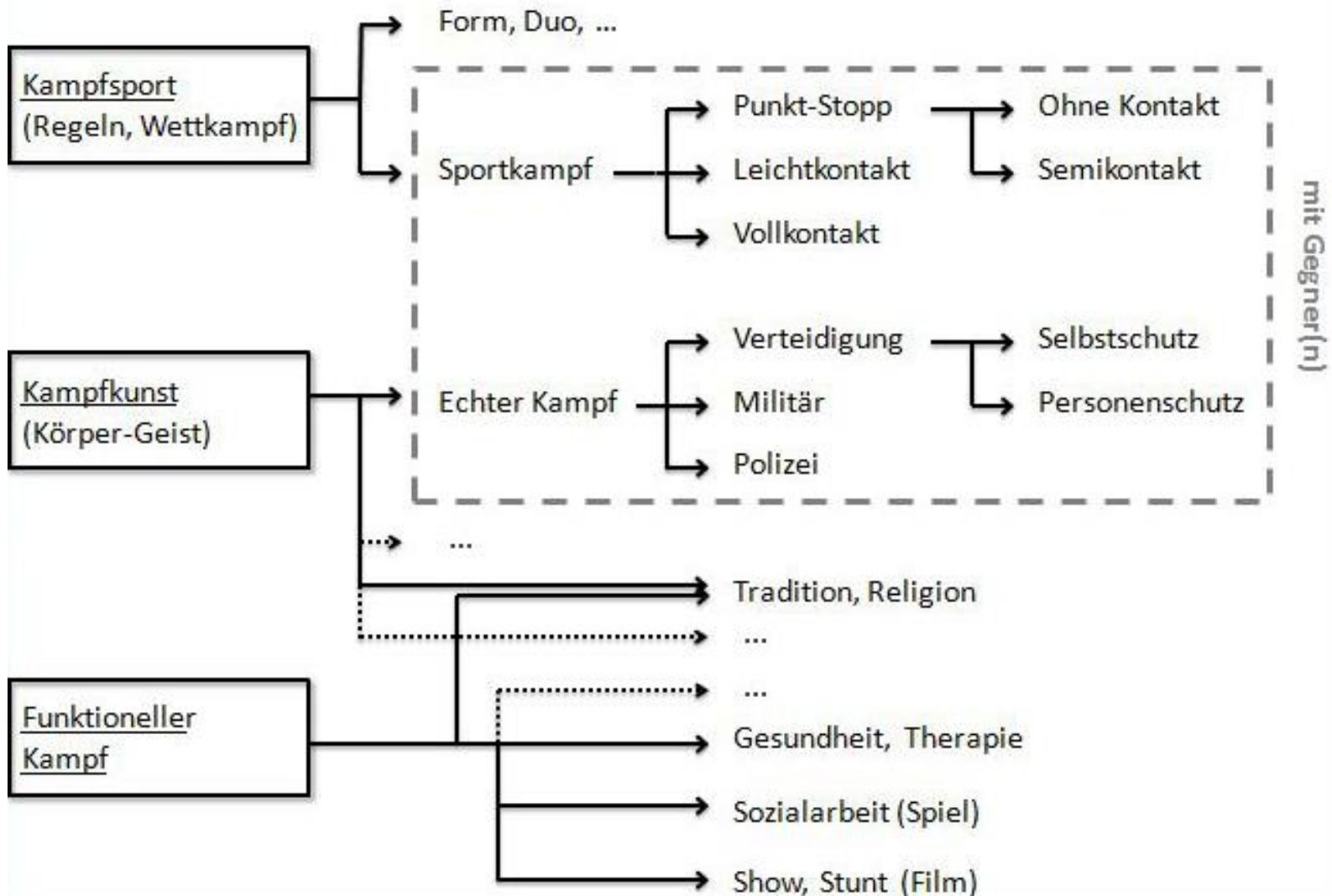
Arten des Kampfes



Rahmenbedingungen und Intentionen prägen Kampf

- Arten (Pfeifer, 2006; Zajonc, 2012)
- Stile
- Techniken + Bewegungskonzepte

Kategorisierung von Kampf



Vollkontakt

- „keine dauerhaften Schäden“
- „Die Kampfstärke der Gegner wird [...] angeglichen“
- „regelmäßige Trennungen der Kämpfer“
- physiologische Wirkungskomponente ↓

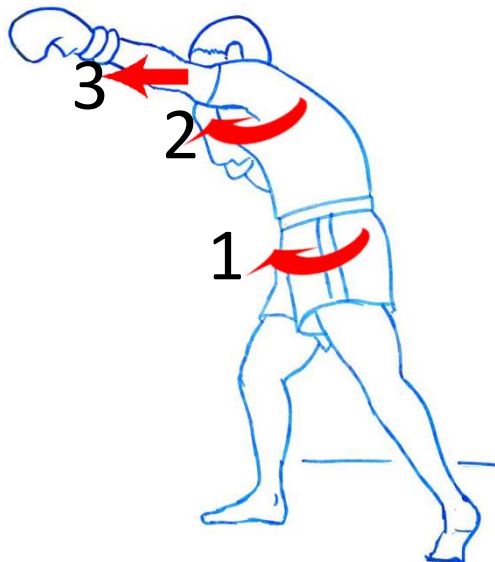
Echter Kampf

- „Alles ist erlaubt“
- „keine fairen Bedingungen“
- „Opfer hat nur eine Chance“
- physiologische Wirkungskomponente ↑

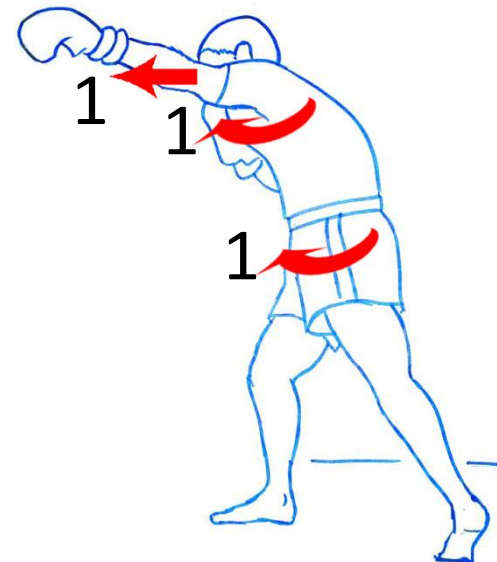
Mechanische Konzepte

Bewegungsausführung (proximal-distal):

(Hirashima, Kadota, Sakurai, Kudo, & Ohtsuki, 2002; Vences Brito, Rodrigues Ferreira, Cortes, Fernandes, & Pezarat-Correia, 2011; Whiting, Gregor, & Finerman, 1988)



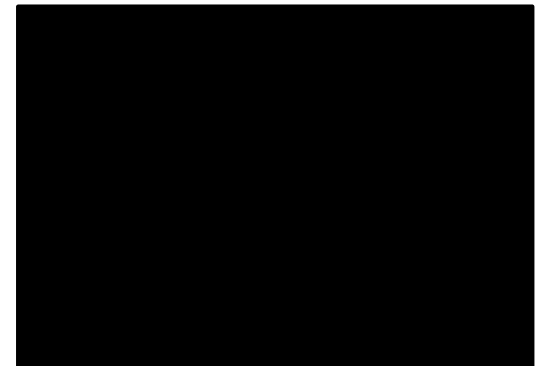
Consecutive Actions
(CA)



Simultaneous Actions
(SA)

Fragestellung

- Simultaneous Actions (SA):
 - Praktische Umsetzung = Theorie ?
 - Qualitative Unterschiede zu Impulskette
- Einfluss des Konzepts auf Zeitdauer, Distanz (Neto & Magini, 2008), Endgeschwindigkeit (Wagner, Pfusterschmied, Von Duvillard, & Müller, 2011) ?
- Kampfarm- und geschlechterabhängige Eignung beider Konzepte?



Hypothesen

1. Es gibt einen Unterschied in der **Zeitdauer** zwischen SA und CA.
2. Es gibt einen Unterschied in der **Distanz** zwischen SA und CA.
3. Es gibt einen Unterschied in der **Endgeschwindigkeit** zwischen SA und CA.

Stichprobe

- Beherrschen beider Konzepte
- Expertenranking durch Beobachtung (Diekmann, 2007)
 - 1 Experte pro Schlagkonzept

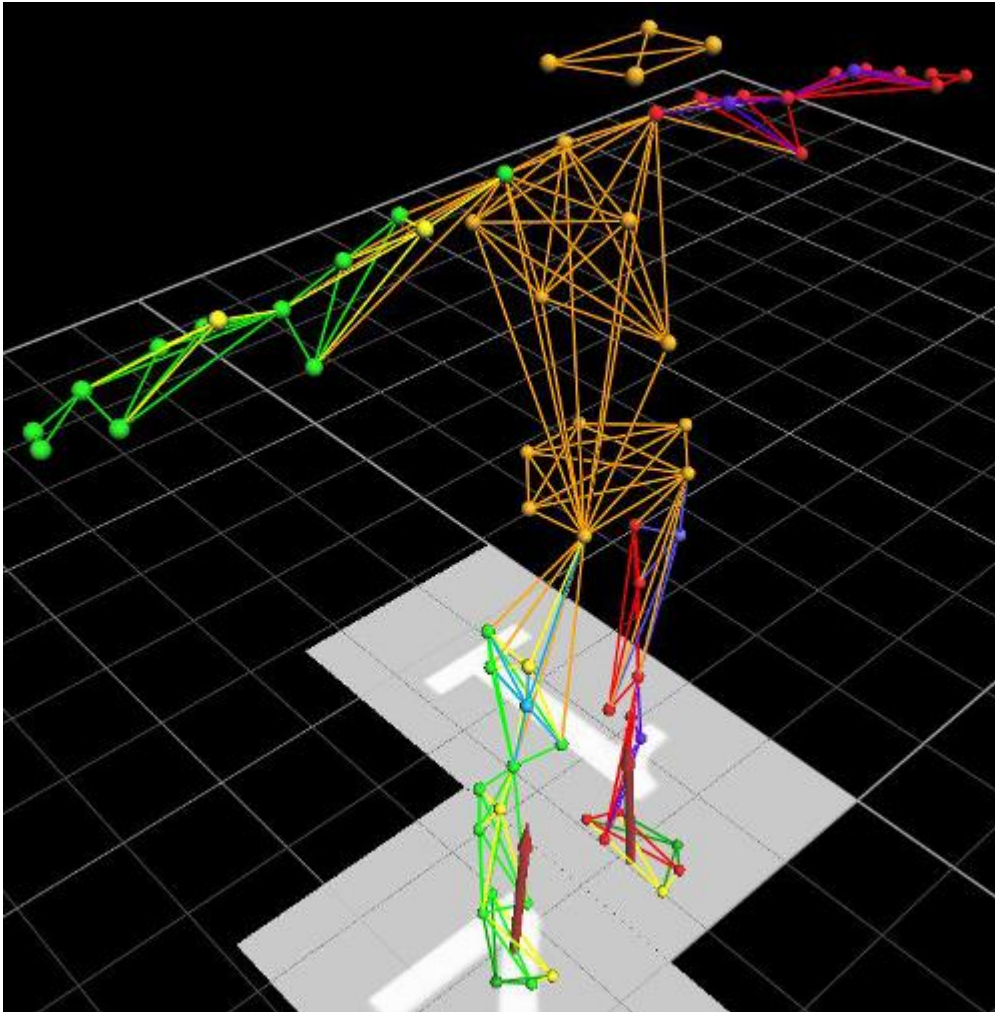
--

1	2	3	4	5	6
koordinative Abfolge richtig	eckige Übergänge	zeitliche Verzögerungen	unrunder Gesamteindruck	indiv. Eigenheiten	makellos

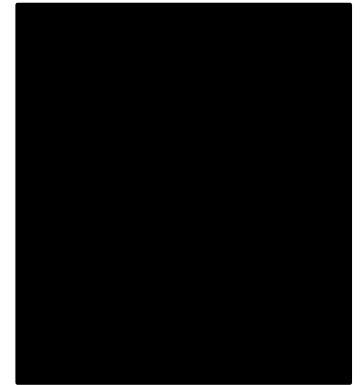
++

- qualitative Erfassung (Transfer Leiter-Experte)
- Anforderung: Bewertung mit (4,) 5 oder 6
 - 5 (-1) geeignete Athleten
 - $n = 4$

Geräte und Software

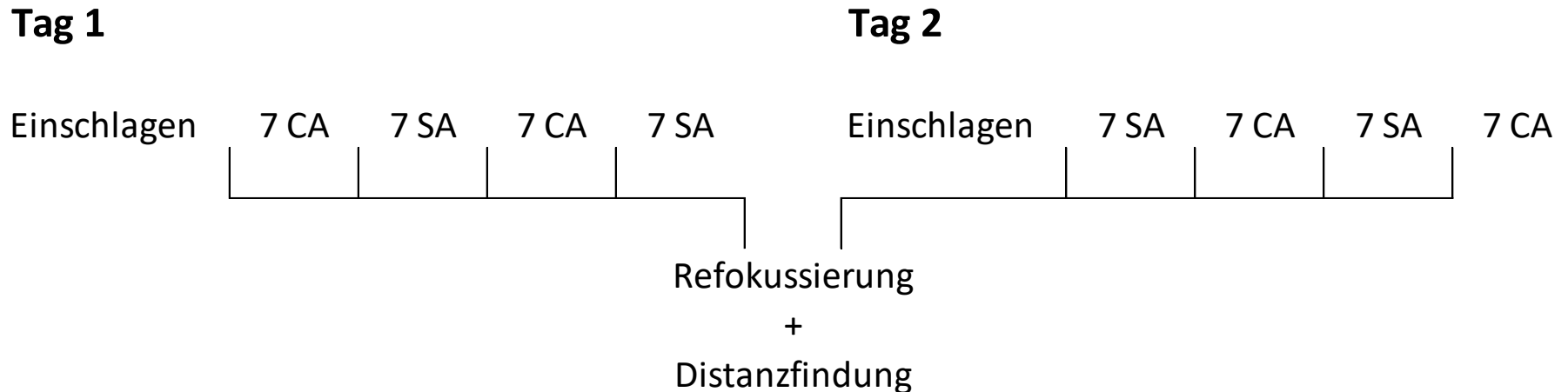


- Vicon
 - 8 MX 13 Kameras
 - 250 Hz
- Full Body Plug-In Gait Model +
- Nexus
- V3D
- Excel
- SPSS



Untersuchungsablauf

- Vorkampfhaltung
- Anweisung: schnell + hart + Gegenwehr



- 5 von 7 Versuche für Auswertung

Abhängige Variablen

- Primär:
 - Zeitdauer
 - Distanz
 - Endgeschwindigkeit
- Sekundär:
 - Center-Of-Mass-Bewegungen (COM)
 - Faustwegverläufe und Schlagdirektheit
 - Armwinkel
 - Winkelgeschwindigkeiten von Segmenten
 - Beschleunigungsverläufe

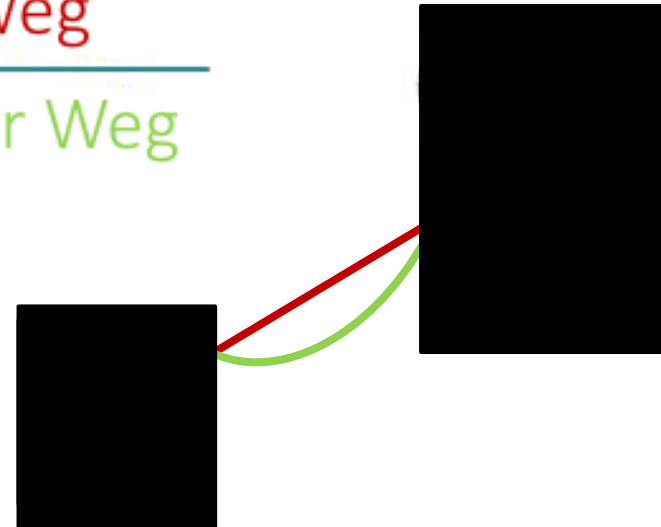
Datenverarbeitung

- Definition:
 - Beginn: Antizipierbarkeit + Schwellenwert
 - Ende: Faustkoordinate = Zielkoordinate (Beginn)

- Berechnung:

$$\text{Schlagdirektheit} = \frac{\text{direkter Weg}}{\text{tatsächlicher Weg}}$$

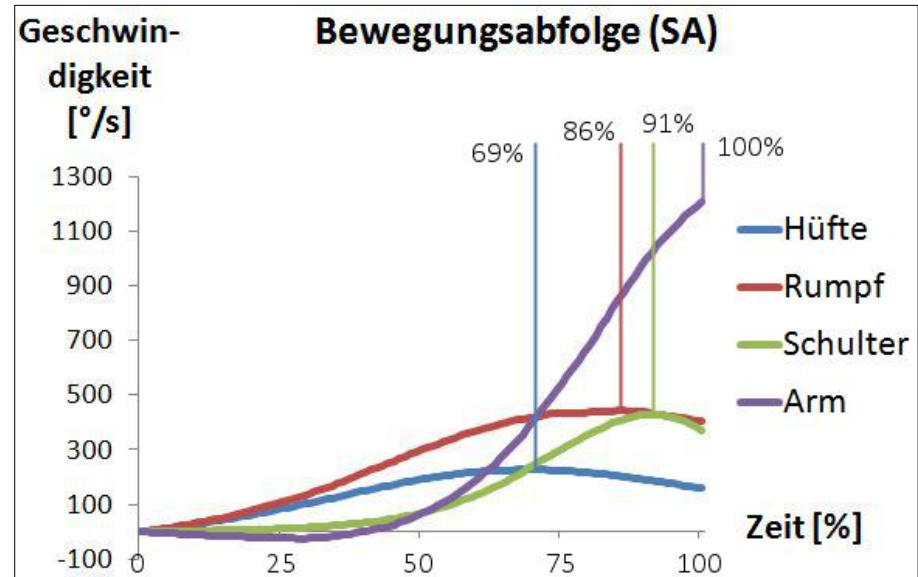
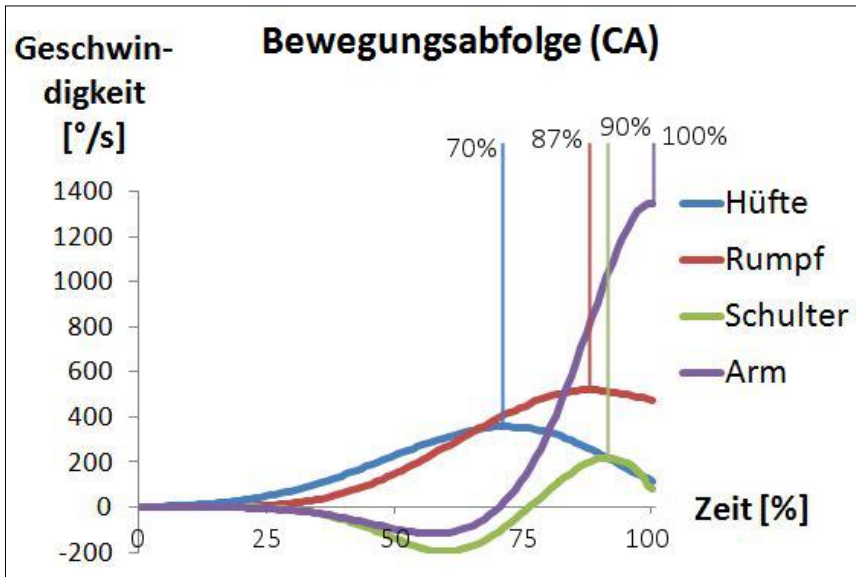
- Normalisierung:
 - Zeit auf Distanz
 - Endgeschwindigkeit auf Distanz



Statistik

- Varianzanalyse mit Messwiederholung
 - 1 Faktor: Konzept
 - 2 Stufen: CA, SA
- Korrelation nach Pearson

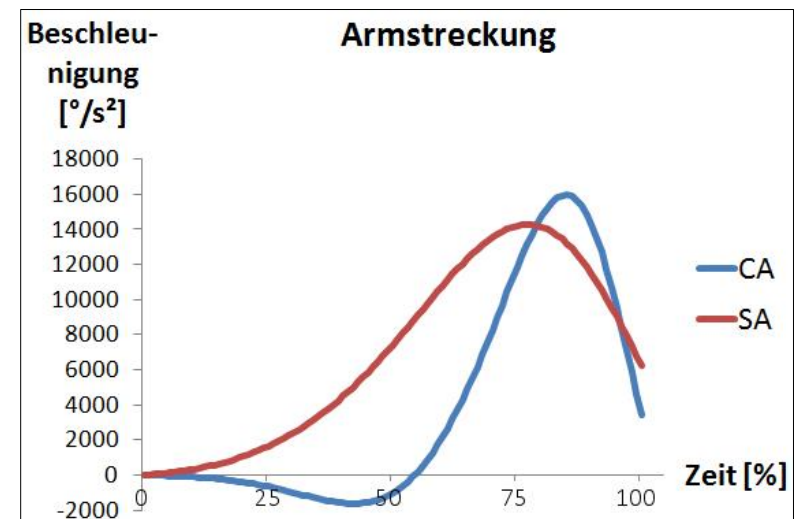
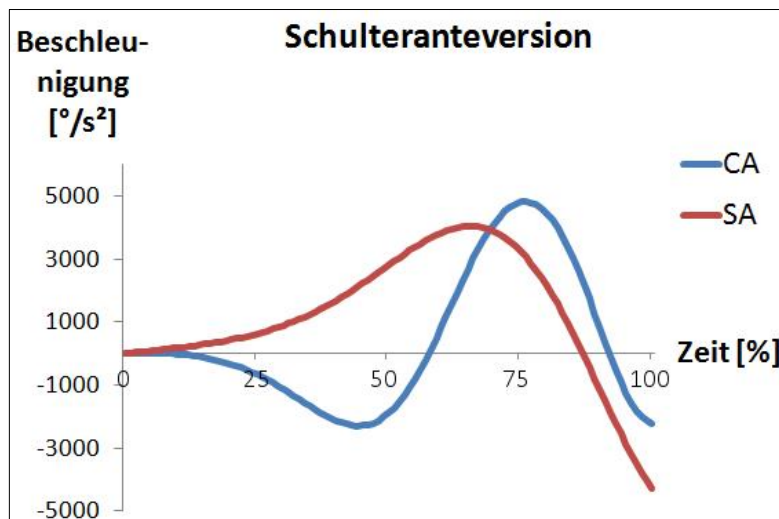
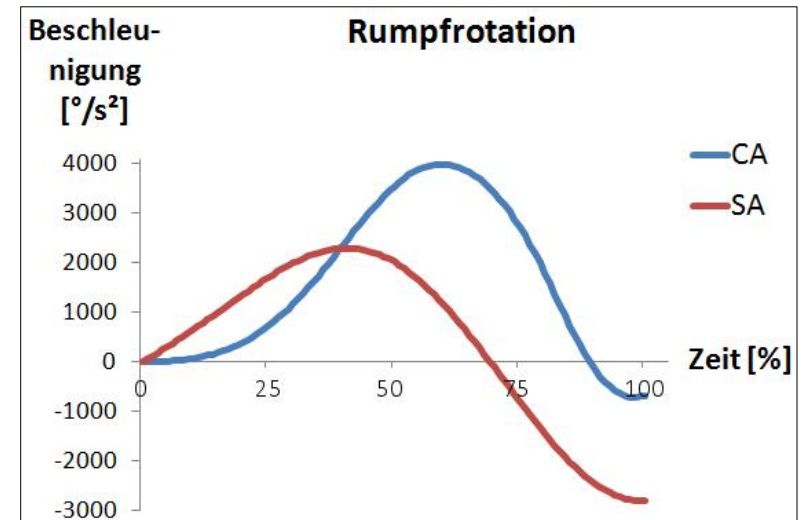
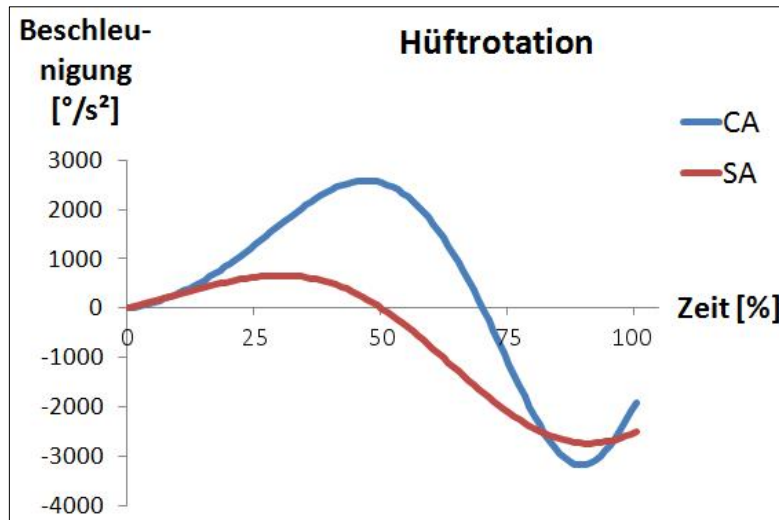
Bewegungsabfolgen



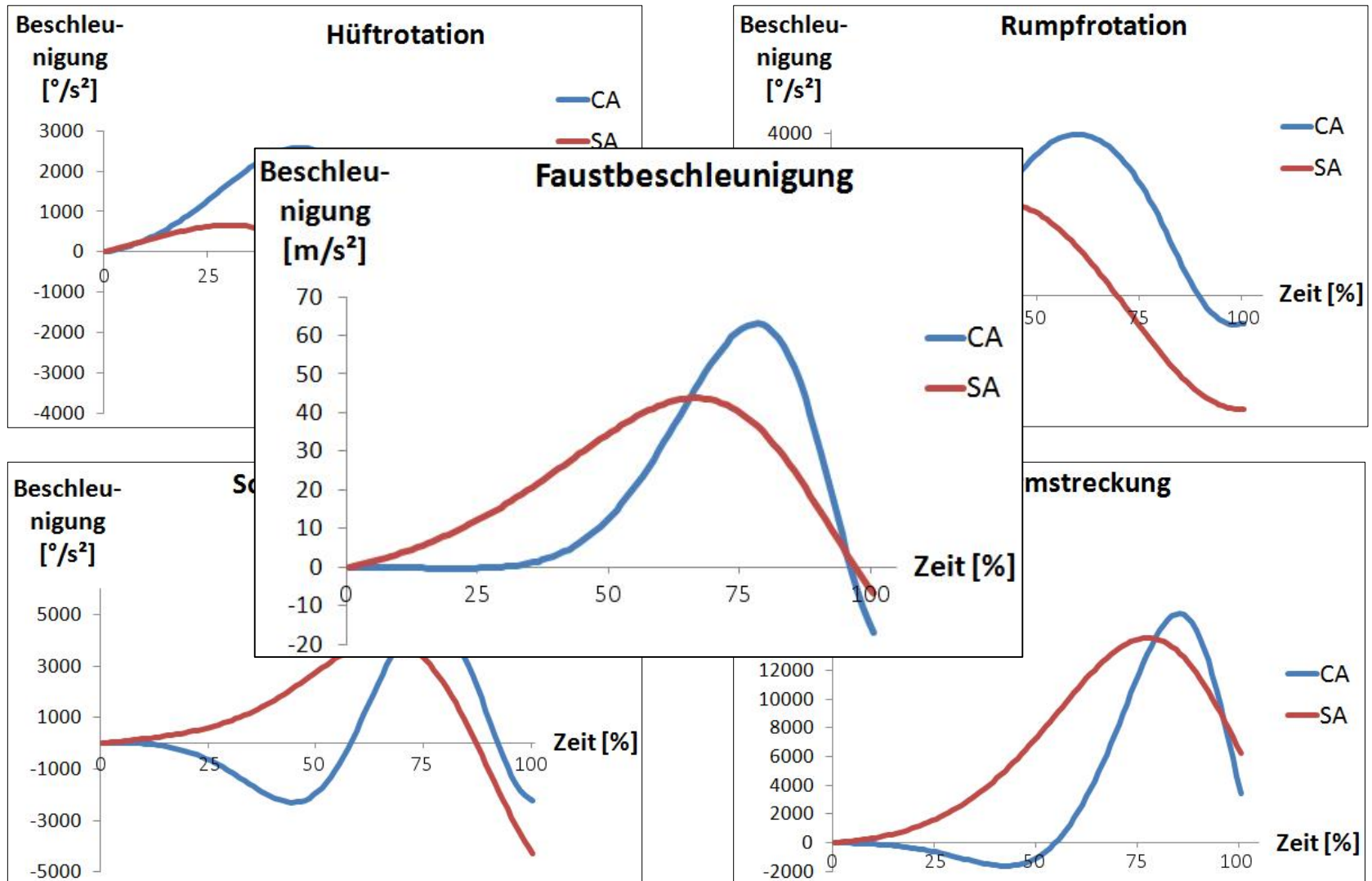
Schulter + Arm:
Verzögerung, Ausholen

Zeitpunkte Maxima:
relativ ↔ absolut

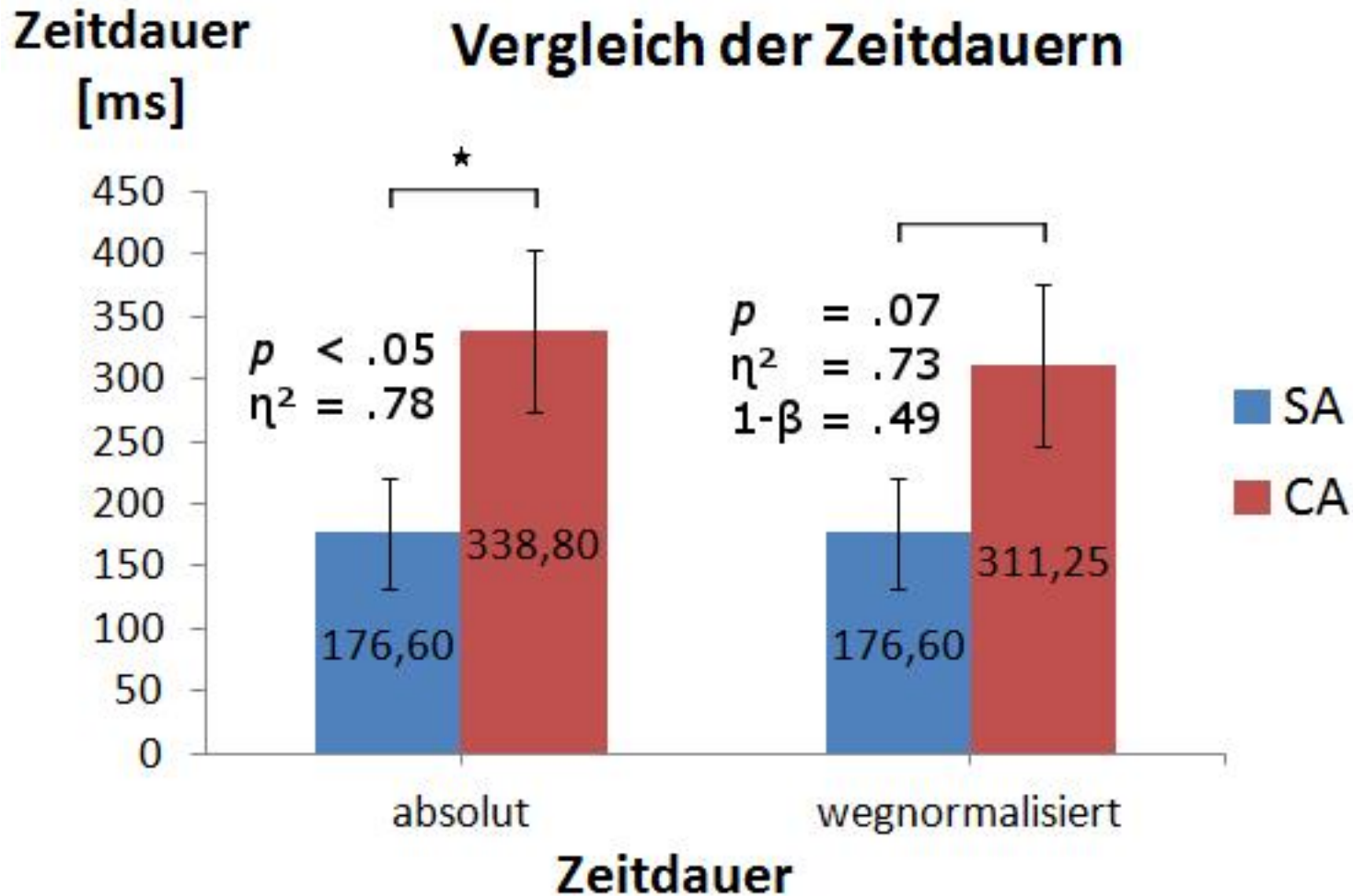
Beschleunigungen



Beschleunigungen



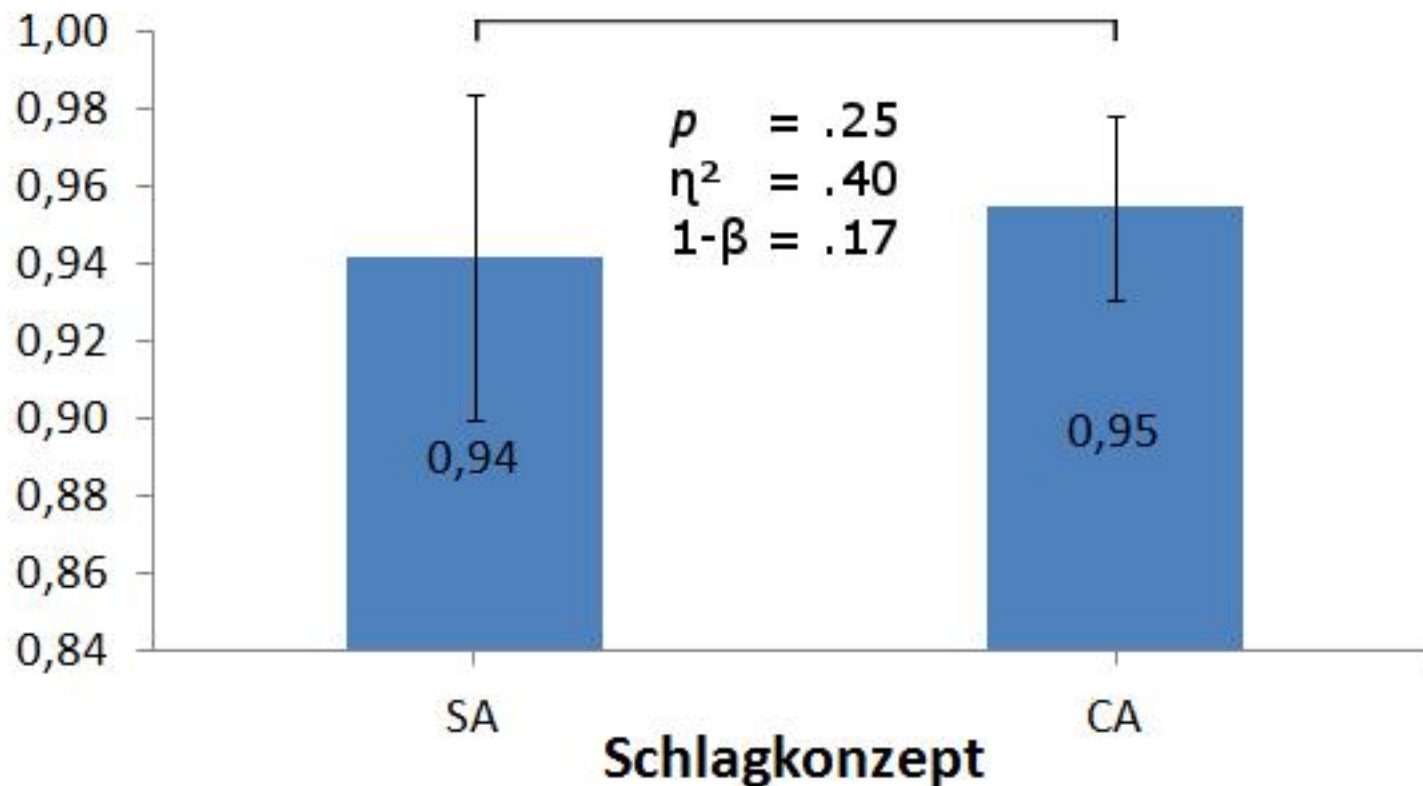
Hypothesenprüfung 1



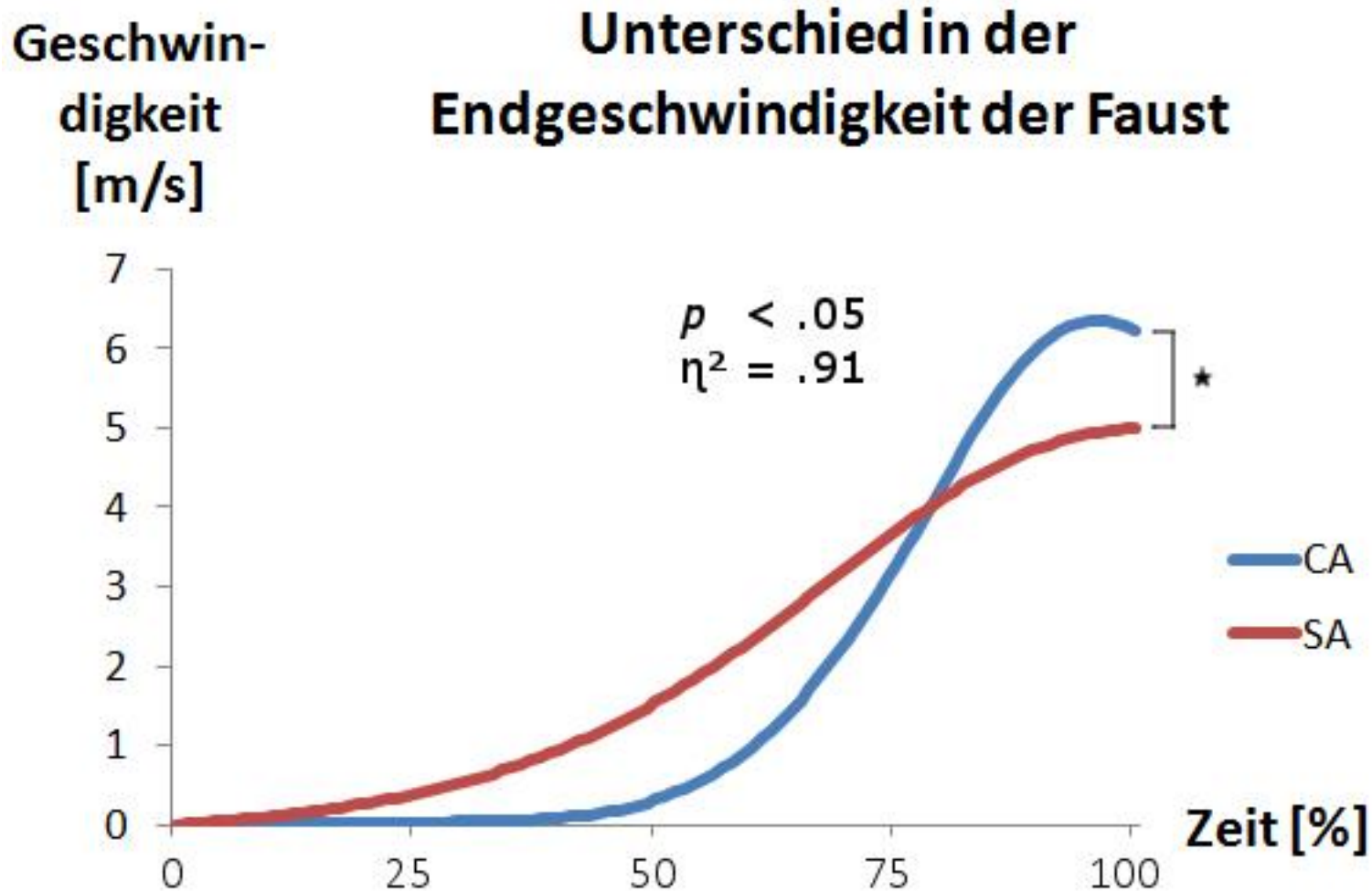
Grund für Zeitunterschied

Schlagdirektheit

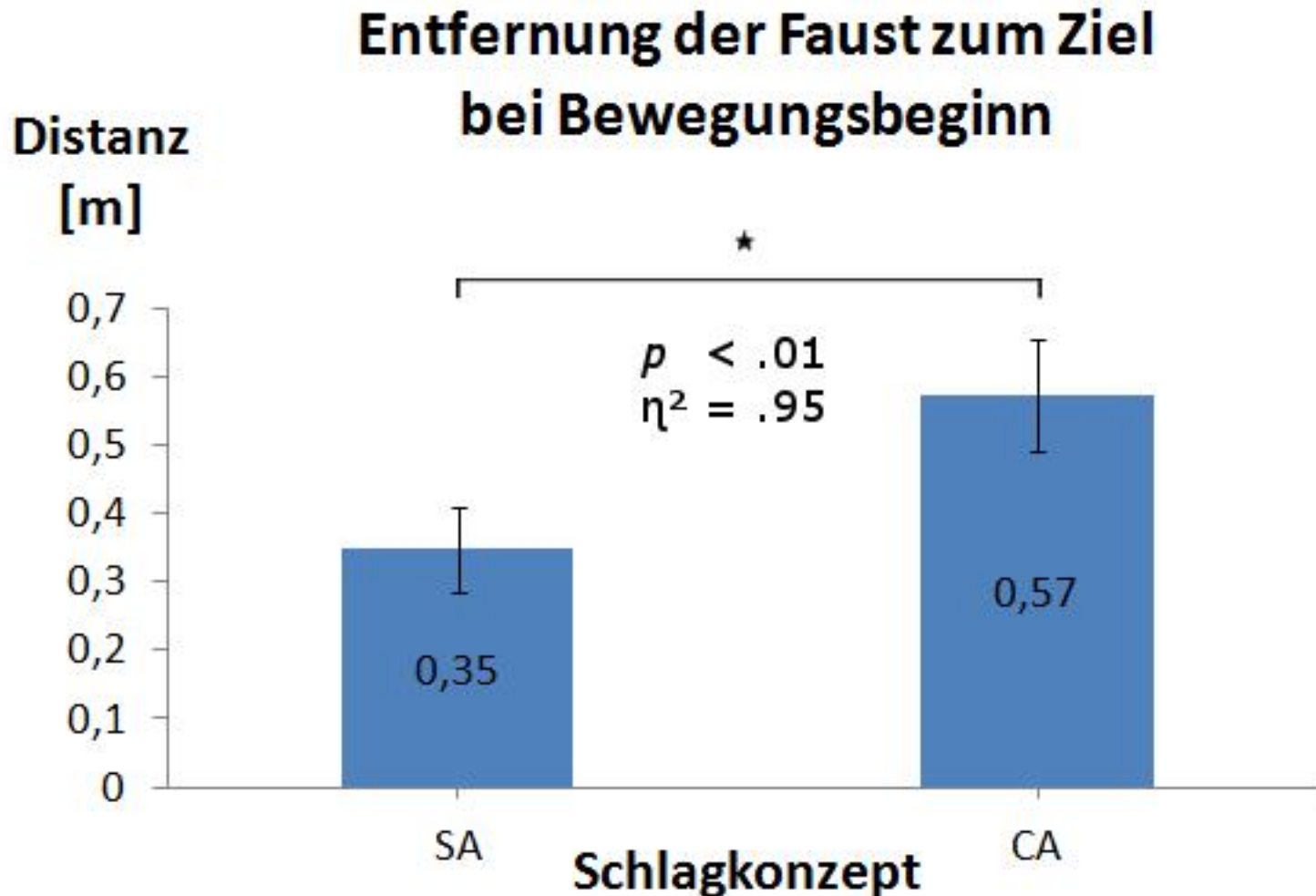
Wegfaktor



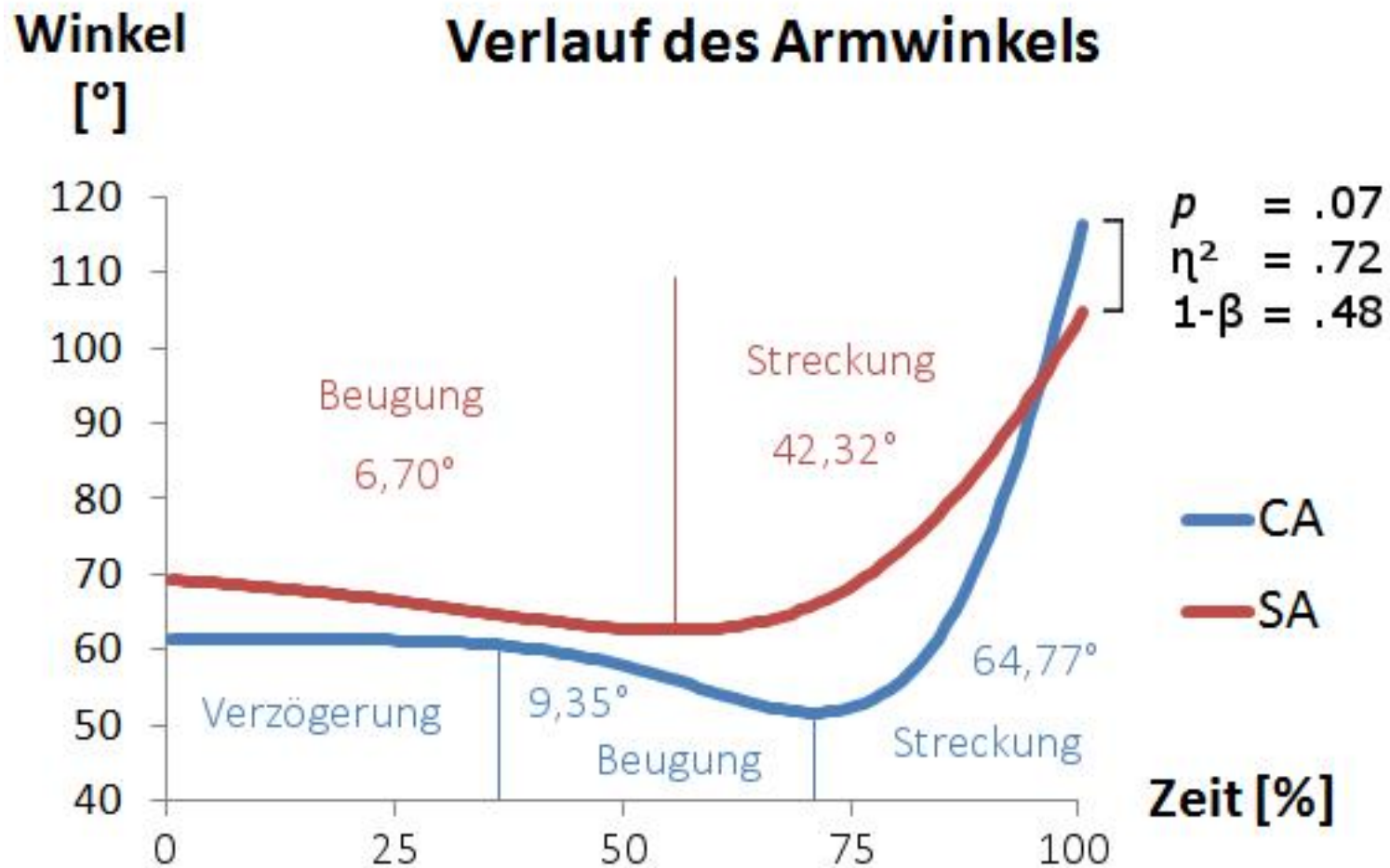
Hypothesenprüfung 2



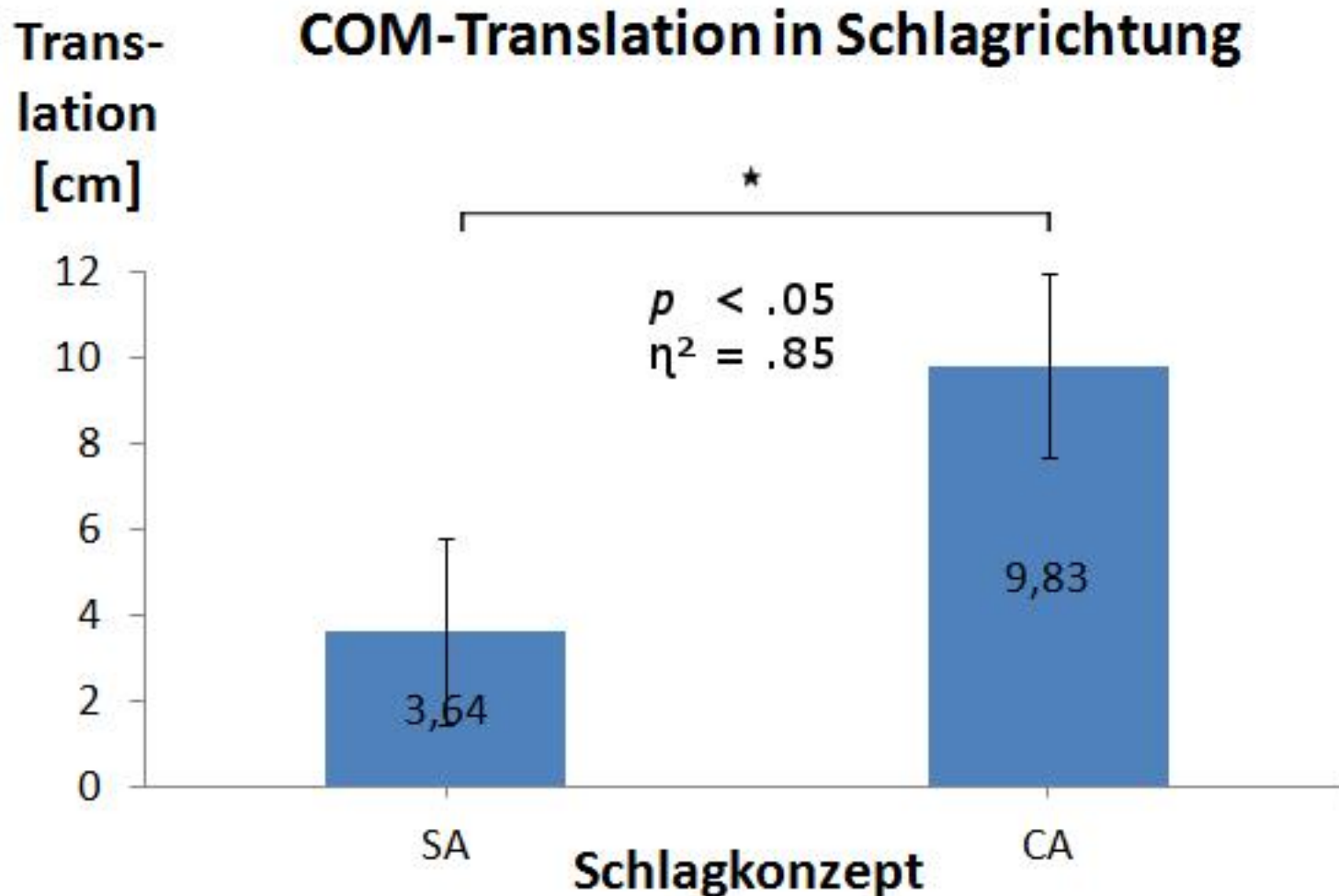
Hypothesenprüfung 3



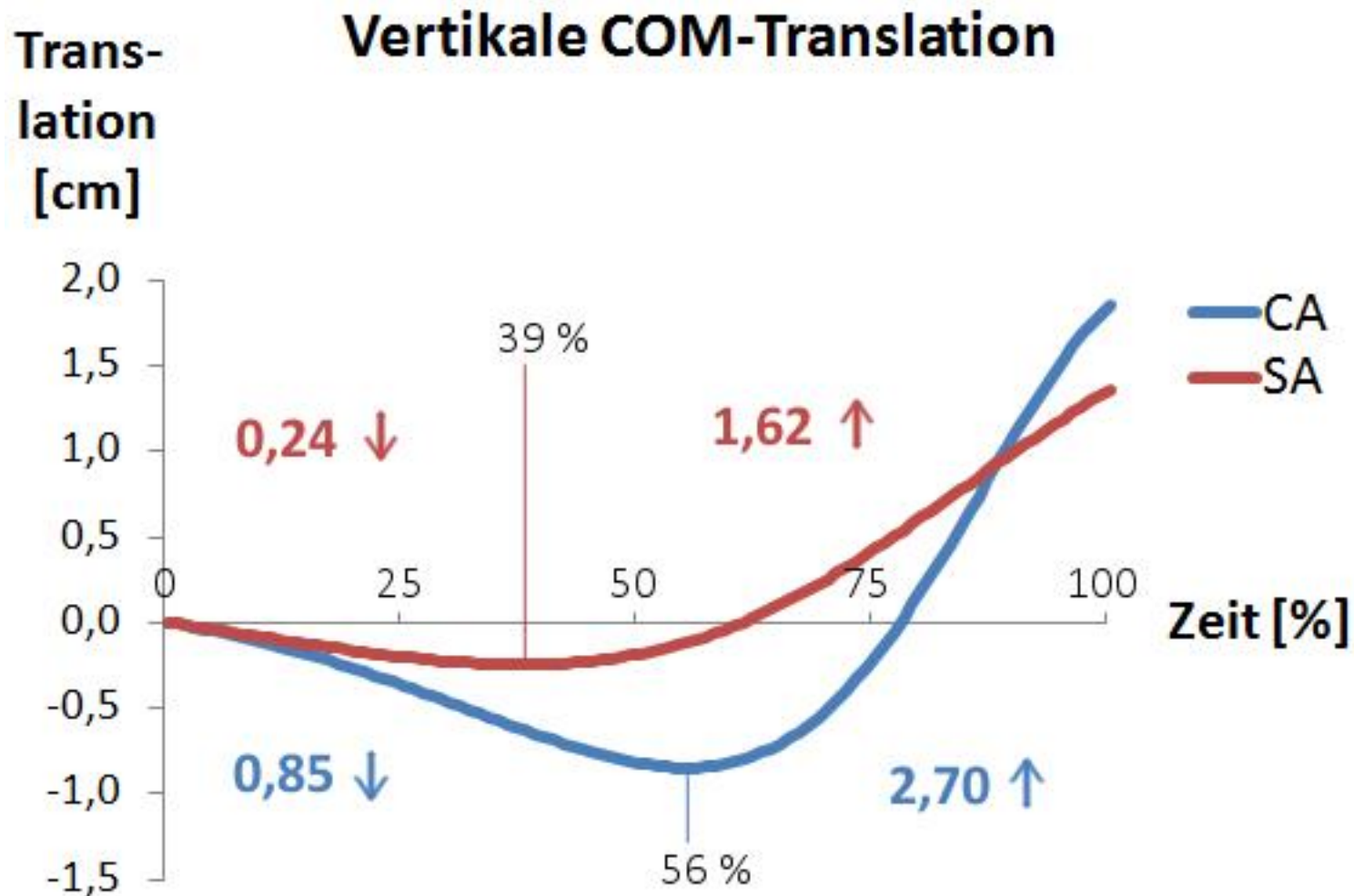
Gründe für Distanzunterschiede (1)



Gründe für Distanzunterschiede (2)



Rising Step



Zusammenfassung

Konzept SA...

- legt den indirekteren Weg zurück
- hat weniger Ausholbewegung/Verzögerung
- bewirkt weniger COM-Verschiebung +
- hat kürzere Distanz +/–
- dauert weniger lange +
- erreicht niedrigere Endgeschwindigkeit –

Tendenzielle Eignung

SA

- für Echten Kampf
- bei körperlicher Unterlegenheit
- in nahen Distanzen
- (Punkt-Stopp-Systeme und Leichtkontakt)

CA

- im Vollkontakt
- bei erforderlicher Schlagkraft
- im Echten Kampf: Situationsbedingt (Verfügbarkeit von Zeit)

Ausblick

- Reproduzierbarkeit
- „Power“
- Anfälligkeit gegenüber einwirkenden Kräften

Literatur

- Collins, R. (2011). *Dynamik der Gewalt* (G. Ghirardelli & R. Barth, Trans.). Hamburg: Hamburger Edition.
- Crudelli, C. (2009). *Die Kunst des Kampfes* (B. Bettina, Trans. 1st ed.). München: Dorling Kindersley Verlag.
- Diekmann, A. (2007). *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Dimitri, R. (2004). *The Shredder* (2nd ed.). Montreal: Sانشido Inc.
- Girodet, P., Vaslin, P., Dabonneville, M., & Lacouture, P. (2005). Two-dimensional kinematic and dynamic analysis of a karate straight punch. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 8(sup1), 117-118. doi: 10.1080/10255840512331388533
- Grossman, D. (1996). *On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society* (1st ed.). New York, NY: Back Bay Books.
- Gulledge, J. K., & Dapena, J. (2008). A comparison of the reverse and power punches in oriental martial arts. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 189-196. doi: 10.1080/02640410701429816
- Hirashima, M., Kadota, H., Sakurai, S., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 301-310. doi: 10.1080/026404102753576071
- Kreutzer, P. H. (1983). [Sequelae of injuries following eye contusion. Results of a study of 313 cases]. *Klin Monbl Augenheilkd*, 182(3), 206-209. doi: 10.1055/s-2008-1054746
- Meyer, M. J. (2013, 07.-09.11.2013). *Kampfsport als Katalysator und Instrument gesellschaftlicher Ideologien*. Paper presented at the Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre 2013, Erlangen.
- Neto, O. P., & Magini, M. (2008). Electromyographic and kinematic characteristics of Kung Fu Yau-Man palm strike. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(6), 1047-1052. doi: 10.1016/j.jelekin.2007.03.009
- Pfeifer, R. (2006). *Mechanik und Struktur der Kampfsportarten* (3rd ed.). Köln: Sportverlag Strauß.
- Staller, M. (2013, 07.-09.11.2013). *Kämpfen lehren im polizeilichen Kontext*. Paper presented at the Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre 2013, Erlangen.
- Vences Brito, A. M., Rodrigues Ferreira, M. A., Cortes, N., Fernandes, O., & Pezarat-Correia, P. (2011). Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. *J Electromyogr Kinesiol*, 21(6), 1023-1029. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.09.007
- Wagner, H., Pfusterschmied, J., Von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2011). Skill-dependent proximal-to-distal sequence in team-handball throwing. *Journal of Sports Sciences*, 30(1), 21-29. doi: 10.1080/02640414.2011.617773
- Whiting, W. C., Gregor, R. J., & Finerman, G. A. (1988). Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(2), 130-136. doi: 10.1177/036354658801600207
- Zajonc, O. (2012). Kämpfen als Mittel zur Gewaltprävention - Bedingungen, Anforderungen und Perspektiven. In S. Happ & O. Zajonc (Eds.), *DVS-Band 227: Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre 2012*. Hamburg.