

# Entwicklung eines akustischen Biofeedbacks im Bewegungslernen der Liegehangkippe

Görissen, P., Noffke, I., Gericke, T., Greiner, S., Knack, J., Märzhäuser, A. und Kratzenstein, S.  
 Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



## Zusammenfassung

In der Praxis führen Defizite in der zeitlichen Koordination von Teilbewegungen oft zum Misslingen des Kippaufschwungs. Der optimale Zeitpunkt der Hüftstreckung kann u.a. durch die Liegehangkippe (Abb. 1) als Vorübung geschult werden. Die Angaben zum optimalen Zeitpunkt der Streckung widersprechen sich allerdings in der Literatur. Die Ziele dieser Studie waren somit die Überprüfung der bekannten Bewegungsbeschreibungen im Kontext des Leistungsturnens und die Reflexion dieser Ergebnisse im Anwendungsfeld des Bewegungslernens. Die Referenzdaten wurden mit 3 Leistungsturnern erhoben und anhand einer Einzelfallanwendung in die Ausbildung übertragen. Mittels 3D Bewegungsanalyse wurden die Winkelverläufe erfasst. Die Ergebnisse zeigten, dass die Leistungsturner (78,5-90,2°) die Hüfte deutlich stärker beugen als der Novize (62,2-68,3°). Sie beginnen somit später mit der Hüftstreckung und ermöglichen somit einen längeren Beschleunigungsweg, wodurch sie eine höhere Geschwindigkeit in der Hüftstreckung erreichen. Diese Information soll zukünftig zur Unterstützung des Lernprozesses in einem akustischen Biofeedbacksignal berücksichtigt werden.

## Abstract

During practice, deficits in the timing of partial movements often leads to a failure of the kip maneuver. In order to train the optimal timing of hip extension, the long hang kip (Fig. 1) is used as a preliminary exercise. However, data on the optimal timing of stretching is contradictory in the literature. The aims of this study were therefore to review the known movement descriptions in the context of elite training and to evaluate these results in the field of motion learning. The reference data was collected from 3 elite gymnasts and compared to a single beginners performance. Kinematics were analyzed using 3D motion analysis. The results showed that elite gymnasts (78.5-90.2°) flex their hips more than the beginner (62.2-68.3°). Here a later hip extension, seems to allow a longer acceleration in order to achieve a higher velocity. These results will support the learning process and will be implemented in an acoustic biofeedback system.

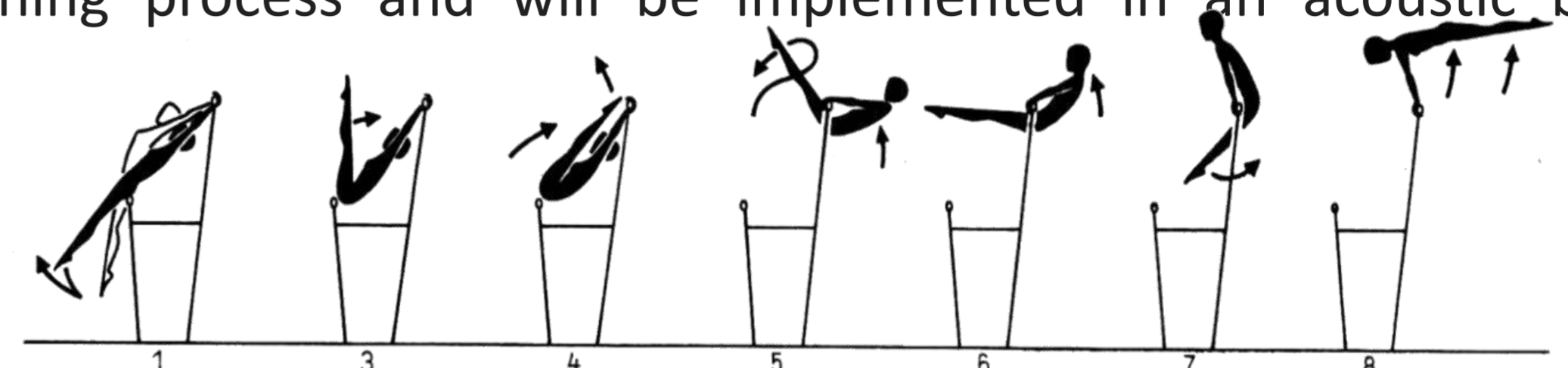


Abb. 1: Bildreihe einer Liegehangkippe (Härtig & Buchmann, 2011).

### Bewegungsbeschreibungen zur Hüftkinematik beim Vorschwung

#### Beginn der Hüftstreckung

- vor dem Erreichen des Umkehrpunktes im Vorschwung (Söll, 1982; Schwoppe, 1990)
- die Hüftstreckung erst mit dem Beginn des Rückschwung beginnen (Knirsch, 2003)

#### Zeitpunkt der Hüftfixierung

- mit dem Durchqueren der Schulterachse durch die Hangsenkrechte (Söll, 1982)
- vor dem Passieren der Schulterachse durch die Hangsenkrechte (Brunke & Zaiss, 2003; Kassat, 1993)
- Genau beim Durchqueren der Schulterachse durch die Hangsenkrechte (Knirsch, 2003)

#### Angabe des final, fixierten Hüftwinkels

- 150° beendet (Buchmann, 1981)
- bis 160° (Gerling, 2008)
- 120° (Brunke & Zaiss, 2003)

### Defizite

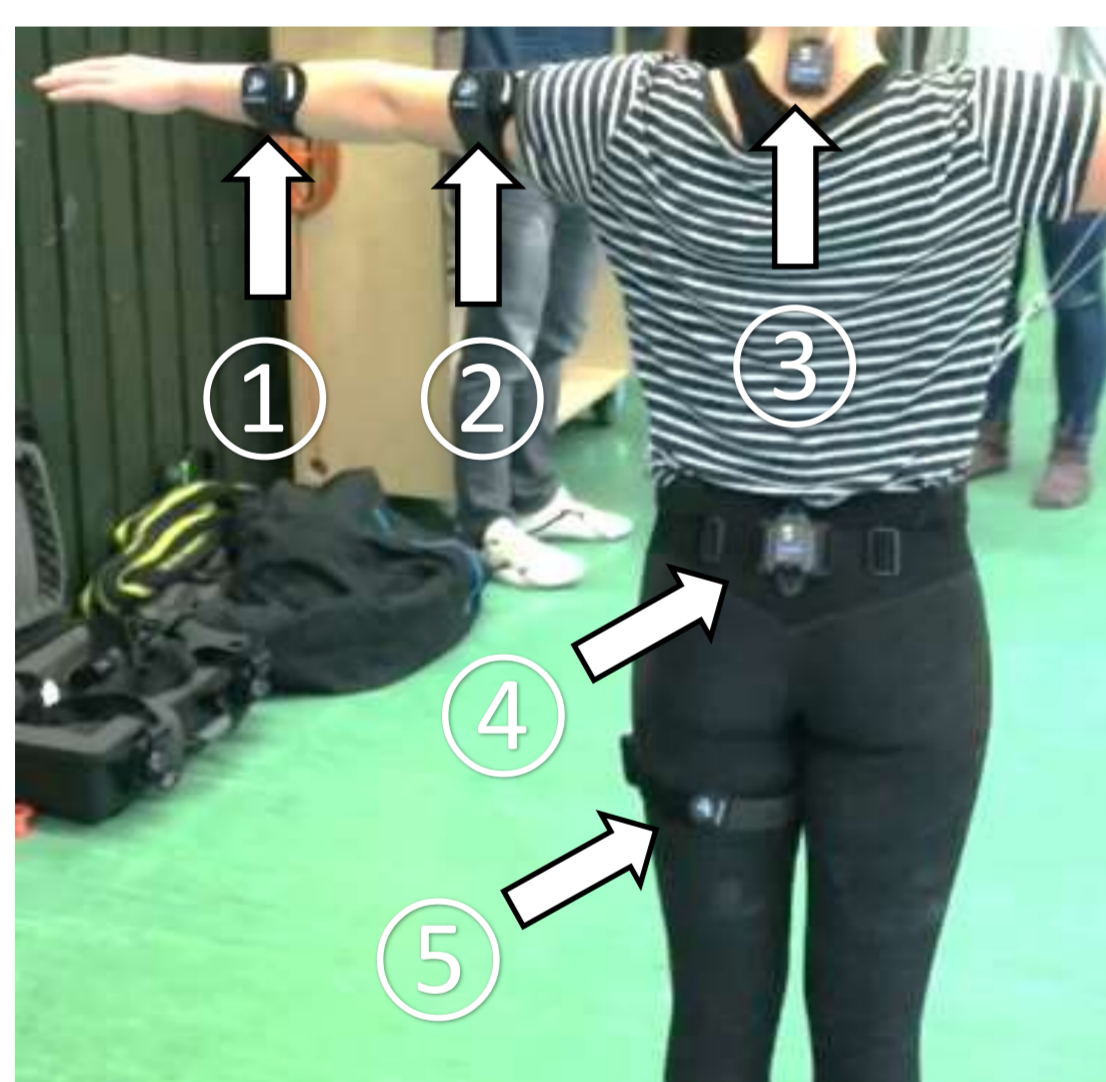
Der Winkelbereich maximaler Hüftflexion unterscheidet sich je nach Leistungsniveau und Beweglichkeit des Turners  
 Notwendigkeit einer effizienten Analyseroutine zur 3D Bewegungsanalyse angepasst auf die Anforderungen der Lehre  
 Validierung zeitlicher Parameter zur Entwicklung eines Biofeedbacks

### Ziele der Studie

1. Einsatz von 3D Sensortechnik zur Ermittlung eines optimalen Winkels für die Hüftstreckung
2. Entwicklung eines Biofeedbacks für das Bewegungslernen
3. Individuelle Anpassung dieses Settings für verschiedene Turner
4. Anwendung des Set in der Praxis

## Untersuchungsdesign

### Sensorenplatzierung



### Messinstrument

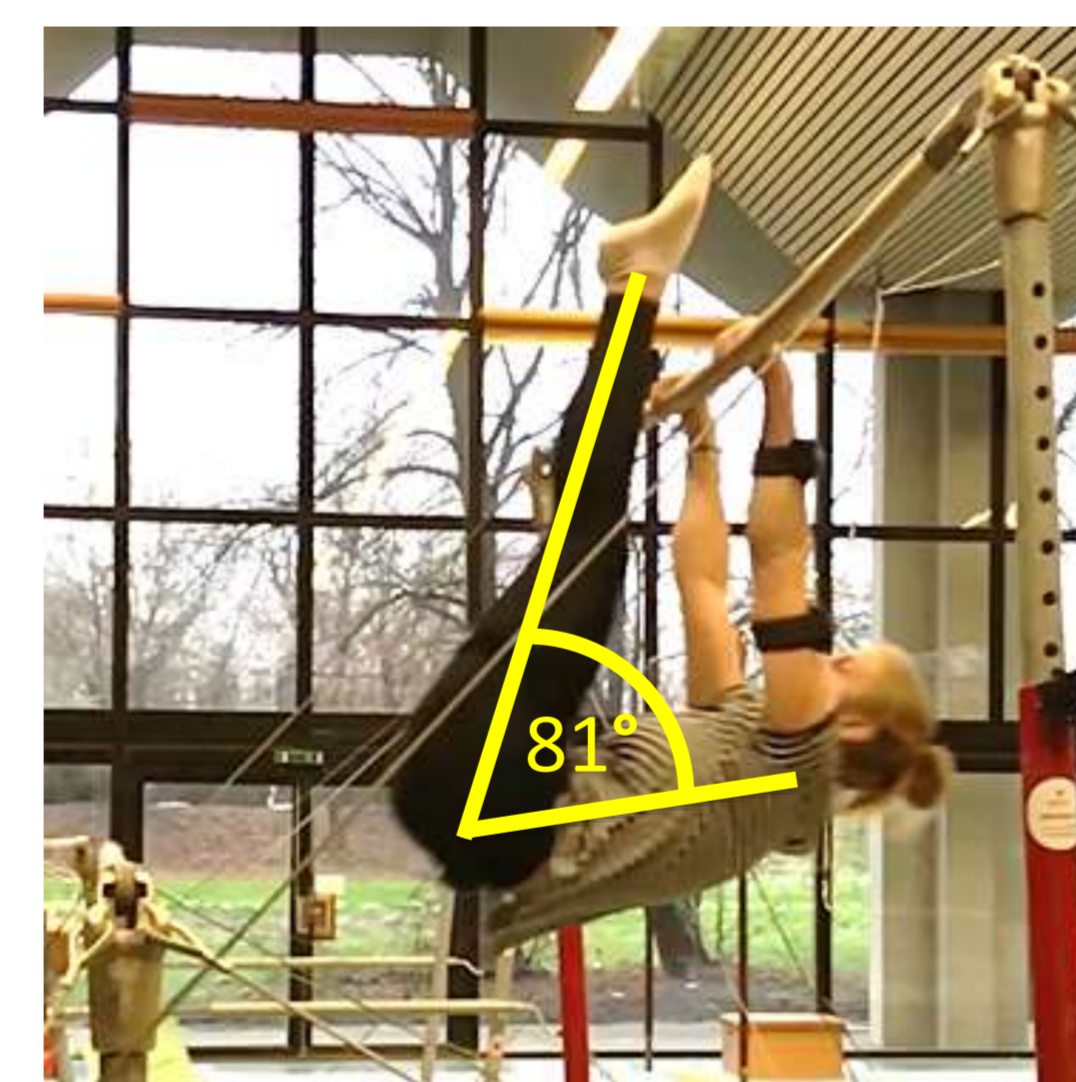
3D Messsystem (myoMotion, Noraxon)



### Startposition



### Maximale Hüftflexion



### Endposition



## Ergebnisse

- Winkelbereich der max. Hüftflexion des Novizen: 62,2° - 68,3° (siehe Abb. 2)
  - Winkelbereich der max. Hüftflexion der Turner: 78,5° - 90,2° (siehe Abb. 3)
- Die höheren Bein-Rumpfwinkel deuten auf eine gezielte Verlängerung des Beschleunigungsweges beim Öffnen der Hüfte  
 → Die geringere Standardabweichung der inter-individuellen Wiederholungen (n=10) deutet auf eine geringere Bewegungsvarianz bzw. Bewegungskonstanz

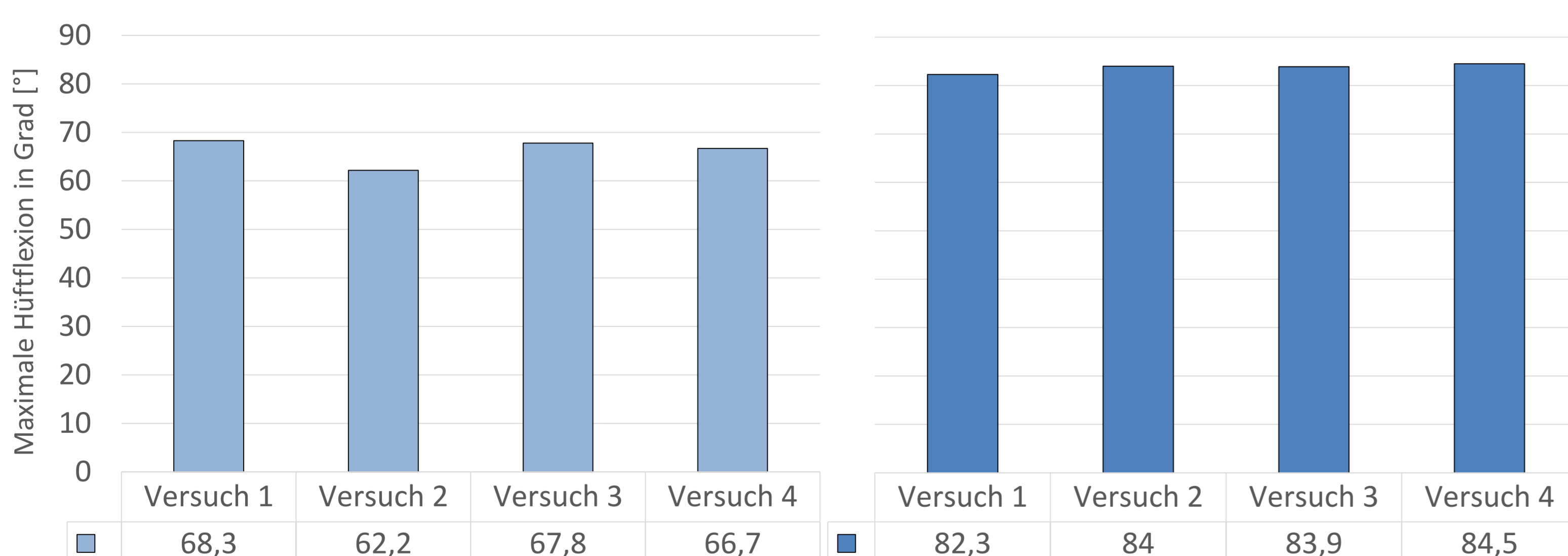


Abb. 2: Werte max. Hüftflexion des Novizen

Abb. 3: Werte max. Hüftflexion eines Eliteturners

## Ausblick

Im Rahmen dieses Seminarprojektes wurde ein Verfahren zur Analyse der Kippbewegung entwickelt. Ein simultan entwickeltes Tutorium ermöglicht nun die eigenständige und fachspezifische Einarbeitung in das Messsystem für z.B.:

1. wissenschaftliche Studien zur weiterführenden Untersuchungen von Turner
2. für die schulpraktische Lehrerausbildung zum Bewegungslernen mit Novizen

→ Verknüpfung von **Theorie** der Kippbewegung (siehe Abb. 4) und **Praxis** (Biofeedbacksystem im Training anwenden)

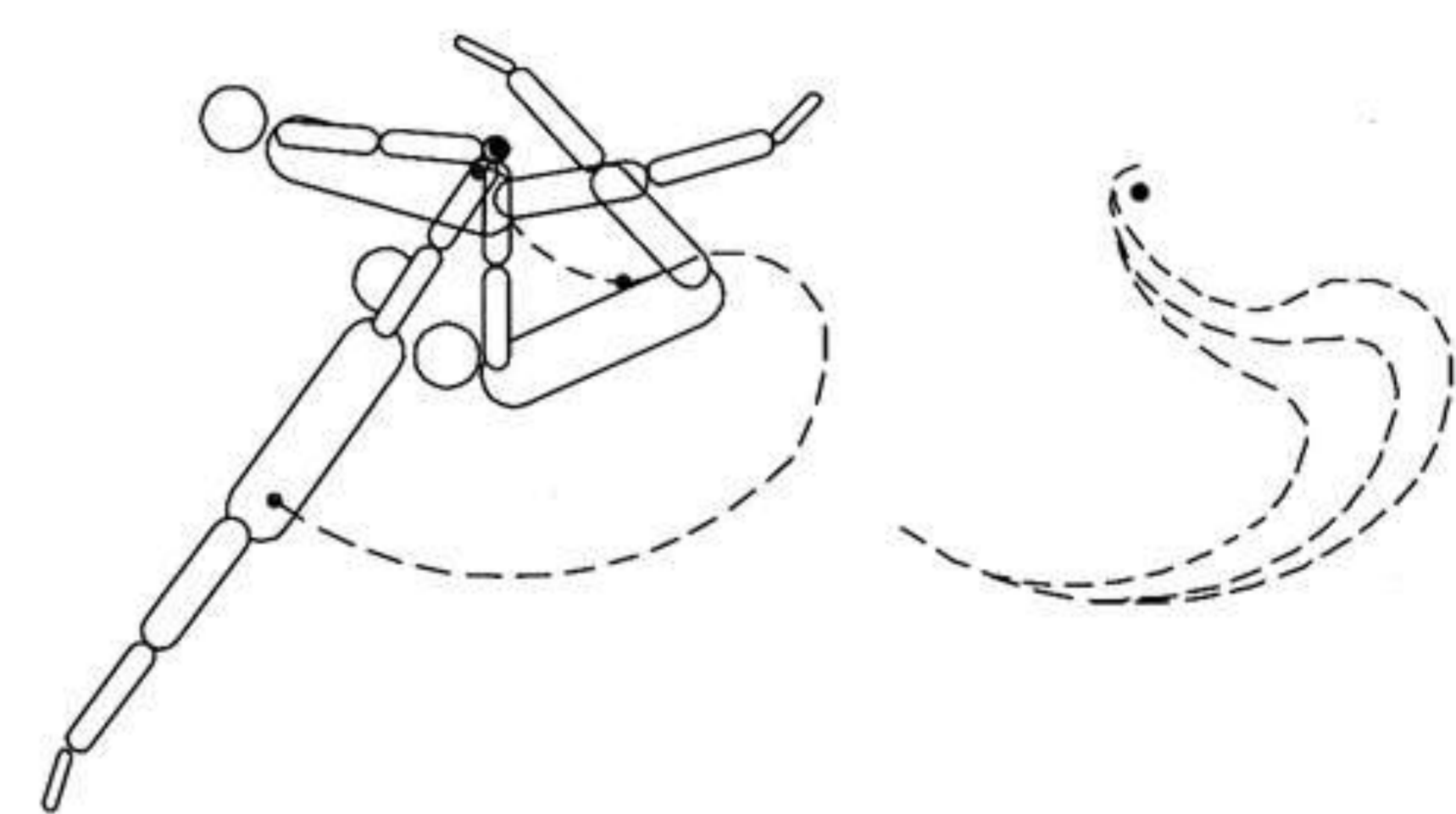


Abb. 4: Verlauf des Beckens bei der Kippbewegung (Kassat, 1993, S.184)

Görissen, P., Noffke, I. und Gericke, T. (Masterstudierende)  
 Knack, J. und Greiner, S. (wissenschaftliche Hilfskräfte)  
 Märzhäuser, A. (Dipl.-Sportl., Lehren und Lernen im Gerätturnen)  
 Kratzenstein, S. (CAU Motion Lab, Seminarleitung)  
**Bewegungswissenschaftliche Perspektiven SS18 (MA-1F2)**

**Förderung:**  
 Dieses Lehrprojekt wurde gefördert von PerLe - Projekt erfolgreiches Lehren und Lernen.

