

Bewegungssynchronität als Zielstellung der Individualgenese leistungsrelevanter Techniken im Spitzensport der Rhythmischen Sportgymnastik

Anita Hökelmann & Gaia Liviotti

Universität Magdeburg

Problem

Die Rhythmische Sportgymnastik ist als olympische Sportart weltweit vertreten. Wettkampfkombinationen im Gruppenklassement der Rhythmischen Gymnastik gehören zu den attraktivsten sportlichen Leistungen in den technisch-kompositorischen Sportarten. Das Leistungsniveau wird maßgeblich von den Gymnastinnen aus Osteuropa bestimmt. Lediglich die Gruppen aus Italien, Spanien, Griechenland und Israel bestimmen die Leistungen in der Weltspitze mit.

Tab. 1. *Übersicht über Wettkampfplatzierungen von 2004-2009*

Jahr	Wettkampf	Gold	Silber	Bronze
2004	OS Athens (GRE)	RUS (51.100)	ITA (49.450)	BUL (48.600)
2005	WM Baku (UKR)	RUS (29.275)	ITA (28.725)	BLR (28.275)
2007	WM Patras (GRE)	RUS (35.100)	ITA (34.250)	BUL (33.800)
2008	OS Beijing (CHN)	RUS (35.550)	CHN (35.225)	BLR (34.900)
2009	WM Mie (JPN)	ITA (54.400)	BLR (54.200)	RUS (51.350)

Aufgrund des hohen Bewegungstempos und der Vielzahl sportlicher Aktionen mit und ohne Handgerät ist die Bewertung der Leistung eine komplexe und schwierige Aufgabe. Ein wesentliches Leistungskriterium stellt neben anderen Parametern die synchrone Darbietung der Choreografie, insbesondere die Ausführung von Schwierigkeitselementen dar. Die weltbesten Teams, wie Russland und Italien, erreichen bei der Übungsdarbietung eine Synchronität von 90 - 98 Prozent (vgl. Hökelmann & Blaser, 2008).

Zu den Schwierigkeitselementen gehören Mehrfachdrehungen mit Geräthandhabungen. Für die Ausführung dieser Drehtechniken sind der Drehansatz, die Bewegungsamplitude und die Drehgeschwindigkeit von großer Bedeutung. Nur wenn eine hohe Übereinstimmung dieser Kriterien erreicht wird, ist eine synchrone Leistungsdarbietung möglich. Diese ist für die Konkurrenzfähigkeit im internationalen Rahmen von hoher Relevanz und kann über die Beschleunigung des Lerntempos und über die Verbesserung der Ausführungsqualität erreicht werden. Deshalb sind beide Komponenten kontinuierlich zu überprüfen, um gezielte Hinweise zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der deutschen Nationalmannschaft erteilen zu können. Deshalb steht folgende Frage im Mittelpunkt:

Kann mit Hilfe moderner Diagnostikverfahren die Genese des Leistungsfaktors „Technik“ und die Umsetzung der individuellen Leistungen in **eine** synchron dargebotene Gruppenkomposition bei Gymnastinnen des Hochleistungsbereichs steigend unterstützt werden?

Methodisches Vorgehen

In Bezug auf das Untersuchungsdesign und die Erhebungsverfahren kommen folgende Untersuchungsverfahren zum Einsatz:

Verfahren zur Bestimmung der Körpergeometrie, Schnellkraft und der Standsicherheit

„SIMI Motion“ der Firma SIMI GmbH



Dieses Verfahren arbeitet auf der Basis der berührungslosen Bildanalyse mit automatischem Tracking. Es werden mit Hilfe von vier Videokameras dreidimensionale Videoaufnahmen von den Bewegungen der Gymnastinnen angefertigt und dieselben unter Einbindung eines entsprechenden Körpermodells mit Hilfe der Software unter Raum- und Zeitbezug ausgewertet. Ableitbar sind Kennziffern- und Kennlinien der Körpergeometrie und der Standsicherheit, die das Verhalten des KSP mit berücksichtigen (vgl. Abb.1).

Abb. 1. Bewegungsanalyse auf Mehrkomponentenplattform

Verfahren zur Bestimmung der Gruppensynchronität, Raumnutzung und Interaktion

„Gymnastik-Scout“ der Firma SIMI GmbH

Mit Hilfe der Software „Gymnastik-Scout“ können auf der Grundlage von Videoaufnahmen, die im Training beziehungsweise während des Wettkampfes angefertigt werden, wichtige Leistungsindikatoren (siehe „Interaktionsanalysen in der Gruppe mit fünf Gymnastinnen“) erfasst und aufbereitet werden. Die Software ermöglicht die Darstellung der Raumwege jeder Gymnastin unter Berücksichtigung der Zeit, die proportionale Aufteilung des genutzten Raumes während der Übung sowie die Bestimmung der Synchronität während der Darbietung der Komposition. Außerdem können alle Übungsbestandteile exakt analysiert **und die** Wegdimensionen in Bezug auf die Handgeräte berechnet werden. Ableitungen hinsichtlich der Handhabung der Geräte sind sowohl aus individueller als auch aus gruppenspezifischer Sicht möglich und Interaktionen zwischen den Gymnastinnen erschließbar.

Ergebnisse

Für die visuelle Vermittlung von Bewegungssynchronität ist es erforderlich, sowohl die Körperbewegungen als auch die des Handgeräts exakt übereinstimmend zu steuern. Insbesondere bei Mehrfachdrehungen ist dieses eine sehr komplexe und

schwierige Aufgabe. Eine Betrachtung der Leistungsentwicklung zum Faktor Synchronität über ein Jahr zu vier verschiedenen Wettkämpfen verdeutlicht, dass eine Angleichung im gesamten Übungsablauf sowohl bei den Körpertechniken (vgl. Abb. 2) als auch bei den Gerätetechniken erfolgte und der Gesamtwert um mehrere Prozentpunkte gesteigert werden konnte (vgl. Tab.2, Tab. 3). Wovon ist die synchrone Ausführung abhängig?

Tab. 2. *Synchrone Ausführung der Standwaagendrehung im Vergleich von*



4 Wettkämpfen

	Übung mit Reifen	Kombinationsübung
Portimao Apr. '09	bei 4 Gymnastinnen	bei 3 Gymnastinnen
Frankfurt Juni '09	bei 4 Gymnastinnen	bei 3 Gymnastinnen
Mie Sep. '09	bei 4 Gymnastinnen	bei 5 Gymnastinnen
Berlin Nov. '09	bei 5 Gymnastinnen	bei 5 Gymnastinnen

	Übung mit Reifen			Übung mit Bändern und Seilen		
	Bewegungs-synchr.	Gerät-synchr.	Durchschn. Synchr.	Bewegungs-synchr.	Gerät-synchr.	Durchschn. Synchr.
Portimao Apr. '09	90,25	87,37	88,81	81,67	90,30	85,99
Frankfurt Juni '09	87,86	85,43	86,65	88,59	84,56	86,58
Mie Sep. '09	94,35	88,35	91,35	88,29	89,68	88,99
Berlin Nov. '09	92,44	84,71	88,58	88,31	87,28	87,80

Tab. 3. *Synchronität in der Ausführung während ausgewählter Wettkämpfe*

Vergleich des Weg-Zeitverhaltens

Die Darstellung des Trittmusters (Drehweg des Standbeinfußes) der Standwaagendrehung verdeutlicht sehr verschiedene Verläufe bei den fünf Gymnastinnen, die sich auch in der genutzten Fläche dokumentieren (vgl. Abb. 2 und Tab. 4). Die Unterschiede werden ebenfalls durch die Gesamtrötationszeit, die fast um eine Sekunde bei den Gymnastinnen differiert, manifestiert. Die Ursachen für diese Unterschiede lassen sich in der Gestaltung der einzelnen Bewegungsphasen finden. Die Abweichungen werden durch verschiedene Faktoren erzeugt. Die Erteilung des Drehimpulses führt zu unterschiedlichen max. Geschwindigkeiten des Schwungbeinfußes, die sich bereits in der vorbereitenden Funktionsphase um 0,1 sek. unterscheidet (vgl. Tab. 4). Auch der maximale Kniewinkel (Schwungbein) weist eine Differenz von mehr Grad (ca. 7 Grad) auf. Das hat eine unterschiedliche Gestaltung des Schwungbeinweges auf dem höchsten Punkt (Spagathaltung) zur Folge (Abb. 3) und wirkt sich auf den Umdrehungsgrad aus. Für eine maximale Synchronität wird eine optimale Geschwindigkeit des Schwungbeinfußes in der vorbereitenden Phase von mehr als 0,6 m/s benötigt.

Schlussfolgerungen

Durch das Aufdecken von Differenzen in der Gestaltung einzelner Bewegungsphasen kann die Bewegungssynchronität verbessert werden, da die detaillierte Betrachtung von Leistungskennziffern Rückschlüsse auf Ursachen und Leistungsvoraussetzungen zulässt.

Tab. 4. *Kennwerte der Standwaagendrehung (Vergleich zwischen den 5 Gymnastinnen)*

Gymnastin	A		B		C		D		E	
	VP	EP	VP	EP	VP	EP	VP	EP	VP	EP
Dauer (s)	0,73	1,03	0,78	1,09	0,80	1,22	0,82	1,08	0,82	0,75
Max. Geschw. Fuß li (m/s ²)	5,66	3,95	6,23	4,95	6,51	3,17	7,30	4,30	5,50	4,74
Durchschn. Geschw. Fuß li (m/s ²)	3,50	2,33	3,49	2,53	3,83	2,27	3,74	2,56	3,52	2,93

VP = Vorbereitungsphase ; EP = Endphase

Gymnastin	A	B	C	D	E
	Phase	HP			
Dauer (s)	1,80	2,21	2,70	2,11	1,56
Max. Kniewinkel li (°)	170,34	175,56	177,50	-	171,97
Durchschn. Kniewinkel li (°)	165,84	165,51	164,75	-	163,11
Durchmesser oben entworfenen Kreises (m)	≈ 1,20	≈ 1,00	≈ 1,00	≈ 0,93	≈ 1,00

HP = Hauptphase

Gymnastin	A	B	C	D	E
Rotationsanzahl	1	1,5	2	2,5	1,5
Rotationszeit	3,56	4,08	4,72	4,01	3,13
Trittmuster (cm ²)	~ 80	~ 320	~ 650	~ 980	~ 4500

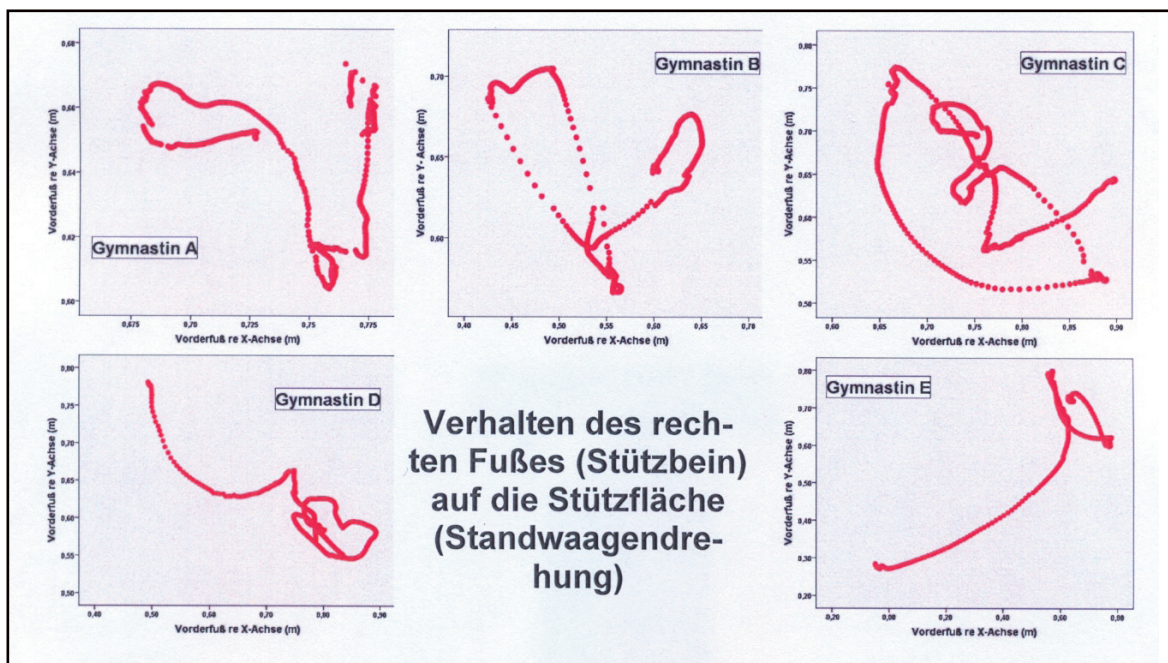


Abb. 2. Trittmuster des Standbeines bei der Standwaagendrehung

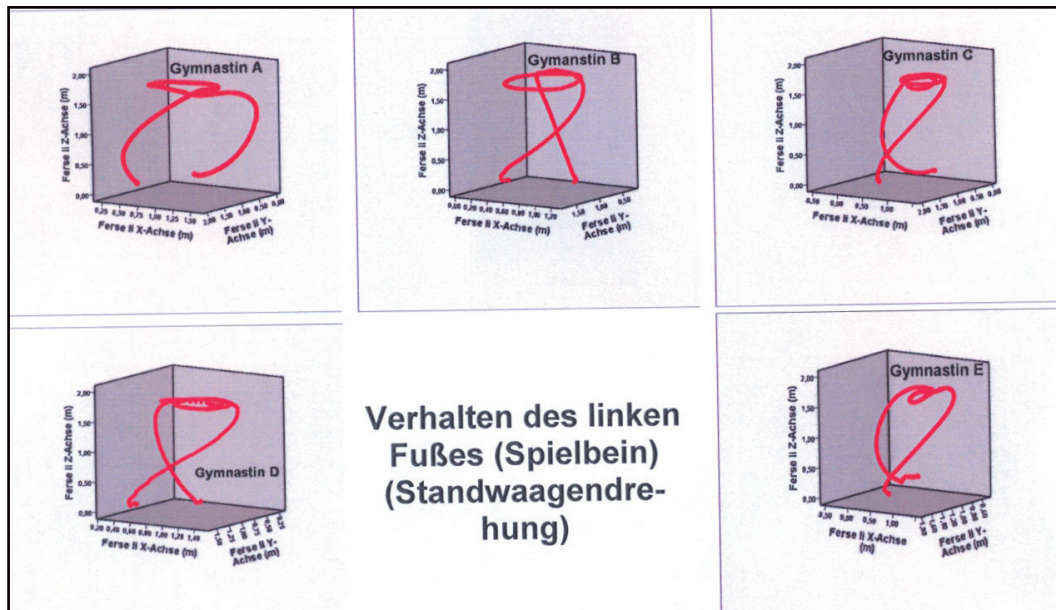


Abb. 3. Verhalten des Spielbeinfußes während der Standwaagendrehung

Literatur

Hökelmann, A./Blaser, P. (2008). Wettkampfanalysen im Gruppenklassement der Rhythmischen Sportgymnastik anlässlich der Europameisterschaften in Moskau 2006. *Leistungssport*, 38, 27-31.