

Präzisionsleistungen im Olympischen Luftgewehrschiessen

Ralf Kredel¹, Dino Tartaruga^{1,2}, Ruth Siegenthaler² & Ernst-Joachim Hossner¹
¹ Universität Bern, Institut für Sportwissenschaft; ² Schweizer Schiesssportverband (SSV)

Einführung

Werden bei einer Athletin oder einem Athleten relevante Abweichungen der aktuell dargebotenen von der optimalen Bewegungstechnik festgestellt, sind Massnahmen des Techniktrainings angezeigt. Häufig reicht – gerade im Leistungssport – das geschulte „Trainerauge“ jedoch nicht aus, solche Soll-Ist-Abweichungen zuverlässig zu identifizieren. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn das leistungsrelevante Merkmal gar nicht ohne technische Unterstützung beobachtet werden kann.

Wirkungskette

Betrachtet man die Wirkungskette biomechanischer Merkmale auf die Schussleistung, so ist zwar die Gewehrbewegung vom erfahrenen Trainer beobachtbar, ihre leistungsrelevanten Ursachen – sich ggf. kompensierende Kontaktkräfte – bleiben jedoch verborgen (Abb.1).



Abb.1: Die Wirkungskette biomechanischer Parameter auf die Schussleistung im Olympischen Luftgewehrschiessen

Sensorgewehr

Aus diesem Grund wurde ein mit Kraftsensoren instrumentiertes Gewehr entwickelt, welches die Untersuchung dieser Merkmale erlaubt (Abb.2).



Abb.2: Sensorgewehr zur Erfassung von Kontaktkräften an Schulterkappe, Backenauflage, Griff und Handauflage

Studiendesign

In einer Studie mit 25 Schweizer Spitzenathletinnen und -athleten wurden im biomechanischen Labor über die gewehrnahen Kennziffern hinaus weitere Grössen, wie z.B. Körpersegmentpositionen, Bodenreaktionskräfte, Herzschlag und Atmung erfasst (Abb.3).



Abb.3: Datenaufnahme im Berner Labor

Leistungsvergleich

Trotz des Wechsels auf das Sensorgewehr sowie der weiteren Messungen konnten alle Athletinnen und Athleten ihr persönliches Leistungsniveau im Labor abrufen (Vergleich Shooting Masters 11-13; Abb.5).



Abb.5: Passenleistung der besseren (Elite) und schlechteren Schützen und Schützinnen (Near-Elite) in den Shooting-Masters (Mittelwert und Bestleistung 2011-13) und im Labor (li.) sowie Zusammenhang von Best- und Laborleistung (re.)

Gewehranpassung

Aufgrund der hoch-individuellen Gewehreinstellungen mussten in einem komplexen Verfahren für jede Athletin und jeden Athleten die mechanischen Parameter des Sensorgewehres an das eigene Gewehr angepasst werden. Dazu zählten die Geometriedaten, das Gewicht, der Schwerpunkt und die Gewichtsverteilung um die Drehachsen (Abb.4).



Abb.4: Gewehranpassung auf Ebene Geometrie (links), Schwerpunkt (Mitte) und Gewichtsverteilung (rechts)

«Kernstreuung»

Zur Identifikation eines stabilen Leistungsmasses wurden nach Ausschluss der schlechtesten 10% der Schüsse die Grösse der Streuungsfläche bestimmt. Mit 86.1% Aufklärung der Schussleistung stellt diese Kernstreuung die wichtigste leistungsbestimmende Grösse dar.

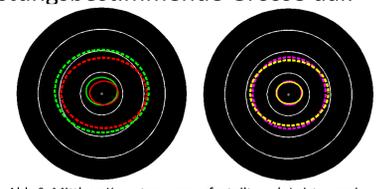


Abb.6: Mittlere Kernstreuung aufgeteilt nach Leistungsniveau (rot = Elite, grün = Near-Elite) und Geschlecht (rechts, violett: weiblich; gelb: männlich)

Gewehrnahe Kennziffern

- Beispiele: Near-Elite Schütz/innen...
- ... üben stärkere Seitenkräfte auf die Schulterkappe aus ($t(14.1) = 3.86, p < .01$) (Abb.7).
 - ... streuen in der Anpresskraft an der Schulterkappe mehr ($t(10.8) = 3.73, p < .01$).
 - ... streuen in der Kippmomentausübung stärker ($t(12.5) = 3.28, p < .01$).
 - ... positionieren das Gewehr instabiler (weiter vom CoP entfernt in Richtung Zielscheibe) ($t(19.9) = 2.14, p = .04$).

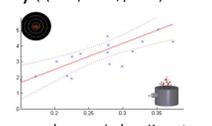


Abb.7: Zusammenhang zwischen Kernstreuung und Seitenkraft

Diskussion

Die dargestellte Vorgehensweise erlaubte die Bestimmung von Merkmalen, die sich ohne die eingesetzten Methoden dem Zugriff komplett entzogen hätten. Zudem konnte die «Kernstreuung» als stabile Leistungskennziffer bestimmt werden. Für das leistungssportliche Training sollen die Resultate so verwendet werden, dass im Messplatztraining Sofortrückmeldungen zu den gruppenübergreifend oder athletenspezifisch besonders leistungsrelevanten Merkmalen gegeben werden.

Praxistransfer

Die Entwicklung eines mobilen Messkoffers samt Software für die Sofortrückmeldung im Techniktraining konnte ebenfalls in der Projektphase 2012/13 abgeschlossen werden (Abb.8). Für die Olympiavorbereitung 2016 wird ausgewählten Schweizer Athletinnen und Athleten diese – weltweit einzigartige – Möglichkeit des biomechanisch gestützten Techniktrainings geboten.



Abb.8: Mobiles Messsystem mit Sofortrückmeldung für das Techniktraining