

Softwareentwicklung für einen Messplatz im Bogenschießen zur Erfassung der Bewegung des Bogens

Nico Ganter¹, Daniel Link² & Jürgen Edelmann-Nusser¹ (Projektleiter)

¹Universität Magdeburg, Institut für Sportwissenschaft

²Technische Universität Darmstadt, Institut für Sportwissenschaft

Problem

Vorangegangene Untersuchungen im Bogenschießen (z. B. Edelmann-Nusser et al., 2006) haben ergeben, dass die Analyse der Trajektorie des Bogens während des Zielvorganges und der Schussauslösung sowie das hieraus bestimmte sogenannte Haltefenster ein wichtiges Instrumentarium einer prozessbegleitenden Leistungsdiagnostik darstellen. Edelmann-Nusser et al. (2006) zeigen, dass größere Haltefenster intraindividuell in Zusammenhang mit schlechteren Trefferergebnissen stehen.

Da für das bisher für die Analyse von Zielbewegungen im Training verwendete NOPTEL-System (Edelmann-Nusser et al., 2006) gewisse Limitierungen bestehen, war es das Ziel des Projektes, eine Methode zu entwickeln, die es gestattet, die Bewegung des Bogens bzw. des Visiers nicht nur in der Halle, sondern auch im Freien, rückwirkungsfrei, sowohl im Training als auch im Wettkampf zu erfassen. Das System sollte dann für die Analyse der Bogenbewegungen während der Deutschen Meisterschaften 2007 und der Weltmeisterschaften 2007 im Wettkampf eingesetzt werden.

Messsystem und Methode

Baca et al. (2006) haben ein System entwickelt, mit dem es im Biathlon möglich ist, mit einer handelsüblichen digitalen DV-Kamera mit optischem Zoom die Bewegungstrajektorie der Laufmündung zu erfassen. Dieses System wurde für den Einsatz im Bogenschießen modifiziert. Dabei wird die Kamera hinter dem und seitlich versetzt zum Athleten positioniert und die Bewegung des Visiers mit möglichst geringer perspektivischer Verzerrung und hoher Auflösung aufgezeichnet. Mit der Software NI LabVIEW® wird die zweidimensionale Bewegungstrajektorie des Visiers in der Frontalebene unmittelbar vor dem Schuss über Bildverarbeitungsalgorithmen mittels Template-Matching-Verfahren automatisch bestimmt. Die Kalibrierprozedur erfolgt über ein mit Punkten bedrucktes DIN A4-Blatt. Im Wettkampfeinsatz müssen die Schusszeitpunkte manuell aus dem Videobild bestimmt werden (vgl. Abb. 1).

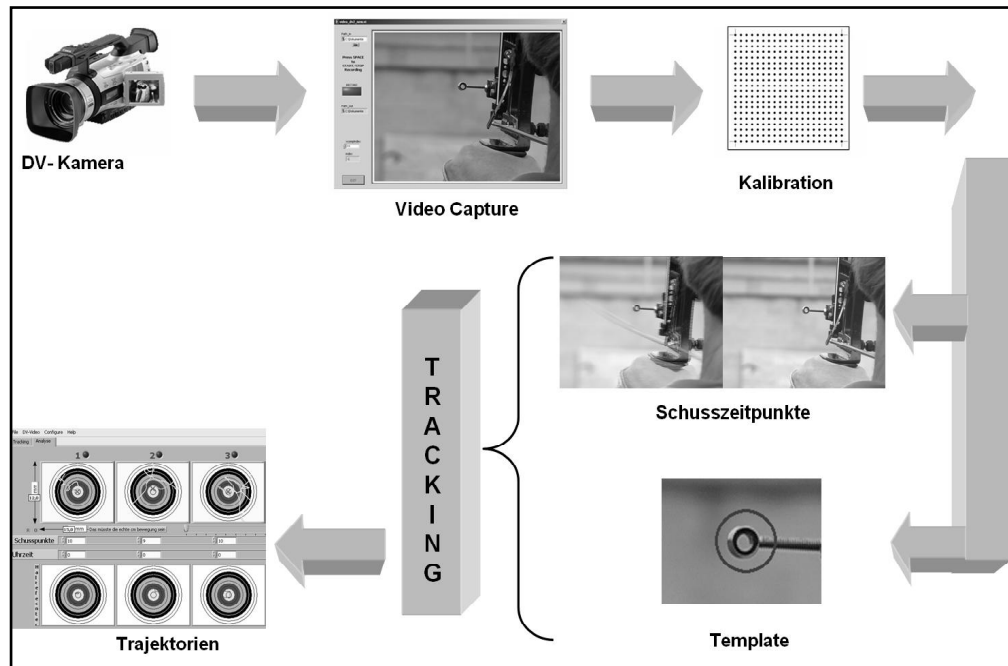


Abb. 1: Schematische Darstellung der Methode zur Bestimmung der Trajektorien des Visiers im Bogenschießen (Edelmann-Nusser et al., im Druck).

Der Einsatz des Messsystems für die Erfassung der Bewegung des Bogens erfolgte bei den Deutschen Meisterschaften 2007 (12 männliche, 14 weibliche Schützen, insgesamt 612 Schüsse) und bei den Weltmeisterschaften 2007 (23 männliche, 19 weibliche Schützen, insgesamt 1042 Schüsse). Die Zielbewegung wurde für alle Schüsse über das Haltefenster aus den Bewegungstrajektorien des Visiers quantifiziert.

Ergebnisse Wettkampfdiagnostik

Über die qualitative Charakteristik der Bewegungstrajektorie des Visiers beim Zielen lassen sich schützenspezifische Zielstrategien identifizieren, z. B. aus welcher Richtung bewegt sich der Schütze ins Ziel, bzw. „steht er lange im Ziel“ oder löst er sofort nach der Zielerfassung den Schuss aus.

Quantitativ ergibt der Vergleich zwischen den bei der WM und der DM 2007 auf 70 m Entfernung geschossenen Pfeile für die Männer einen signifikanten Unterschied in der Größe des Haltefensters ($2,15 \text{ mm}^2$ vs. $2,94 \text{ mm}^2$; $p < 0,01$; vgl. Abb. 2). Bei den Frauen ist der Unterschied ($2,23 \text{ mm}^2$ vs. $3,03 \text{ mm}^2$; n. s.) nicht signifikant. Demgegenüber stehen bei der WM signifikant höhere Trefferquoten sowohl bei den Männern ($9,12$ vs. $8,58$ Ringe; $p < 0,01$) als auch bei den Frauen ($8,88$ vs. $8,23$ Ringe; $p < 0,01$).

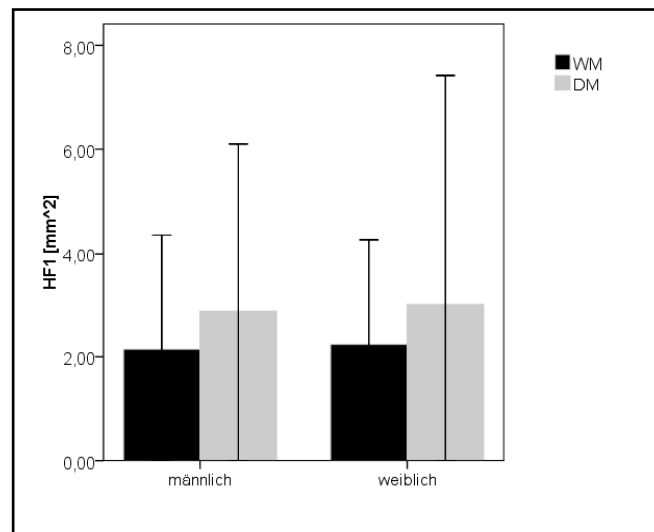


Abb. 2: Vergleich der Haltefenster (HF1) zwischen den Schüssen auf 70 m Entfernung bei der Weltmeisterschaft und der Deutschen Meisterschaft 2007 getrennt nach Männern und Frauen

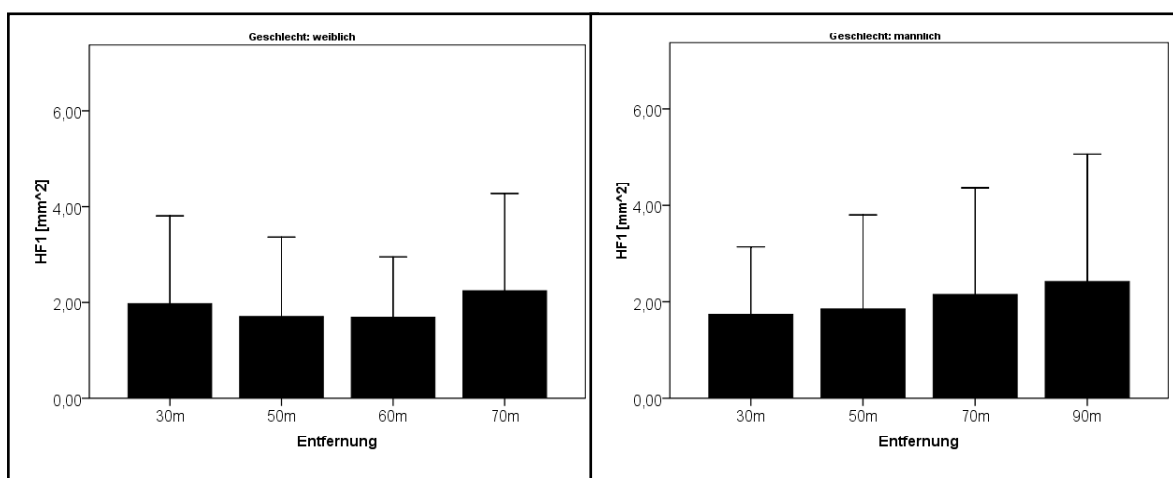


Abb. 3: Mittelwerte des Haltefensters (HF1) für die verschiedenen auf der WM 2007 geschossenen Entfernungen. Die Darstellungen sind nach Geschlecht getrennt (links männlich, rechts weiblich)

In Bezug auf die verschiedenen Entfernungen, die bei der WM geschossen wurden, deuten sich für die Männer mit zunehmender Entfernung tendenziell größere Haltefenster an (vgl. Abb. 3). Auch für die Frauen ergeben sich für die größte Entfernung (70 m) die größten Haltefenster, jedoch sind hier auf der kürzesten Distanz (30 m) nicht die kleinsten Zielbewegungen zu finden. Die weiteren Ergebnisse geben u. a. Hinweise auf Veränderungen der Haltefenster im Verlauf des Wettkampfs.

Diskussion

Im Gegensatz zu den bisher verwendeten Systemen für die Erfassung der Zielbewegung ist es jetzt möglich, die Bogenbewegung in der Halle und im Freien, in der Trainings- und Wettkampfsituation bei vollständiger Rückwirkungsfreiheit zu erfassen. Auf Basis der Aufnahmen während der Deutschen Meisterschaften und der Weltmeisterschaften 2007 ließen sich wertvolle Informationen über die Bogenbewegung beim Zielen sowohl auf nationalem als auch internationalem Niveau in der Wettkampfsituation gewinnen. Diese Kenntnisse, insbesondere im Bezug zu international erfolgreichen Zielstrategien, sollen während der Betreuung der deutschen Kaderathleten fortlaufend im Rahmen der Trainings- und Wettkampfsteuerung eingesetzt werden.

Literatur

- Baca, A., Kornfeind, P. & Heller, M. (2006). Ein videobasiertes Feedbacksystem für Biathlon. In J. Edelmann-Nusser & K. Witte (Hrsg.), *Sportinformatik IX* (S. 89-194). Aachen: Shaker Verlag.
- Edelmann-Nusser, J., Heller, M., Ganter, N., Link, D. & Staudinger, J. (2008). Erfassung der Visierbewegung bei der Weltmeisterschaft im Bogenschießen 2007. In J. Edelmann-Nusser et al. (Hrsg.), *Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis V*. Aachen: Shaker Verlag (im Druck).
- Edelmann-Nusser, J., Heller, M., Hofmann, M. & Ganter, N. (2006). On-target trajectories and the final pull in archery. *European journal of sport science*, 6 (4), 213-222.