
Blickbewegungen von Handballtorhütern beim Siebenmeterwurf in Abhängigkeit von Umwelt, Expertise und Alter

Klaus Roth¹ (Projektleiter) & Jörg Schorer²

¹Universität Heidelberg, Institut für Sport und Sportwissenschaft

²Universität Münster, Institut für Sportwissenschaft

1 Einleitung

„Die Spitzenspieler sehen das einfach früher!“ Diese Alltagshypothese von Trainern und Zuschauern wurde in den letzten Jahren durch eine Reihe von Blickbewegungsuntersuchungen bestätigt. Über verschiedene Sportarten hinweg (Badminton: Abernethy & Russell, 1987a, 1987b; Baseball: Shank & Haywood, 1987; Fußball: Höner, 2002; Tennis: Starkes, 1987) hat sich konsistent gezeigt, dass sich Experten von Novizen durch eine bessere Mustererkennung und Antizipationsleistung unterscheiden. Bei der Interpretation der konvergierenden Befunde müssen jedoch messmethodische Probleme mit berücksichtigt werden. Es stellt sich insbesondere die Frage, ob die foveale Fixation – also der Moment, in dem das Auge eine bestimmte Region konstant betrachtet – als primäre abhängige Variable „die ganze Geschichte erzählt“. Nach Williams, Davids und Williams (1999, S. 163) sind auch andere Augenbewegungen von Bedeutung. Vor allem in Situationen mit hohem Zeitdruck könnte das periphere Sehen für eine schnellere, allerdings zugleich unschärfere Informationsaufnahme herangezogen werden (vgl. Milner & Goodale, 1995). Ripoll (1991) stellt aus diesen Überlegungen heraus die Hypothese auf, dass Experten ihren Blick in eine informationsreiche Gegend richten, sodass sie viele Informationen mit einer Blickfixation einholen können.

Das Projekt gliedert sich in drei Studien. Die Abfolge und Reihung der Untersuchungen orientiert sich an einer ganzheitlichen Betrachtung der gewählten Spielsituation „*Siebenmeter im Handball*“. Die erste Studie zielt auf eine Analyse verschiedener Werfer. Sie basiert einerseits auf kinematischen Verfahren (Studie 1A) und andererseits auf Expertenratings (Studie 1B). In der zweiten und dritten Untersuchung kommen ein querschnittlicher Experten-Novizen-Vergleich (Studie 2) und ein quasi-längsschnittlicher Forschungsansatz mit Torhütern aus verschiedenen Altersdekaden (Studie 3) zur Anwendung. Dabei wird die subjektive Informationsverarbeitung von Torhütern in den Fokus des Interesses gerückt.

2 Studie 1A – Umweltanalyse zur motorischen Expertise der Werfer

In der Studie 1A (vgl. Schorer, Baker, Fath & Jaitner, 2007) wurden die *Wurfbewegungen* von fünf Testpersonen *kinematisch* untersucht. Das Expertiseniveau der Werfer reichte von absoluten rechtshändigen Anfängern, die mit links werfen mussten, über Jugend- und Juniorennationalspieler bis hin zum linkshändigen Olympiateilnehmer. Sie hatten die Aufgabe, Siebenmeter in acht verschiedene Regionen des Tores zu werfen und so zu agieren, als ob ein Torhüter anwesend wäre. Zur Auswertung der erfassten Bewegungsmuster mit SIMI Motion 6.0 wurde ein zeitkontinuierliches Verfahren verwendet. Die Zuordnungsrates bei den interindividuellen Differenzen betrug über 90 %. Außerdem konnte eine Interaktion zwischen den Fertigungsstufen der Werfer und den intraindividuellen Bewegungsmustern festgestellt werden. Während bei den Novizen und dem Experten eine hohe Variabilität in den Würfen beobachtet wurde, zeigten die Jugend- und Juniorennationalspieler deutlich stabilere Muster. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Novizen um eine zufällige und bei dem Experten um eine aktive funktionale Variabilität (im Sinne einer versuchten Täuschung) handelt.

3 Studie 1B – Umweltanalyse mittels qualitativer Expertenratings

Die Studie 1B dient der Analyse des Werferverhaltens (vgl. Schorer & Weiß, 2007) mittels *qualitativer Expertenratings*. Der Vorteil dieser Herangehensweise ist, dass im Sinne einer Forschungsstrategie „von den Trainern zu den Trainern“ (Roth, 1996) die Ergebnisse direkt in die Praxis transferierbar sind. In einem ersten Schritt wurden zwei Experten gebeten, anhand der Videoaufnahmen der fünf Werfer aus der Studie 1A *relevante Bewegungsmerkmale* zu benennen. Daraus resultierten insgesamt 22 Merkmale aus den drei Phasen der Wurfbewegung.

Im zweiten Schritt wurden diese Merkmale mit ihren unterschiedlichen Ausprägungen drei weiteren Experten vorgelegt, die jeden Wurf hinsichtlich dieser Charakteristika beurteilen sollten. Zur Überprüfung der Reliabilität der Bewertungen wurde zusammen mit Frau Dr. Weiß (Institut für Medizinische Statistik, Universität Heidelberg/Mannheim) eine Erweiterung des Kappa-Koeffizienten von Fleiss (1971) für multiple Beobachter entwickelt. Der gewichtete Koeffizient zeigt hoch variable Werte für die Bewegungsmerkmale der Werfer. Die größten Variationen ergeben sich bei jenen Merkmalen, die auch als Beobachtungspunkte für die Torhüter hypothetisiert werden können. Diese Punkte sind auf ihre Funktion als potenzielle *Schlüsselhinweise* für Torhüter zu prüfen.

4 Studie 2 – Expertise von Handballtorhütern

Mit der Studie 2 zur subjektiven Informationsverarbeitung von Torhütern wurden die beiden ersten Stufen des Expertiseforschungsansatzes von Ericsson und Smith (1991) in den Blick genommen (vgl. Schorer, 2007). Ziel war es, die Expertise von Handballtorhütern in einer repräsentativen Aufgabe zu identifizieren, um anschließend die Mechanismen der Expertise zu untersuchen. Hierzu wurden Laboraufgaben konzipiert, mit denen die sensorischen, die senso-motorischen und die motorischen Fertigkeiten von acht Experten, vier Fortgeschrittenen und fünf Novizen überprüft wurden. Jeder Untersuchungsteilnehmer absolvierte eine *Handball-Siebenmeterwurf-Laboraufgabe* mit Blickbewegungsmessungen, eine *Hockey-Siebenmeterschuss-Laboraufgabe*, eine *Temporale-Okklusions-Aufgabe*¹ im Handball und eine *Achtfach-Wahlreaktionszeitaufgabe*. In der Zusammenschau der Resultate werden Fertigungsunterschiede nur in der Anzahl der gehaltenen Handballwürfe erkennbar, nicht aber in den beiden Transferaufgaben. Für die Mechanismen wurden Ergebnisse gefunden, die der aktuellen Befundlage entgegenstehen. Sie lassen sich jedoch plausibel über eine so genannte „*Just-in-time*“-Strategie erklären. Nach ihr versuchen Torhüter, anders als die bisher formulierten Hypothesen vorhersagen, nicht so früh wie möglich zu reagieren, sondern sie initiieren die Bewegung genau zum erforderlichen Zeitpunkt. Damit geben sie ihre Handlungsabsichten so spät wie möglich zu erkennen. Diese Hypothese sollte in weiteren Studien überprüft werden.

5 Studie 3 – Entwicklung von Expertise in der Lebensspanne

In der Studie 3 zur subjektiven Informationsverarbeitung wurde die Entwicklung von Expertise – wenngleich nur *quasi-längsschnittlich* – in der Lebensspanne thematisiert (vgl. Schorer, 2007; Schorer & Baker, im Druck). Im Ergebnis konnte zwar ein Anstieg der gehaltenen Bälle mit dem Alter aufgezeigt werden, die Analyse der (drei) Stufen der Informationsverarbeitung erbrachte jedoch nur unregelmäßige Resultatsverläufe. Bemerkenswert sind die Ergebnisse der älteren Torhüter. Während zum einen ihre Schnelligkeit nachlässt, dokumentieren sie zum anderen bei früheren temporalen Okklusionsstufen bessere Leistungen als die aktuellen Nationaltorhüter. Möglicherweise lässt sich dies über die langandauernde aktive Laufbahn der Untersuchungsteilnehmer erklären, in deren späten Phasen die Bewegungen bereits langsamer geworden sein könnten. Um Bälle abzuwehren, mussten die Torhüter das Vermögen zu frühen Antizipationen herausbilden. Das würde

¹ Bei einer Temporalen-Okklusions-Aufgabe handelt es sich um einen Videotest, bei dem zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Videos abgeschnitten werden, so dass nur eine begrenzte Sicht der Wurfbewegung möglich ist.

sich – sofern diese Kompetenz ohne aktives Training erhalten bleibt – in einer besseren Leistung im Temporalen-Okklusions-Test niederschlagen. Nicht auszuschließen ist aber auch, dass die älteren Torhüter schon in ihrer Aktivenzeit in dieser Hinsicht besser gewesen sind als die derzeitigen Nationalspieler. Die Befunde sprechen in jedem Fall dafür, dass erlernte perzeptuelle Fertigkeiten robust gegenüber dem Altern sind.

6 Literatur

- Abernethy, B. & Russell, D. G. (1987a). Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology*, 9, 326-345.
- Abernethy, B. & Russell, D. G. (1987b). The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Human Movement Science*, 6, 283-319.
- Allard, P., Stokes, I. A. F. & Blanchi, J.-P. (1995). *Three-Dimensional Analysis of Human Movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ericsson, K. A. & Smith, J. (1991). *Toward a general theory of expertise: prospects and limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76, 378–382.
- Höner, O. (2002). Entscheidungsverhalten von Jugendnationalspielern im Fußball - Eine Eye Tracking Studie im Rahmen des Expertiseansatzes. In B. Strauß, M. Tietjens, N. Hagemann & A. Stachelhaus (Hrsg.), *Expertise im Sport* (S. 76-77). Köln: bps.
- Milner, A. D. & Goodale, M. A. (1995). *The Visual Brain in Action*. Oxford: Oxford University Press.
- Ripoll, H. (1991). The understanding-acting process in sport: The relationship between the semantic and the sensorimotor visual function. *International Journal of Sport Psychology*, 22, 221-243.
- Roth, K. (1996). *Techniktraining im Spitzensport: Alltagstheorien erfolgreicher Trainer*. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Schorer, J. (2007). *Höchstleistung im Handballtor – Eine Studie zur Identifikation, den Mechanismen und der Entwicklung senso-motorischer Expertise*. Dissertationsschrift an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- Schorer, J. & Baker, J. (im Druck). An exploratory study of aging and perceptual-motor expertise in handball goalkeepers. *Experimental Aging Research*.
- Schorer, J., Baker, J., Fath, F. & Jaitner, T. (2007). Identification of inter- and intraindividual movement patterns in varying expertise levels. *Journal of Motor Behavior*, 39, 409-421.
- Schorer, J. & Weiß, C. (2007). A weighted Kappa-coefficient for three observers as a measure for reliability of expert ratings on characteristics in handball throwing patterns. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 11, 177-187.
- Shank, M. D. & Haywood, K. M. (1987). Eye movements while viewing a baseball pitch. *Perceptual and Motor Skills*, 64, 1191-1197.

Starkes, J. L. (1987). Skill in field hockey: The nature of the cognitive advantage. *Journal of Sport Psychology*, 9, 146-160.

Williams, A. M., Davids, K. & Williams, J. G. (1999). *Visual Perception & Action in Sport*. New York: E & FN Spon.

