



Spielanalyse in der Praxis: Beachvolleyball

Daniel Link

Inhaltsverzeichnis

- 5.1 Theoretischer Hintergrund – 44
- 5.2 Methodik der qualitativen Spielanalyse – 46
- 5.3 Praxisbezug – 49
- Literatur – 50

Lernziele

- Unterscheidung von wissenschaftlicher und praktischer Spielanalyse
- Systematisierung von Spielerprofilen
- Arbeitsschritte der qualitativen Spielanalyse
- Konstruktion von Beobachtungssystemen
- Übertragung der Konzepte auf andere Sportspiele

5

5.1 Theoretischer Hintergrund

Die Spielanalyse ist eine zentrale Komponente in der Leistungsdiagnostik des Beachvolleyballs. Sie erlaubt es, taktische und technische Charakteristika von Spielern und Mannschaften aufzudecken und Strategien für Training und Wettkampf abzuleiten. In diesem Kapitel wird das Spielanalysekonzept des Deutschen Volleyball-Verbandes (DVV) vorgestellt, das bei der Betreuung der deutschen Nationalteams im Beachvolleyball zum Einsatz kommt. Zunächst werden hierfür konzeptionelle Überlegungen über die Art der angestrebten Aussagen und die für Beachvolleyball praktisch relevanten Fragestellungen angestellt. Der Methodenabschnitt skizziert die logischen Arbeitsschritte der qualitativen Spielanalyse, diskutiert Aspekte des Beobachtungssystems und stellt die Spielanalysetools im DVV vor. Den Abschluss bildet ein Analysebeispiel von den Olympischen Spielen 2016.

■ Wissenschaftliche Spielanalyse versus praktische Spielanalyse

Zunächst soll nach der Art des Erkenntnisinteresses zwischen einer *wissenschaftlichen Spielanalyse* und einer *praktischen Spielanalyse* unterschieden werden. Ziel der wissenschaftlichen Spielanalyse ist es, nach den

Kriterien der Wissenschaft abgesicherte Erkenntnisse über den Sport zu erhalten. Diese sind ihres Typs nach generalisierte Zusammenhangsaussagen, beispielsweise zur Leistungsstruktur des Spiels, Beziehungen zwischen Leistungskomponenten, aber auch Leistungs- oder Verhaltensnormen (siehe Infobox „Literatur Beachvolleyball“). Im Gegensatz hierzu besteht das Ziel der praktischen Spielanalyse in der Generierung von praktisch unmittelbar relevanten Einzelfallaussagen für konkrete Situationen. Dies können beispielsweise Trainingshinweise, Strategien für einen bestimmten Wettkampf oder auch individuelle Leistungsbewertungen sein.

Literatur Beachvolleyball

In den internationalen Zeitschriften finden sich zahlreiche Studien aus dem Bereich der wissenschaftlichen Spielanalyse. Diese beschäftigen sich mit der generellen Prävalenz und Effektivität von Spielaktionen und Techniken vor dem Hintergrund von Alter, Geschlecht und Spielposition (Palao & Ortega, 2015; Medeiros et al., 2014; Giatsis et al., 2015; Šimac et al., 2017; Jimenez-Olmedo et al., 2012; Koch & Tilp, 2009), sportpsychologischen Fragestellungen (Palao et al., 2014; Hank et al., 2016; Link & Wenninger, 2019) oder den Auswirkungen von Regeländerungen auf die Spielstruktur (Palao et al., 2012; Ronglan & Grydeland, 2006; Giatsis, 2003). Literatur zur praktischen Spielanalyse gibt es hingegen vergleichsweise wenig. Beispiele zur qualitativen Methodik finden sich bei bspw. bei Lames und Hansen (2001); Hansen (2003); Dreckmann und Goersdorf (2009) und Link und Ahmann (2013). Technologische Aspekte der Datenerfassung und Analyse werden von Link (2014) dargestellt.

Die Differenzierung zwischen der akademischen Betrachtung eines Gegenstandes im Sinne des – zunächst einmal nicht unbedingt praxisverwertbaren – wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns und des praktischen Nutzens ist notwendig, da die unterschiedlichen Ziele verschiedene methodische Vorgehensweisen erfordern. Während der wissenschaftlichen Spielanalyse zumeist eine quantitative Erkenntnislogik zugrunde liegt, die eine mathematische Modellierung, statistische Tests und große Stichproben benötigt, lassen sich Fragen der praktischen Spielanalyse eher mit qualitativen Verfahren wie der qualitativen Spielanalyse (Lames & Hansen, 2001) und Einzelfallstudien beantworten. Diese sind gekennzeichnet durch Beschreibung und Interpretation unter Berücksichtigung der individuellen Besonderheiten des Athleten, der Wettkampfsituation des Gegnerverhaltens und der eigenen Spielphilosophie.

Wichtig ist, dass an einen Typus der Spielanalyse nicht die Maßstäbe des anderen angelegt werden: Aus allgemeinen Zusammenhängen unmittelbar Einzelfallempfehlungen abzuleiten ist ebenso zu vermeiden, wie aus (möglicherweise sportlich erfolgreichen) Einzelentscheidungen auf einen generellen Zusammenhang zu schließen. Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass die Interpretation der Ergebnisse der praktischen Spielanalyse und die Ableitung von Konsequenzen in der Regel nicht die Aufgabe des Wissenschaftssystems darstellen. Dies erfolgt durch die im Sportsystem agierenden Personen (Trainer, Analysten, Athleten, Manager), da diese letztendlich die Konsequenzen von Erfolg bzw. Misserfolg verantworten müssen. Aufgabe der Wissenschaft ist es hingegen, praktisches Handeln methodisch zu unterstützen bspw. die Entwicklung und Evaluation von neuen Technologien zur Verbesserung der Trainings- und Wettkampfpraxis voranzutreiben.

Typen von Spielerprofilen

1. *Skill-Profil*: Über welches technisch-taktische Repertoire verfügt ein Spieler und wie erfolgreich ist er bei welchen Aktionen (bspw. welche Blocktechniken werden verwendet bzw. nicht verwendet)?
2. *Team-Profil*: Gibt es Verhaltensabhängigkeiten in Bezug auf das gegenüberstehende Team (bspw. wird gegen das eigene Team immer eine bestimmte Abwehrtaktik gewählt)?
3. *Intra-Rally-Profil*: Gibt es Verhaltens- und Erfolgsabhängigkeiten von der räumlichen Konstellation innerhalb des Ballwechsels (bspw. wird bei einem Zuspiel aus dem Hinterfeld nur ein Teil des Repertoires eingesetzt)?
4. *Inter-Rally-Profil*: Gibt es Verhaltensabhängigkeiten vom zeitlichen Kontext des Ballwechsels (bspw. wird nach einem Fehler die Schlagrichtung oder Schlagtechnik gewechselt; vgl. Link & Wenninger 2019)?

Wie bereits herausgestellt, liegt die Zielstellung der praktischen Spielanalyse darin, eine informationelle Basis zu schaffen, um Strategien für den Wettkampf und Hinweise für den Trainingsprozess entwickeln zu können. Zentral hierfür sind Spielerprofile, die das taktisch-technische Verhalten eines Spielers oder eines Teams beschreiben. Strukturell unterscheiden wir im Beachvolleyball mit dem *Skill-Profil*, *Team-Profil*, *Intra-Rally-Profil* und *Inter-Rally-Profil* vier Grundtypen von Spielerprofilen. Die Profile sind im Definitionsfeld „Typen von Spielerprofilen“ zwar für die Sportart Beachvolleyball formuliert, lassen sich aber in ähnlicher Weise auch auf anderen Sportspiele oder

auch Kampfsportarten übertragen. Zu jedem Profiltyp lässt sich eine Vielzahl konkreter Fragestellungen formulieren, die die taktische Systematik der Sportart überdecken sollten (hier Aufschlag, Annahme, Zuspiel, Angriff, Abwehr/Block). Typische Fragen im Beachvolleyball wären:

- Gibt es auffällige Schwächen in der Annahme gegen harte, kurze oder lange Aufschläge?
- Gibt es Situationen, in denen ein Spieler ungewöhnlich viele Angriffsfehler macht?
- Werden Shots vorzugsweise longline oder cross gespielt?
- Wie wird angegriffen, wenn ein Angriff über die ungewohnte Seite ausgeführt werden muss?
- Wie ändert ein Spieler das Angriffsverhalten nach einem Schlag in den Block?

Die Beantwortung der Fragen zeichnet in Summe ein charakteristisches Bild von Stärken und Schwächen eines Spielers oder eines Teams. Hierbei muss zwischen Eigen- und Gegneranalysen unterschieden werden. Eigenanalysen zielen zumeist darauf ab, eigene Schwächen zu erkennen und diese im Training langfristig zu reduzieren. Gegneranalysen im Beachvolleyball dienen zumeist der (kurzfristigen) Entwicklung eigener Aufschlag-, Feldabwehr- oder Angriffsstrategien in der unmittelbaren Wettkampfvorbereitung.

5.2 Methodik der qualitativen Spielanalyse

Welche Schritte bzw. Technologien sind nun notwendig, um die im letzten Abschnitt vorgestellten Spielerprofile bzw. die zugehörigen Fragen zu beantworten? Ein *Skill-Profil* und ein *Team-Profil* ergibt sich durch die Auszählung von technischen/taktischen Merkmalen über möglichst viele Spiele, im letzten Fall gegen eine konkrete Mannschaft. Im Beachvolleyball wären relevante Merkmale

bspw. Schlagtechnik, Blocktechnik, Aufschlagtaktik oder die verwendeten Abwehrformationen. Die *Intra-Rally-* oder *Inter-Rally-Profil* sind leistungsdiagnostisch besonders interessant, da hier die Erwartung besteht, dass Spieler, insbesondere in Stresssituationen, immer wieder ähnliche Lösungen präferieren. Diese lassen sich finden, indem Ballwechsel nach Spielsituationen vorstrukturiert werden. Formal betrachtet handelt es sich bei der Abgrenzung von Spielsituationen um ein Klassifikationsproblem. Ähnliche Ballwechsel müssen auf Basis sportartspezifischer Kriterien, sogenannten Klassifikatoren, zu Äquivalenzklassen zusammengefasst werden. Innerhalb dieser Äquivalenzklassen wird dann versucht, typisches Verhalten zu finden. Hierfür ist ein systematisches Vorgehen notwendig, dass im Folgenden skizziert werden soll.

■ Arbeitsschritte

Diese Suche nach Spielerprofilen ist ein kreativer Prozess, der sich nur bedingt formalisieren lässt. Dennoch können drei typische Phasen unterschieden werden, die in der Regel für jede leistungsdiagnostische Fragestellung sequenziell durchlaufen werden. Im Sinne der qualitativen Spielanalyse (Link & Ahmann, 2013) sind dies:

1. die *Filterung* von Spielszenen anhand der Klassifikatoren sowie nachfolgend
2. die quantitative Voranalyse und
3. die *qualitative Hauptanalyse*, beides auf Basis der Treffermenge des Filters.

Bei der *Filterung* sind die Definition und die Reihenfolge der Filter wesentlich. So ergibt es leistungsdiagnostisch durchaus Sinn, Ballwechsel zunächst nach Anlaufrichtungen zu filtern und dann den Erfolg zu betrachten („Wie ist die Erfolgsrate bei Annahme in der Spielfeldmitte?“). Ebenso könnten Spielzüge auch zunächst nach Erfolg gefiltert werden und dann innerhalb dieser Treffermenge auf Gemeinsamkeiten untersucht werden („In welcher Situation ist

die Effektivität am geringsten?“). Ein weiterer Faktor ist die Spezifität der Filter. Zu enge Filter durch die Verknüpfung mehrerer Klassifikatoren (bspw. „alle erfolgreichen Angriffe eines Spielers auf der ungewohnten Seite mit einem harten Angriffsschlag“) liefern eine kleine, wenig repräsentative Stichprobe von Spielszenen. Sind die Filter zu wenig spezifisch (bspw. „alle Sideouts eines Spielers“), erschwert dies die systematische Untersuchung. Für den Gebrauch von Filtern lassen sich nur schwer Regeln formulieren, vielmehr spielen individuelle Erfahrungen, Vorlieben und das eigene Verständnis der Sportart eine wichtige Rolle.

Die *quantitative Voranalyse* erfolgt innerhalb der gefilterten Spielzüge. Ziel ist es hierbei, einen ersten Hinweis auf Verhaltensauffälligkeiten zu erlangen. Für Beachvolleyball ist bspw. die Verteilung von Angriffstechnik (Shot oder Smash) und Angriffsrichtung bei einem Spieler entscheidend. Der Erfolg einer Gegneraktion ist aus Sicht der Strategieentwicklung hingegen nur relevant, wenn die Situation auch angesteuert werden kann. Dies ist bezüglich der Zuspieltechnik weniger der Fall als bei der Annahmelateralität (durch die Platzierung des Aufschlages). Eine klassische Fehlerquelle ist es, quantitative Unterschiede pauschal dem gewählten Klassifikator zuzuschreiben, obwohl andere Faktoren hierfür ursächlich sind. Zeigt sich bspw. bei der Filterung nach einer Anlaufrichtung eine Technikpräferenz zu einem Shot, so kann dieses auch andere Ursachen haben (z. B. die Zuspielqualität). Die Kausalität lässt sich aber nur über eine Analyse der Videoaufnahmen klären. Die quantitative Analyse darf daher insbesondere bei geringer Stichprobe lediglich der Hypothesengenerierung dienen und muss qualitativ abgesichert werden.

Im dritten Schritt erfolgt daher eine *qualitative Hauptanalyse* auf Basis des Videomaterials. Anhand der Videos ist zu prüfen, ob die quantitativen Auffälligkeiten wirklich auf den Klassifikator zurückzuführen sind. Hierbei finden sich verschiedene Techniken,

wie Standbild, Zeitlupe sowie das wiederholte Abspielen von Anlaufsequenzen oder ganzen Spielzügen. Es hat sich bewährt, eine Teilmenge von Szenen immer wieder abzuspielen und in jedem Zyklus die Aufmerksamkeit auf unterschiedliche Verhaltensmerkmale zu legen. Für die Beantwortung von Standardfragen lassen sich feste Beobachtungsmerkmale miteinander vergleichen, aber auch spontane Eindrücke sind eine wichtige Komponente. Wichtig ist dabei stets die Trennung von objektiver Beobachtung und Interpretation. Ein schnelles Wechseln der Clips erleichtert das „Über-einanderlegen“ der einzelnen Szenen und damit das Finden von Verhaltensanalogien (ausführlichere Diskussion der qualitativen Methodik in der Spielbeobachtung bei Hansen 2003).

■ Beobachtungssystem

Voraussetzung für die Analyse ist neben der Verfügbarkeit aktueller Videoaufnahmen die Vorstrukturierung des Videomaterials auf Basis eines Beobachtungssystems. Dieses hat zwei Funktionen: Zum einen dient das Beobachtungssystem der Klassifikation von Ballwechseln, zum anderen wird das Verhalten innerhalb der Äquivalenzklassen quantitativ beschrieben und womöglich grafisch dargestellt. Je nachdem, welche dieser Funktionen einem Merkmal im Analyseprozess zukommt, lässt es sich als *Klassifikationsmerkmal* oder *Verhaltensmerkmal* auffassen. Im Beachvolleyball lässt sich bspw. beobachten, dass viele Athleten bei einem sehr spitzen Anlaufwinkel Flexibilität im Angriff einbüßen. Dies ließe sich über einen quantitativen Vergleich von Schlagrichtung, Schlagtechnik und Erfolg bei verschiedenen Angriffsrichtungen herausfinden. Die *Anlaufrichtung* dient somit als Klassifikationsmerkmal, während *Schlagrichtung*, *Schlagtechnik* und *Erfolg* Verhaltensmerkmale darstellen. Die Verwendung der Anlaufrichtung als Verhaltensmerkmal wäre für sich alleine kaum sinnvoll, da sich hieraus wenig sinnvolle Im-

plikationen für die eigene Abwehr ableiten lassen. Andere Merkmale hingegen wie der *Erfolg* können sowohl zur Klassifikation wie auch zur Verhaltensbeschreibung verwendet werden. Darüber hinaus werden *Hilfsmerkmale* mit Metainformationen benötigt (z. B. Aufschlagreihenfolge, Start- und Endpunkt von Ballwechseln). Bei der Wahl der Beobachtungsmerkmale sollten einige Regeln beachtet werden, die in der Infobox „Praxistipp Beobachtungssystem“ dargestellt werden.

5

Praxistipp Beobachtungssystem

Die Auswahl der Merkmale für das Beobachtungssystem muss unter Abwägung von Aufwand und leistungsdiagnostischem Nutzen stattfinden. Hierbei darf nicht der Fehler begangen werden, sämtliche Spielstrukturen erfassen zu wollen. Klassifikations- und Verhaltensmerkmale dienen in der praktischen Spielanalyse lediglich der Vorstrukturierung von Situationen bzw. der Berechnung von Profilen vor der qualitativen Hauptanalyse. Die Auswahl der Klassifikationsmerkmale muss sich daher an den später benötigten Filteroptionen und nicht etwa an einer möglichst vollständigen Abbildung des Spiels orientieren. Gleiches gilt für die Verhaltensmerkmale, die lediglich einen Überblick über die Grobstruktur liefern müssen. Details der Technik sind zwar möglicherweise für die Berichterstattung in den Medien unterhaltsam, bieten aber zumeist keinen leistungsdiagnostischen Nutzen für die Strategieentwicklung und können daher vernachlässigt werden (bspw. eine Differenzierung der Feldabwehrtechniken). Darüber hinaus hat es sich bewährt, für die Filterung und die quantitative Vorauswertung nur objektiv erfassbare Merkmale zu verwenden und subjektive Anteile erst im qualitativen Analyseschritt zu berücksichtigen. Für

Beachvolleyball bedeutet dies bspw., dass zwar die Ausgangsstellung des Blocks sowie einige grundlegende Technikmerkmale erhoben werden, aber auf weitere teilweise subjektive Details der Blockausführung (z. B. „ehrlicher“ Block) verzichtet wird. Die Analyse der Details erfolgt qualitativ innerhalb der Treffermenge eines anderen Filters.

■ Softwareunterstützung

Ein Analyseverfahren kann in der Praxis nur effizient eingesetzt werden, wenn es technisch optimal unterstützt wird. Hierfür stehen im deutschen Beachvolleyball zwei Softwarekomponenten, der *BeachScouter* und der *BeachViewer*, zur Verfügung (Link, 2014). Der *BeachScouter* ist ein Erfassungswerkzeug, das die Annotation in zwei Erhebungstiefen unterstützt. In der ersten Erhebungswelle während des Ballwechsels werden Start- und Endzeitpunkt sowie einige Basismerkmale erfasst. Ist eine tiefere Auswertung erwünscht, wird diese Annotation in der zweiten Welle (nach dem Spiel) über eine erweiterte Oberfläche durch Positionsdaten und weitere Merkmale ergänzt. Die Eingabe erfolgt über eine Touch-Oberfläche, wobei die Positionen der Spieler direkt im Videobild markiert werden. Um die Anzahl manueller Eingaben zu reduzieren, leitet der *BeachScouter* einen Teil der Merkmale zu einem Ballwechsel aus den Merkmalen des Vorgängerballwechsels ab. Hierzu gehören der *Spielstand* (über *Spielzuggewinner*), die *Spielfeldseite* und die *Spielerposition* (über *Spielstand* und *Grundaufstellung*), *Aufschlagspieler* (über *Spielzuggewinner* und *Aufschlagreihenfolge*) und mögliche *Annahmespieler* (über *Aufschlagspieler*). Darüber hinaus determinieren manche Merkmale in einem Ballwechsel die Ausprägung von anderen. Ein *Aufschlagfehler* führt zwangsläufig zu einem *Sideoutpunkt*, ein *Aufschlagass/Annahmefehler* oder *Zuspielfehler* zu einem *Break*.

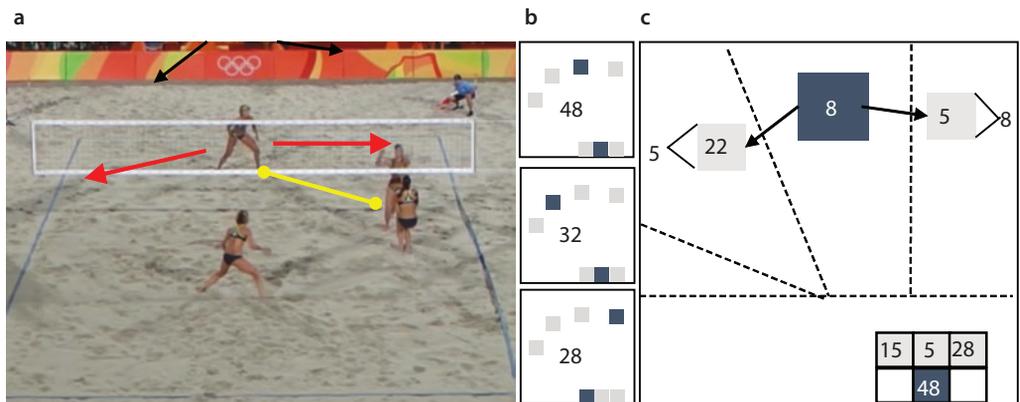
Die Analyse der Daten erfolgt über den *BeachViewer*. Das Programm besteht im Wesentlichen aus einem Fenster mit Filteroptionen, einer Liste von Ballwechseln als Ergebnis der Filtereinstellungen sowie einem Videofenster mit Steuerelementen. Auf Basis der Treffermenge können Statistiken und spezifische Visualisierungen angezeigt werden. Hierzu gehören bspw. Lauf- und Ballwege in bestimmten Situationen. Für die quantitative Analyse ist wesentlich, die Darstellungen so zu wählen, dass konkrete leistungsdiagnostische Fragen möglichst unmittelbar beantwortet werden können. Der folgende Abschnitt gibt ein Beispiel hierfür.

5.3 Praxisbezug

■ Abb. 5.1 beschreibt das Abwehrprofil eines Spitzenteams bei fünf Spielen während der Olympischen Spiele 2016 in Rio de Janeiro. Die Abbildung zeigt in Teil A eine typische Angriffssituation zum Zeitpunkt des Absprungs der Angreiferin (unten). Dieser Moment wird von uns als der späteste mögliche Zeitpunkt angesehen, an dem die Angreiferin den gegnerischen Block- und Abwehrspieler wahrnehmen kann und ist deswegen besonders interessant. Die räumliche Konstellation der gegnerischen Block-

und Abwehrspielerin zu diesem Zeitpunkt bezeichnen wir als Ausgangsposition. In unserem Modell gibt es zwölf mögliche Ausgangspositionen, die durch die Kombination von Blockposition (*line, mitte, diagonal*) und Abwehrposition (*line, mitte, cross, cut*) gebildet werden. Teil B der Abbildung zeigt die drei häufigsten Ausgangspositionen der oberen Mannschaft über den Zeitraum von fünf Spielen. In der häufigsten Konstellation ($n = 48$), die auch in der Szene (Teil A) vorliegt, steht die Blockspielerin mittig in Bezug auf die Anlaufrichtung der Angreiferin und die Abwehrspielerin zentral dahinter.

Aus leistungsdiagnostischer Sicht interessiert, wie sich Block- und Abwehrspielerin bei dieser Ausgangsposition zum Zeitpunkt des Schlages, der einige Zehntelsekunden später stattfindet, verhalten, also welche Position final verteidigt wird. Die Blockspielerin kann *line, mitte* oder *diagonal* blocken, die Abwehrspielerin hat die Freiheitsgrade *stehen* zu bleiben, nach *links* oder *rechts* aus dem Blockschatten heraus zu gehen oder auf einen Line-Shot oder Cut-Shot zu spekulieren. Die Abbildung zeigt in Teil C, welche Verteidigungsoption wie oft gewählt wurde. Hier ist zu sehen, dass in der beschriebenen Ausgangsposition in den meisten Fällen *line* geblockt ($n = 28$) und



■ **Abb. 5.1** Darstellung des Abwehrverhaltens im Beachvolleyball. Dargestellt sind die drei häufigsten Ausgangskonstellationen (B) sowie die Dynamik der abwehrenden Mannschaft zum Schlagzeitpunkt (C)

diagonal verteidigt wurde ($n = 22 + 5$). Im Sinne der im ersten Abschnitt vorgestellten Profilsystematik handelt es sich bei diesem Zusammenhang um ein Intra-Rally Profil – also ein Verhalten in Abhängigkeit von der räumlichen Konstellation innerhalb des Ballwechsels. Möglicherweise lassen sich aus solchen Informationen erste Hinweise auf eine Angriffsstrategie gegen dieses Team ableiten. Beispielsweise könnte dies eine Empfehlung zum Line-Shot in dieser Situation sein, wenn kein harter Schlag möglich ist und keine anderen Gründe dagegensprechen (z. B. eine eigene Wahrnehmung der Abwehrbewegung).

5

Fazit

Die Spielanalyse im deutschen Spitzen-Beachvolleyball basiert auf der Entwicklung von individuellen Spielerprofilen, die in drei konsekutiven Schritten aus Videomaterial abgeleitet werden. Diese umfassen

- 1) die Filterung von Spielszenen anhand von Klassifikatoren,
- 2) die quantitative Voranalyse auf Basis von deskriptiven Statistiken und Visualisierungen sowie
- 3) die qualitative Hauptanalyse des Videomaterials.

Voraussetzung hierfür sind ein Beobachtungssystem und spezialisierte Softwaretools. Das Vorgehen wird hier anhand von Beachvolleyball dargestellt, lässt sich aber in ähnlicher Weise auf andere Sportspiele übertragen.

Literatur

Dreckmann, C., & Görsdorf, K. (2009). *Spielbeobachtung 2.0 – ein qualitativ-evaluatives Verfahren zur Verbesserung der Kommunikationsbedingungen im Handball unter dem Fokus der Generierung optimaler Vermittlungsstrategien für taktische Informationen und einer Wirksamkeitsüberprüfung der Methode*. Dissertation, Universität Augsburg.

- Giatsis, G. (2003). The effect of changing the rules on score fluctuation and match duration in the FIVB women's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3, 57–64. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868275>
- Giatsis, G., Lopez Martinez, A., & García, G. (2015). The efficacy of the attack and block in game phases on male FIVB and CEV beach volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10, 537–549. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.102.01>
- Hank, M., Malý, T., Zahálka, F., Dragijský, M., & Bujnovský, D. (2016). Evaluation of the horizontal movement distance of elite female beach volleyball players during an official match. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16, 1087–1101. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868950>
- Hansen, G. (2003). *Qualitative Spielbeobachtung. Methodologie, Konzeption und Implementation einer alternativen Spielbeobachtungsmethode am Beispiel Beach-Volleyball*. Strauß.
- Jimenez-Olmedo, J., Penichet-Tomás, A., Saiz-Colomina, S., Martinez-Carbonell, J. A., & Jove-Tossi, M. A. (2012). Serve analysis of professional players in beach volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7, 706–713. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.10>
- Koch, C., & Tilp, M. (2009). Beach volleyball techniques and tactics: A comparison of male and female playing characteristics. *Kinesiology*, 41, 52–59.
- Lames, M., & Hansen, G. (2001). Designing observational systems to support top-level teams in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 83–90.
- Link, D. (2014). A toolset for beach volleyball game analysis based on object tracking. *International Journal of Computer Science in Sport*, 13, 24–35.
- Link, D., & Ahmann, J. (2013). Moderne Spielbeobachtung auf Basis von Positionsdaten. *Sportwissenschaft*, 43(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s12662-013-0282-z>
- Link, D., & Wenninger, S. (2019). Performance streaks in elite beach volleyball – Does failure in one sideout affect attacking in the next? *Frontiers in Psychology*, 10, 919. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00919>
- Medeiros, A. I. A., Mesquita, M. I., Marcelino, O. R., & Palao, J. M. (2014). Effects of technique, age and player's role on serve and attack efficacy in high level beach volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 680–691. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868751>
- Palao, J. M., & Ortega, E. (2015). Skill efficacy in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 125–134. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868781>

- Palao, J. M., Valadés, D., & Ortega, E. (2012). Match duration and number of rallies in men's and women's 2000–2010 FIVB world tour beach volleyball. *Journal of Human Kinetics*, *34*, 99–104. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0068-7>
- Palao, J. M., Valadés, D., Manzanares, P., & Ortega, E. (2014). Physical actions and work-rest time in men's beach volleyball. *Motriz: Revista de Educação Física*, *20*, 257–261. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000300003>
- Ronglan, L. T., & Grydeland, J. (2006). The effects of changing the rules and reducing the court dimension on the relative strengths between game actions in top international beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *6*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Šimac, M., Grgantov, Z., & Milić, M. (2017). Situational efficacy of top Croatian senior beach volleyball players. *Acta Kinesiológica*, *11*, 35–39.