
Erfassung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball mittels kapazitiver Touchscreen-Technologie

(AZ 071604/11)

Daniel Link

Technische Universität München

Problemstellung

Videobasierte Eigen- und Gegneranalysen sind wichtige Elemente der Wettkampfvorbereitung im Beachvolleyball. Sie erlauben es, taktische und technische Charakteristika von Spielerinnen bzw. Spielern und Mannschaften aufzudecken und so Strategien für Training und Wettkampf abzuleiten (Lames & Hansen, 2001; Giatsis & Tzetzis, 2003). Voraussetzung für eine effiziente Analyse ist, dass zusätzlich zum Video eine Annotation zur Verfügung steht, die Information zur Zerlegung der Videoaufnahmen in einzelne Spielszenen und eine Zuordnung zu Beobachtungsmerkmalen enthält. Dies ermöglicht erstens eine Berechnung situationsspezifischer Statistiken, die quantitative Hinweise auf taktische Besonderheiten geben. Zweitens ist es hierdurch möglich, qualitative Videoanalysen nicht in der zeitlichen Reihenfolge des Spiels durchzuführen, sondern gezielt nach Sequenzen zu filtern, die für eine bestimmte Fragestellung relevant sind.

Das wesentliche Problem der Sportpraxis ist die manuelle Erstellung dieser Annotation. Im deutschen Spitzenbeachvolleyball werden von Trainerinnen bzw. Trainern und Spielerinnen bzw. Spielern ca. 20 Unterscheidungsmerkmale als potentiell relevant angesehen. Geht man von einem Spiel mit 60 Ballwechseln aus, müssten pro Spiel nicht nur diese Ballwechsel annotiert, sondern auch viele Hundert Zuordnungen vorgenommen werden. Der Zeitaufwand für diese Dateneingabe stellt traditionell das Nadelöhr für Scoutingmaßnahmen dar und ist ein wesentlicher Faktor in der Kosten-Nutzen-Kalkulation. Oftmals wird daher nur zwischen wenigen Situationen unterschieden oder aber eine tiefer gehende Analyse ist nur für wenige ausgewählte Spiele verfügbar. Ziel dieses Projektes war es daher, eine für die Datenerfassung im Beachvolleyball optimierte Softwarelösung zu entwickeln, die eine umfangreiche Analyse mit vertretbarem Erhebungsaufwand ermöglicht.

Auf die Frage, warum spezifische Entwicklungen für einzelne Sportarten benötigt werden, obwohl bereits anpassbare Werkzeuge für die Analyse von Sportspielen verfügbar sind (z. B. Simi Scout, Utiillus VS, Sportscode, Mercury Volley), lautet die verkürzte Antwort: die Anpassungsfähigkeit von Standardprodukten ist begrenzt. Jede Sportart besitzt nicht nur ihre eigene Logik, ihren Rhythmus und ihre speziellen Rahmenbedingungen, sondern jede Trainerin und jeder Trainer hat auch ein spezifisches Erkenntnisinteresse. Eben diese Spezifika lassen sich durch Standardprodukte nur unzureichend abbilden. Eine maßgeschneiderte Anpassung der Oberfläche und der Anwendungslogik erlaubt es hingegen, den Erhebungsaufwand entscheidend zu verkürzen. Dieses soll im Folgenden am Beispiel des Beachscouters gezeigt werden.

Der Beachscouter

Der Beachscouter ist ein speziell auf Beachvolleyball und die Bedürfnisse der Trainerschaft im Deutschen Volleyball Verband optimiertes Erfassungswerkzeug, bei dem vier Konzepte zentral sind:

1. Reduktion der manuellen Eingaben durch Berechnung von Merkmalen auf Basis von Positionsdaten
 2. Reduktion der manuellen Eingaben durch Implementierung von beachvolleyball-spezifischen Zusammenhängen zwischen Merkmalen
 3. Unterstützung von zwei Erhebungswellen (Live- und Nachbearbeitung)
 4. Dateneingabe direkt im Videobild über eine Touchscreen-Oberfläche.
1. Der Beachscouter unterstützt die Erhebung von Positionsdaten der Spielenden auf Basis des Videobildes. Die Idee dabei ist, die räumliche-zeitliche Konstellation eines Angriffsaufbaus durch die Positionen der Spielenden zu charakteristischen Zeitpunkten abzubilden (Aufschlag-, Annahme-, Zuspiel-, Anlauf-, Absprung- und Feldabwehrposition). Der wesentliche Vorteil liegt darin, dass sich aus diesen Positionen eine ganze Reihe von weiteren Merkmalen berechnen lassen (z. B. Aufschlagzone, Annahmehöhe, Anlaufrichtung) (Link, 2011). Diese Berechnung wird in der Analysekomponente, dem Beachviewer (siehe Beitrag „Automatisierte Auswertung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball“), vorgenommen.
 2. Um die notwendigen Eingaben weiter 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). Andere Merkmale können zumindest geschätzt werden. Dies betrifft den Annahmespieler (da häufig die gleiche Spielerin bzw. der gleiche Spieler mehrfach angespielt wird), die Aufschlagtechnik (Spielerinnen bzw. Spieler bleiben häufig bei einer Technik) und die Frage, ob es sich um einen Stresspoint handelt (aus dem Spielstand). Darüber hinaus determinieren manche Merkmale eines Ballwechsels die Ausprägung von anderen. Ein Aufschlagfehler führt zwangsläufig zu einem Sideoutpunkt, ein Aufschlagass / Annahmefehler oder Zuspielfehler zu einem Break.
 3. Aufgrund der Spielcharakteristik ist es sinnvoll, die benötigten Merkmale in zwei „Erhebungswellen“ zu erfassen. In der ersten Erhebungswelle – d. h. während des Ballwechsels – werden Start- und Endzeitpunkt sowie einige qualitative Beobachtungsmerkmale (z. B. Aufschlagspieler, Aufschlagtechnik, Annahmespieler und Erfolg) erfasst. Das Design der Benutzeroberfläche wurde hierfür mit Blick auf die Minimierung der notwendigen Benutzeraktionen optimiert (Abb. 1). Beispielsweise wird mit Klick auf die Aufschlagposition gleichzeitig der Beginn des Ballwechsels festgelegt.

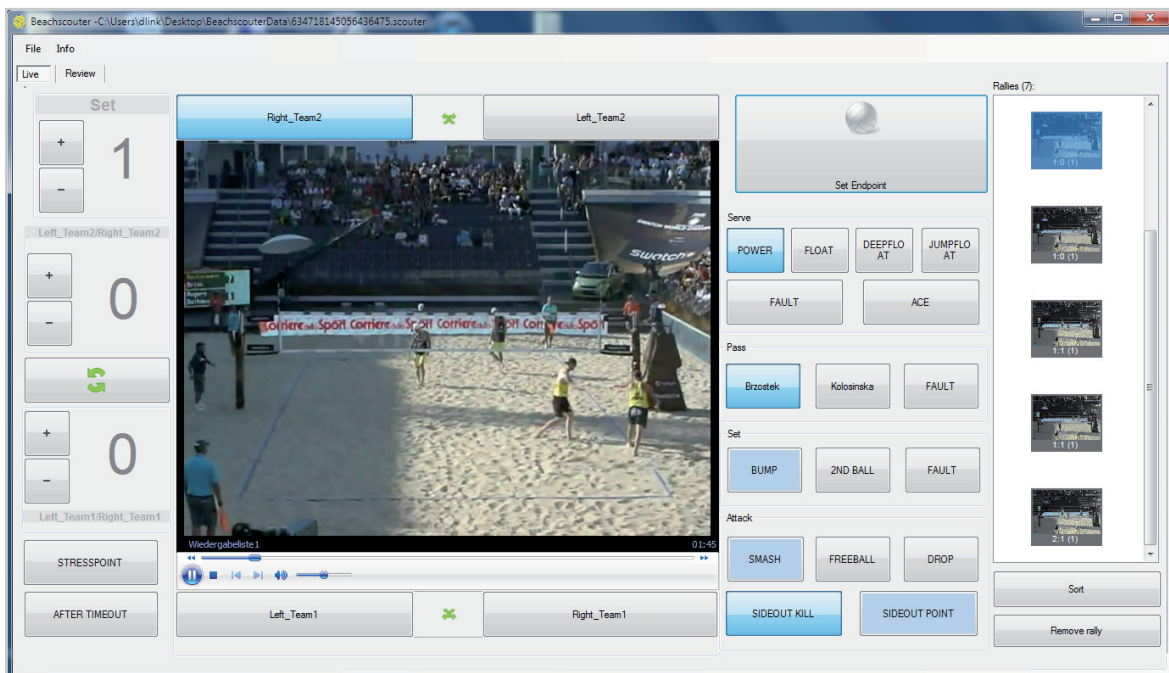


Abb. 1. Die Abbildung zeigt die Oberfläche des Beachscouters für die erste Erhebungswelle. Vor dem Ballwechsel werden der Spielstand, die Positionierung der Spielerinnen bzw. Spieler im Videobild sowie die Parameter Stresspoint und Timeout gesetzt. Der Scouter liefert für diese Merkmale Vorschläge auf Basis der Merkmale des Vorgängerballwechsels. Nach Markierung des Startpunktes können die Merkmale für Aufschlag, Annahme, Zuspiel, Angriff sowie das Ende des Ballwechsels gesetzt werden. Werden die Eingabe als korrekt angesehen, wird der Ballwechsel gespeichert. Über die Auswahl eines Ballwechsels aus Liste gelangt der Anwender in die Oberfläche für die zweite Erhebungswelle.

In der zweiten Erfassungswelle (nach dem Spiel), wird diese Annotation bei Bedarf mittels einer erweiterten Oberfläche durch weitere Merkmale ergänzt. Der Ballwechsel wird in Zeitlupe erneut abgespielt, wobei der Scouter die Positionen der Spielerinnen bzw. Spieler zu den Ballkontakten angibt. Darüber hinaus werden einige weitere Merkmale qualitativ erhoben, die bei Normalgeschwindigkeit nur schwierig zu erkennen sind oder die aus Zeitgründen nicht erfasst werden können (z. B. Annahmelateralität, Punktchancen aus Abwehr sowie die Blocktechnik).

Technisch wird dieser Prozess durch zwei Videomodi unterstützt, zwischen denen flexibel umgeschaltet werden kann. Im Live-Mode wird das Signal einer angeschlossenen Videokamera oder einer aufgezeichneten Videodatei auf dem Bildschirm angezeigt. Ist keine Kamera angeschlossen, wird zu Beginn der Erfassung ein Synchronisationspunkt festgelegt, über den nachträglich das Videobild synchronisiert werden kann. Im Re-Live-Mode kann frei in den bisher aufgezeichneten Daten navigiert werden. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, während einer Auszeit oder einer Satzpause alle Ballwechsel anzuspriegen, die bislang nicht vollständig annotiert sind.

4. Die Dateneingabe erfolgt via Fingerkontakt über einen Touchscreen, wobei die Qualität der Geräte der aktuellen Generation sowie ihre handliche Bauweise die Datenerfassung wesentlich vereinfachen. Zusätzlich zur Windows-Version, die auf Convertible Notebooks läuft, existiert auch eine Version für Android. Somit lassen sich auch aktuelle Tablet-PCs und Smartphones (z. B. Samsung Galaxy Tab) nutzen. Hierbei können allerdings nur die Merkmale der ersten Erhebungswelle erfasst werden. Die Synchronisation mit dem Video und Eingabe der Positionsdaten erfolgt hier aus Performancegründen auf der PC-Version.

Fazit und Ausblick

Der Beachscouter ist ein optimiertes Erfassungswerkzeug für Spieldaten im Beachvolleyball, das seit der Saison 2012 für die Betreuung der deutschen Nationalteams genutzt wird. Er ermöglicht es, eine ganze Reihe von Merkmalen bereits während des Spiels zu erheben. Hierdurch steht den Trainerinnen und Trainern bereits unmittelbar nach dem Spiel eine erste Annotation des Videos zur Verfügung. Ist eine detaillierte Analyse gewünscht, erfolgt ein zweiter Erfassungsdurchgang, bei dem weitere Merkmale erhoben werden. Ergebnis der Arbeitsschritte ist eine Datei, die von der Auswertungskomponente Beachviewer eingelesen werden kann und als Basis für die leistungsdiagnostische Analyse dient.

Mit Blick auf die enormen Fortschritte im Bereich der Bilderkennung gibt es die berechtigte Hoffnung, die Erhebung der Positionsdaten durch informatische Verfahren unterstützen und beschleunigen zu können. In einem Folgeprojekt (070804/12-13) wird zurzeit versucht, Spielende und Ball mittels automatischer Bilderkennungsverfahren zu erkennen. Gelingt dies zumindest teilweise, könnte der Aufwand für die manuelle Kodierung weiter verringert werden.

Literatur

- Giatsis, G. & Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions. *International journal of performance analysis in sport*, 3 (1), 65-74.
- Lames, M. & Hansen, G. (2001). Designing observational systems to support top-level teams in game sports. *International journal of performance analysis in sport*, 1, 83-90.
- Link, D. (2011). Notational Analysis in Beach Volleyball Using Positional Data. *Proceeding on the 8th International Symposium on Computer Science in Sport* (pp. 90-93). Liverpool: Word Academic Union.