



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Anforderungen an die Eigen- und Gegneranalyse im
Amateurfußball

verfasst von | submitted by

Thomas Antony BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien | Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt | Degree
programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Sportwissenschaft

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Roland Leser Privatdoz.

Abstract

Die Spielanalyse hat sich im modernen Fußball zu einem zentralen Bestandteil der Spielvorbereitung, Leistungsbewertung und Trainingssteuerung entwickelt. Während im Profifußball datenbasierte Analysesysteme längst etabliert sind, stellt sich im Amateurbereich die Frage, welche spezifischen Anforderungen und Herausforderungen an Eigen- und Gegneranalysen bestehen und wie diese in die Entwicklung effektiver, praxistauglicher Analyseplattformen einfließen können. Ziel dieser Masterarbeit ist es daher, fundierte Einblicke in die Perspektiven von Amateurtrainern zu gewinnen, um die Gestaltung technologischer Lösungen auf deren Bedürfnisse abzustimmen. Auf Basis eines umfassenden theoretischen Rahmens wurden qualitative Interviews mit zehn Amateurtrainern durchgeführt. Der Interviewleitfaden umfasste zentrale Themen wie Analyseziele, genutzte Tools, Datenverfügbarkeit, technische und organisatorische Rahmenbedingungen sowie Anforderungen an zukünftige Systeme. Die Auswertung zeigt: Im Amateurfußball mangelt es weniger am Interesse an Spielanalyse, sondern vielmehr an Ressourcen, Schulungsangeboten und benutzerfreundlicher Technik. Besonders hervorgehoben wurden der Wunsch nach automatisierten Auswertungen, gezielter Visualisierung relevanter Spielszenen sowie einer besseren Integration der Analyse in den Trainingsalltag. Die Ergebnisse liefern praxisnahe Impulse für die Entwicklung datenbasierter Analyseplattformen im semiprofessionellen Kontext. Sie unterstreichen die Bedeutung maßgeschneiderter, leicht zugänglicher Lösungen, die sowohl quantitative als auch qualitative Anforderungen abdecken. Damit leistet die Arbeit einen Beitrag zur praxisorientierten Weiterentwicklung der Spielanalyse im Amateurfußball.

Abstract

In modern football, match analysis has become a central component of match preparation, performance evaluation and training management. While data-based analysis systems have long been established in professional football, the question arises in amateur football as to what specific requirements and challenges exist for self-analyses and opponent analyses and how these can be incorporated into the development of effective, practical analysis platforms. The aim of this master's thesis is therefore to gain well-founded insights into the perspectives of amateur coaches in order to tailor the design of technological solutions to their needs. Based on a comprehensive theoretical framework, qualitative interviews were conducted with ten amateur coaches. The interview guidelines covered key topics such as analysis goals, tools used, data availability, technical and organisational framework conditions and requirements for future systems. The analysis shows: There is less of a lack of interest in match analysis in amateur football than there is a lack of resources, training opportunities and user-friendly technology. Particular emphasis was placed on the desire for automated evaluations, targeted visualisation of relevant game scenes and better integration of the analysis into everyday training. The results provide practical impetus for the development of data-based analysis platforms in a semi-professional context. They emphasise the importance of customised, easily accessible solutions that cover both quantitative and qualitative requirements. The work thus makes a contribution to the practice-oriented further development of match analysis in amateur football.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	5
2 Grundlagen der Spielanalyse im Fußball.....	7
2.1 Datensätze und deren Bedeutung in der Spielanalyse	8
2.2 Vielfalt und Schwerpunktbereiche der Videoanalyse im Fußball.....	11
3 Ansätze und Entwicklungen in der Spielanalyse	15
3.1 Erfassungsmethoden	15
3.2 Aktuelle Systeme im Amateurfußball	20
3.3 Praktische Umsetzung	25
4 Herausforderungen und Einschränkungen von Analysesystemen	29
5 Big Data und technologische Fortschritte in der Spielanalyse	34
5.1 Key Performance Indicators (KPI's).....	35
5.2 Einschränkungen und Möglichkeiten.....	39
6 Trainerbefragung	43
6.1 Methode und Vorgehen.....	43
6.2 Einschlusskriterien und Stichprobengröße	45
6.3 Aktueller Stand der Spielanalyse im Amateurfußball	47
6.4 Einschätzungen zur Eigenanalyse	52
6.5 Einschätzungen zur Gegneranalyse	57
6.6 Herausforderungen im Amateurbereich	63
7 Anforderungen an eine zukünftige Analyseplattform	70
7.1 Anforderungen an Funktionen und Datenzugriff	70
7.2 Praxisrelevanz und zukünftige Handlungsempfehlungen.....	78
7.3 Vorschläge für eine optimale Analyseplattform	87
8 Diskussion	91
9 Literaturverzeichnis	95
10 Abbildungsverzeichnis	99
11 Tabellenverzeichnis	99
12 Anhang	100

Vorwort

Die vorliegende Masterarbeit wurde im Rahmen des Masterstudiums Sportwissenschaften an der Universität Wien verfasst. Ziel dieser Arbeit war es, ein tieferes Verständnis für die Anforderungen und Herausforderungen der Spielanalyse im Amateurfußball zu gewinnen und praxisorientierte Impulse für die Weiterentwicklung technischer Analyseplattformen zu liefern. Die Durchführung der qualitativen Interviews mit Amateurtrainern stellte einen besonders wertvollen Bestandteil der Arbeit dar und ermöglichte vielfältige Einblicke in die alltägliche Praxis sowie in die Bedürfnisse und Erwartungen der Trainer im semiprofessionellen Bereich. Die Erstellung dieser Arbeit wäre ohne die Unterstützung verschiedener Personen und Institutionen nicht möglich gewesen. Mein besonderer Dank gilt allen teilnehmenden Trainern, die sich bereit erklärt haben, ihre Erfahrungen und Perspektiven im Rahmen ausführlicher Interviews zu teilen. Ihre Offenheit und Expertise haben maßgeblich zum Erkenntnisgewinn dieser Arbeit beigetragen. Ebenso möchte ich meinem Betreuer Mag. Dr. Roland Leser für die fachliche Begleitung und die stets konstruktive Unterstützung während des gesamten Arbeitsprozesses danken. Mein Dank gilt auch meiner Familie und meinen Freunden für ihre Geduld, ihren Rückhalt und ihre motivierende Unterstützung in intensiven Phasen dieser Masterarbeit

1 Einleitung

Die Spielanalyse gewinnt in verschiedenen Sportarten zunehmend an Bedeutung (Memmert, 2022). In den vergangenen Jahren hat sich dieser Bereich insbesondere im kommerziellen Fußball weiterentwickelt, vor allem durch Fortschritte in der Sensortechnologie sowie durch die veränderte mediale Aufbereitung von Sportereignissen. Diese Entwicklungen haben zur Etablierung neuer Ansätze der Leistungsbewertung geführt. Während früher die Spielanalyse vor allem auf die Auswertung von Videomaterial und die Erfassung von Häufigkeiten bestimmter Spielereignisse fokussiert war, ermöglichen heute Positionsdaten der Spieler und des Balls wesentlich differenziertere Analysen. Dadurch lassen sich komplexe Leistungsparameter berechnen, welche bereits genutzt werden und eine präzisere Bewertung der Spielleistung von Teams und Einzelspielern sowie der Interaktionen zwischen Mannschaften ermöglichen (Memmert & Rein, 2018). Digitale Spielanalysemethoden eröffnen vielfältige Möglichkeiten. Gleichzeitig bringt die wachsende Datenflut das Risiko mit sich, dass entscheidende Informationen übersehen werden. Daher ist die Entwicklung aussagekräftiger Leistungsindikatoren (KPIs) unerlässlich (Memmert, 2022). Parallel dazu bleiben zentrale Fragen und Herausforderungen bestehen, etwa die Frage, wer die generierten Daten verwaltet und wie diese Informationen zugänglich gemacht werden. Mit zunehmender Komplexität und Anonymität der Datenhaltung steigen die Risiken einer Kommerzialisierung, steigender Kosten und eines möglichen Kontrollverlusts. Zudem besteht die Gefahr von Datenschutzverletzungen, die eine missbräuchliche Nutzung der Daten begünstigen könnte. Neben diesen rechtlichen und ethischen Herausforderungen bringt die Spielanalyse erhebliche finanzielle Aufwendungen mit sich, da sie den Einsatz spezialisierter Technologien erfordert (Memmert, 2022).

Die wachsende Bedeutung der Spielanalyse schafft jedoch neue Möglichkeiten, insbesondere durch experimentelle Ansätze, die sowohl zur Entwicklung und Überprüfung von Theorien als auch zur empirischen Untersuchung kausaler Zusammenhänge genutzt werden können (Rein & Memmert, 2016; Memmert, 2022). Diese Entwicklungen haben dazu beigetragen, dass Analyseverfahren nicht mehr ausschließlich im Hochleistungs- und Profisport Anwendung finden, sondern zunehmend auch im Amateur- und Nachwuchsfußball eingesetzt werden (Tuma, 2016). Analysedaten stehen mittlerweile für die meisten semiprofessionellen Ligen weltweit zur Verfügung und Drittanbieter bieten verstärkt Spieldaten für Jugend- und kleinere Wettbewerbe an, die zur Spiel- und Videoanalyse genutzt werden (Caparrós & Memmert, 2022).

In der wissenschaftlichen Literatur liegt der Fokus überwiegend auf den Herausforderungen von Systemen und Technologien im Profifußball. Vor diesem

Hintergrund untersucht diese Masterarbeit die spezifischen Aspekte und Problematiken der Eigen- und Gegneranalyse im Amateurfußball. Dabei werden die besonderen Anforderungen der Trainer herausgearbeitet und praxisnahe Empfehlungen zur Entwicklung bzw. Optimierung von Analyseplattformen im Amateurbereich abgeleitet. Im Rahmen dieser Arbeit wird zudem die folgende Forschungsfrage untersucht: Welche Anforderungen und Herausforderungen stellen sich im Amateurfußball an die Eigen- und Gegneranalysen und wie können diese in die Entwicklung einer effektiven Analyseplattform integriert werden?

Im ersten Kapitel dieser Arbeit werden die theoretischen Grundlagen der modernen Spielanalyse vorgestellt. Der zweite Abschnitt beleuchtet die verschiedenen Datensatzarten einschließlich ihrer Vor- und Nachteile und führt in die unterschiedlichen Bereiche der Spielanalyse ein. Ziel dieses Kapitels ist es, den gesamten Prozess der Vor- und Nachbereitung im Fußball darzulegen. Der dritte Themenbereich behandelt aktuelle Ansätze und Entwicklungen auf Grundlage des aktuellen Forschungsstands. Es werden bestehende Erfassungsmethoden und Analysesysteme im österreichischen Amateurfußball vorgestellt, um deren Anwendung zu veranschaulichen. Anschließend werden praxisorientierte Umsetzungen der Spielanalyse skizziert. Das vierte Kapitel des Literaturteils thematisiert die spezifischen Herausforderungen und Problematiken der Fußballanalyse im Kontext des aktuellen Forschungsstandes. Diese theoretischen Ausführungen dienen als Grundlage für die Durchführung der Interviews mit Trainern im Amateurbereich, mit deren Hilfe die Anforderungen an Eigen- und Gegneranalysen im semiprofessionellen Fußball erhoben werden. Auf Basis der empirischen Ergebnisse werden praxisorientierte Handlungsempfehlungen zur Optimierung und Weiterentwicklung von Analyseplattformen abgeleitet. Zum Abschluss werden die Ergebnisse analysiert und zusammengefasst, gefolgt von einem Fazit, das mögliche Perspektiven für zukünftige Forschungs- und Entwicklungsansätze aufzeigt.

2 Grundlagen der Spielanalyse im Fußball

Die Spielanalyse hat im modernen Fußball eine zentrale Rolle eingenommen, um die Leistungsfähigkeit von Mannschaften und einzelnen Spielern zu steigern. Sie dient dazu, Trainern, Vereinsverantwortlichen und Athleten fundierte Informationen über individuelle und kollektive Leistungen bereitzustellen, die sowohl in der Trainingsgestaltung als auch in der taktischen Vorbereitung auf kommende Spiele berücksichtigt werden können (Lemmink, Frencken, McGarry, O'Donoghue & Sampaio, 2013). Durch diese Analyse entsteht ein tieferes Verständnis für das Spielgeschehen und die zugrunde liegenden taktischen Muster (Cuevas, Quilón & García, 2020). Das Festlegen der Taktik, die Anpassung an den Gegner und die Optimierung der eigenen Mannschaftsaufstellung sind über die Jahre hinweg immer dynamischer, komplexer und präziser untersucht worden. Spielerstatistiken, wie erzielte Tore, Zweikampf- und Passquoten, sind zur Beurteilung von Leistungen wesentliche Indikatoren geworden und gewinnen zunehmend an Bedeutung (Tuma, 2016). Die Grundlage der Spielanalyse bilden Videoaufnahmen oder Live-Beobachtungen, die im Nachgang analysiert werden. Taktik, als ein zentrales Element der Spielanalyse, wird definiert als das individuelle und kollektive Verhalten von Spielern oder Spielergruppen in verschiedenen Offensiv- und Defensivsituationen (Marcelino et al., 2022). Ziel ist es, selbst Tore zu erzielen und gleichzeitig Gegentore zu verhindern (Plener & Memmert, 2022). Low und Memmert (2022) definieren taktisches Verhalten als Handlungen, die von Spielern ausgeführt werden, um sich kontinuierlich ändernden Spielsituationen unmittelbar anzupassen. Sie wird dabei auf drei Ebenen betrachtet: Individualtaktik, Gruppentaktik und Mannschaftstaktik (Plener & Memmert, 2022; zit. n. Memmert & König, 2019). Die Individualtaktik bezieht sich auf das Verhalten eines einzelnen Spielers in Mann-gegen-Mann-Situationen, unabhängig davon, ob er sich im Ballbesitz befindet oder nicht. Die Gruppentaktik umfasst das Zusammenspiel mehrerer Spieler und erfordert eine hohe Kommunikationsfähigkeit zwischen den Akteuren. Die Mannschaftstaktik beschreibt die koordinierte Abstimmung aller Spieler sowohl in der Offensive als auch in der Defensive (Plener & Memmert, 2022). Die Analyse der Mannschaftstaktik wird von Cuevas et al. (2020) als Untersuchung der positionsbezogenen Aufstellungen und der Interaktionen der Spieler während eines Spieles definiert. Dabei wird versucht, Rückschlüsse auf die Gesamtstrategie der Mannschaft zu ziehen. Die Strategie wird als vorab geplanter Ansatz definiert, um die Stärken der eigenen Mannschaft optimal zu nutzen und Schwächen zu minimieren (McGarry, O'Donoghue & Sampaio, 2013). Im Gegensatz dazu umfasst die Taktik kurzfristige Anpassungen an veränderte Spielsituationen und die Dynamik des Gegners (McGarry et al., 2013).

Die Einführung spezialisierter Computersysteme hat die Spielanalyse grundlegend verändert. Vor ihrer Verbreitung war die manuelle Erfassung und Auswertung von Spielerpositionen, Laufwegen oder Geschwindigkeiten äußerst zeitaufwendig. Bis in die 1990er Jahre war die taktische Analyse daher ein mühsamer und zeitintensiver Prozess. Die Videoanalyse wurde dabei vor allem genutzt, um die Spieler auf Basis von Videomaterial gezielt zu instruieren und dadurch auf zukünftige Spielsituationen vorzubereiten (Tuma, 2016). Memmert und Rein (2018) bestätigen, dass vor der Digitalisierung die Auswahl spezifischer Spielsequenzen häufig mit großem zeitlichem Aufwand verbunden war. Seit Beginn des 21. Jahrhunderts hat sich die Erhebung und Verarbeitung von Spieldaten fast ausschließlich in die digitale Welt verlagert. Mit dem Einsatz von Big Data und Tracking-Technologien wurde es möglich, Positionen und Bewegungsmuster sämtlicher Spieler präzise zu erfassen und relevante Informationen effizient aus den gesammelten Daten zu extrahieren. Diese Entwicklungen haben die Spielanalyse grundlegend verändert und ihre Effizienz sowie Aussagekraft erheblich gesteigert (Memmert & Raabe, 2019).

2.1 Datensätze und deren Bedeutung in der Spielanalyse

Die Entstehung der verschiedenen Datensätze für die Spielanalyse ist eng mit der zunehmenden Digitalisierung, dem technischen Fortschritt sowie Innovationen im Bereich Software und Hardware verbunden (Memmert & Raabe, 2019). Datensätze für eine umfassende Spielanalyse lassen sich heute in Video-, Positions- und Eventdaten unterteilen (Memmert, 2022). Memmert und Raabe (2019) geben einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Spielanalyse von Videodaten zu Event- und Positionsdaten (siehe Abb. 1).

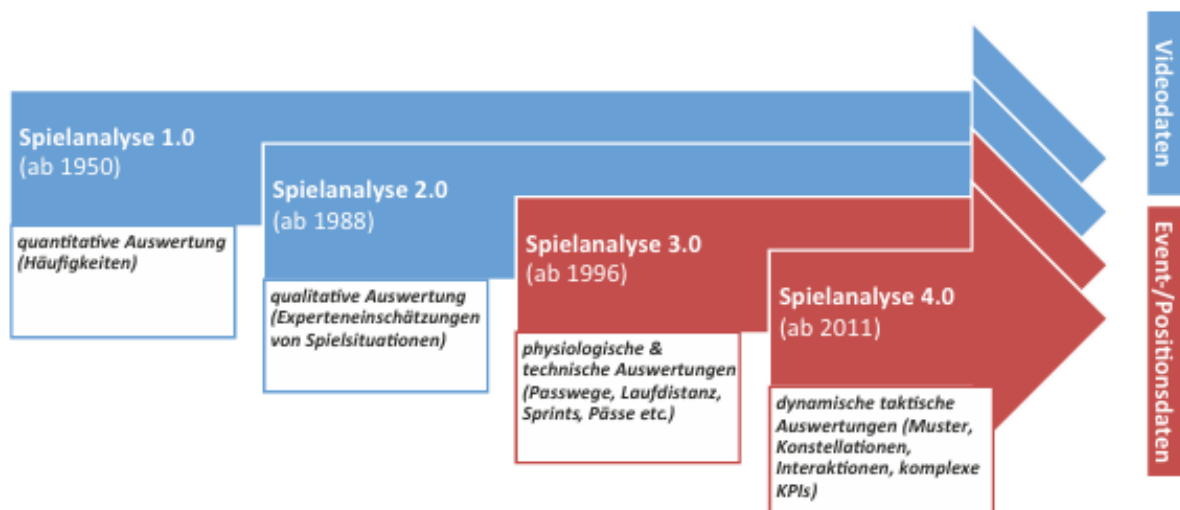


Abb. 1 Entwicklung von Videodaten zu Event- und Positionsdaten (Memmert & Raabe, 2019, S. 5)

Videodaten bilden seit den 1950er Jahren die Grundlage der Fußballanalyse. Zunächst wurden diese Daten hauptsächlich durch quantitative Auswertungen wie das Zählen von Ereignissen genutzt, während ab 1988 auch zunehmend qualitative Expertenschätzungen von Spielsituationen hinzukamen (Memmert & Raabe, 2019). Die Erfassung der Videodaten erfolgt mithilfe von Kameras, wobei die Verarbeitung entweder manuell oder automatisch erfolgen kann. Diese Daten sind direkt verfügbar und aufgrund ihrer weiten Verbreitung auch in Amateurligen zugänglich. Die Analyse von Videodaten ist jedoch mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden und setzt fundiertes Fachwissen voraus, während die Objektivität durch die subjektive Interpretation der Spielsituationen eingeschränkt sein kann. Trotz der niedrigen Kosten und breiten Verfügbarkeit bleibt die Auswertung anspruchsvoll. In den letzten Jahren haben datenbasierte Ansätze zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dies ist auf neue technologische Möglichkeiten zur Erfassung und Verarbeitung von Event- und Positionsdaten zurückzuführen. Zudem spielt das gestiegene Bewusstsein für die Bedeutung der taktischen Verhaltensweisen im Fußball eine entscheidende Rolle für diese Entwicklung (Raabe & Memmert, 2022).

Event- oder Ereignisdaten, die ursprünglich aus der Analyse von Videomaterial hervorgingen, sind inzwischen auch in semiprofessionellen Ligen vorhanden. Diese Daten umfassen spezifische Spielereignisse wie Pässe, Schüsse oder Ballverluste, die entweder direkt vor Ort oder aus Videoaufzeichnungen erfasst werden (Memmert, 2022). Ehrenberg-Silies (2024) differenziert zwischen ballspezifische, systemisch-technische als auch zeitliche Ereignisse im Verlauf eines Spiels. Zu den ballspezifischen Ereignissen zählen zum Beispiel Pässe, Schüsse oder Zweikämpfe, während systemisch-technische Daten Auswechslungen und Fouls umfassen. Zeitliche Ereignisse betreffen unter anderem den Beginn der Spielzeit. Memmert (2022) nennt auch die Anzahl erfolgreicher Pässe, die Passquote, Flanken, Dribblings und Rettungsaktionen als weitere Eventdaten. Die Verarbeitung erfolgt manuell oder semiautomatisch, wobei zukünftige Entwicklungen auch eine vollständig automatische Erkennung ermöglichen könnten. Die Verfügbarkeit dieser Daten ist moderat (was gemeint), sowohl in ihrer Rohform als auch nach Korrekturen mit leichter Verzögerung. Die Kosten und die Reichweite liegen im mittleren Bereich, da Eventdaten häufig auch in semiprofessionellen Ligen weltweit gesammelt werden. Die Analyse dieser Daten kombiniert manuelle und automatisierte Verfahren, wodurch sie hinsichtlich Objektivität und Zeitaufwand im mittleren Bereich angesiedelt ist. Zur effektiven Nutzung dieser Daten sind mittlere Fachkenntnisse erforderlich (Memmert, 2022). Eventdaten ermöglichen es, die Komplexität des Fußballspiels zu vereinfachen und die Interaktionen der Akteure zu verdeutlichen. Mit diesen Informationen lässt sich nachvollziehen, welches Ereignis wann und wo stattfand und welcher bzw. welche Spieler daran beteiligt waren. Eventdaten liefern somit eine exakte Reihenfolge aller

Aktionen, die Spieler während eines Spiels ausführen (Caparrós & Memmert, 2022). Früher wurden Ereignisse lediglich auf Spielbögen erfasst, doch technologische Fortschritte bei optischen Verfolgungssystemen haben die Qualität und Verfügbarkeit von Eventdaten erheblich verbessert. Ein Nachteil von Ereignisdaten ist, dass bei ihrer Nutzung fußballspezifisches Wissen über die unterschiedlichen Spielsituationen erforderlich ist. Dies erschwert eine allgemeine Standardisierung (Ehrenberg-Silies, 2024). Caparrós und Memmert (2022) bestätigen, dass diese fußballspezifische Herausforderung eine große analytische Hürde darstellt. Zudem verwenden unterschiedliche Anbieter und Ligen verschiedene Definitionen von Ereignissen, wodurch der Vergleich auf Basis mehrerer Datenquellen erschwert wird. Als weiteres Problem führen die Autoren die Notwendigkeit der Vorverarbeitung der Daten an, um bestimmte Merkmale extrahieren zu können. Ereignisdaten erzeugen einen detaillierten Datenstrom, der vorab aufbereitet werden muss, wobei die spezifischen Fragen für das gewünschte Ergebnis zu berücksichtigen sind (Caparrós & Memmert, 2022). Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass spielentscheidende Aktionen ohne Ballbesitz nicht abgebildet werden können, sodass eine vollständige Erfassung der Spielsituation nicht möglich ist (Raabe & Memmert, 2022). Dennoch ermöglichen Ereignisdaten die Bewertung von einzelnen Spielsequenzen und deren Einfluss auf das Ergebnis.

Eventdaten werden auch verwendet, um Spielzustände und Aktionen zu bewerten. Ein Beispiel hierfür ist das Modell der „Expected Goals“ (xG), welches die Wahrscheinlichkeit quantifiziert, mit der eine Mannschaft ein Tor erzielt oder ein Gegentor erhält (Caparrós & Memmert, 2022; zit. n. Caley, 2015). In der Praxis sind Eventdaten wichtig für die Bewertung von Spielerleistungen und das Scouting, wobei der Einstieg in die Datenverarbeitung aufgrund uneinheitlicher Datenformate zeitaufwändig sein kann. Eine klare Dokumentation der Daten und Begriffe ist deshalb unerlässlich. Ihre zunehmende Nutzung durch Klubs und Analysten unterstreicht ihr Potenzial, tiefere Einblicke in die Leistung und Taktik im Fußball zu ermöglichen (Caparrós & Memmert, 2022).

Neben Video- und Ereignisdaten ermöglichen Positionsdaten eine tiefere und präzisere Analyse des Spiels. Diese Daten dokumentieren die Bewegungen und Positionen der Spieler und des Balls auf dem Spielfeld und werden durch Videotracking-Systeme sowie durch GPS- oder lokale Positionierungssysteme (LPS) erfasst. In der Regel werden sie automatisiert oder semiautomatisiert verarbeitet. Obwohl Rohdaten sofort verfügbar sind, erfordert die bereinigte Version eine gewisse Verzögerung. Die Analyse von Positionsdaten ist objektiv und effizient, jedoch kostenintensiv und auf Top-Ligen beschränkt. Durch die automatisierte Auswertung und standardisierte Methoden sind nur geringe Fachkenntnisse erforderlich (Memmert,

2022). Dieser Ansatz stellt eine wesentliche Ergänzung zu den traditionellen Datenerfassungsmethoden im Spitzensport dar. Besonders vorteilhaft ist, dass durch fortschrittliche Tracking-Methoden neue Erkenntnisse gewonnen werden, die nahezu in Echtzeit verfügbar sind (Memmert & Rein, 2018). In wenigen Sekunden liefern diese Daten präzise Informationen darüber, wo sich welcher Spieler auf dem Spielfeld befindet. Positionsdaten, auch als Trackingdaten bekannt, sind derzeit der Standard, um verschiedene Mannschaftsverhalten zu analysieren und zu verstehen (Memmert & Raabe, 2019). Im Profifußball werden je nach Kamerawinkel bis zu 3,6 Millionen Positionsdatenpunkte pro Spiel erfasst (Ehrenberg-Silies, 2024). Darüber hinaus ermöglichen sie die Berechnung individueller Leistungsparameter wie Distanz-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Verzögerungsprofile der Spieler. Memmert und Raabe (2019) bestätigen, dass zu Beginn der Positionserfassungen vor allem der physische Aspekt der Spieler im Vordergrund stand. Mit der Zeit wurde jedoch auch die taktische Dimension wichtiger. Neu entwickelte Tracking-Methoden ermöglichen es, nicht nur die körperliche Beanspruchung der Spieler zu erfassen, sondern auch räumlich-zeitliche Daten zu sammeln, die für die taktische Analyse von Bedeutung sind (Lemmink et al., 2013; zit. n. Carling et al., 2008, 2009). In Kombination mit Interaktionsdaten und räumlich-zeitlichen Informationen konnten neue Ansätze zur Taktikanalyse entwickelt werden, die deutlich mehr Informationen liefern als herkömmliche Spielanalysen (Rein & Memmert, 2016). Perl, Grunz und Memmert (2013) betonen, dass verschiedene Ansätze der Positionsdaten genutzt wurden, um netzbasierte Taktikanalysen zu ermöglichen. Lemmink et al. (2013) führen aus, dass durch diese Daten zeitabhängige taktische Muster und Interaktionen zwischen Spielern und Ball analysiert werden können. Perl und Memmert (2022) ergänzen, dass aus den Bewegungsdaten der Spieler konkrete Zeit-Weg-Diagramme erstellt werden können, um eine Analyse des Zusammenspiels zwischen Spielern in bestimmten Situationen zu ermöglichen. Das Modell der Gruppentaktik im Fußball, wie etwa das Flügelspiel, lässt sich beispielsweise durch das Erlernen von spezifischen Mustern erkennen, die mit überwachten oder unüberwachten Lernmethoden trainiert werden (Perl et al., 2013).

2.2 Vielfalt und Schwerpunktbereiche der Videoanalyse im Fußball

Die Videoanalyse hat sich im Fußball als unverzichtbares Werkzeug etabliert, um komplexe Spielprozesse zu verstehen und die Leistung auf verschiedenen Ebenen zu optimieren. Die Einteilung der Videoanalyse wird in der Literatur auf unterschiedliche Weise dargestellt.

So betrachten Lames und Memmert (2022) die Spielanalyse als Gegenstand der theoretischen und praktischen Leistungsanalyse. Die theoretische Leistungsdiagnostik (TLD) arbeitet überwiegend mit repräsentativen Stichproben, die genutzt werden, um

allgemeine Muster und Gesetzmäßigkeiten in der Spielstruktur zu identifizieren. Hierbei werden Bewegungsprofile, Sieger-Verlierer-Vergleiche und Wettkampfmodelle analysiert, um ein tieferes Verständnis für die Dynamiken des Spiels zu entwickeln. Die TLD erfordert umfangreiche und valide Datensätze, die die Komplexität des Spiels und die Variabilität der Leistungen abbilden können. Im Gegensatz dazu konzentriert sich die praktische Leistungsdiagnostik (PLD) unmittelbar auf die Bedürfnisse eines Teams oder einzelner Spieler, um spezifische Stärken und Schwächen zu identifizieren und konkrete Empfehlungen für Training und Wettkampf zu geben. Beide Methoden ergänzen sich, da die TLD das theoretische Wissen für die praktische Anwendung der PLD bereitstellt (Lames & Memmert, 2022).

Ein anderer Ansatz stammt von McGarry et al. (2013), die die Leistungsanalyse in deskriptive und präskriptive Funktionen unterteilen. Die deskriptive Funktion konzentriert sich auf die Analyse vergangener Spiele, um Informationen bereitzustellen, die für Feedback an Trainer und Spieler genutzt werden können. Im Unterschied dazu verfolgt die präskriptive Funktion das Ziel, zukünftige Leistungen vorherzusagen und dadurch gezielte Maßnahmen zur Optimierung bereitzustellen. Diese Art der Analyse setzt jedoch voraus, dass stabile und wiederkehrende Muster im Spiel erkannt werden können, um aussagekräftige Prognosen und Verbesserungen zu ermöglichen (McGarry et al., 2013).

Plener und Memmert (2022) heben hervor, dass qualitative und quantitative Methoden in der Videoanalyse unterschiedliche Schwerpunkte haben. Qualitative Analysen stützen sich auf visuelle Eindrücke, die durch Videoaufnahmen oder Live-Beobachtungen gewonnen werden. Dabei wird das Verhalten der Spieler manuell bewertet und die Ergebnisse digital aufbereitet. Der Fokus liegt auf der Bewertung von Spielszenen und deren Qualität, sei es hinsichtlich des Verhaltens einzelner Spieler oder der taktischen Organisation der gesamten Mannschaft. Die Stärke qualitativer Analysen liegt in ihrer hohen Praxisrelevanz und Validität, da sie konkrete und unmittelbar umsetzbare Erkenntnisse liefern. Besonders wichtig ist hierbei die Beobachtung von Spielern ohne Ball, da deren individualtaktisches Verhalten eine wichtige Rolle bei der Vorbereitung auf Gegnerstrategien spielen (Plener & Memmert, 2022). Quantitative Analyseverfahren hingegen kommen vor allem bei professionellen Fußballmannschaften zum Einsatz, da diese über die notwendigen technologischen und personellen Ressourcen verfügen (Tuma, 2016). Sie umfassen einerseits Messungen von Bewegungsdaten wie zurückgelegte Distanz oder Geschwindigkeit und andererseits die standardisierte Erfassung von Spielabläufen. Diese Daten werden statistisch ausgewertet und in den Coaching-Prozess integriert, um objektive und messbare Erkenntnisse bereitzustellen (Plener & Memmert, 2022). Die Kombination aus qualitativen und quantitativen Ansätzen ermöglicht eine umfassende

Spielanalyse, die sowohl praxisnahe als auch datenbasierte Perspektiven einbezieht (Tuma, 2016; Plener & Memmert, 2022).

Eine umfassende Gegneranalyse ist im modernen Leistungsfußball entscheidend, wobei es wichtig ist, dass Anpassungen an den Spielstil des Gegners die eigenen Stärken nicht beeinträchtigen. Plener und Memmert (2022) unterteilen die qualitative Gegneranalyse in mehrere Bereiche: Medienrecherche, Mannschaftsanalyse, Einzelspieleranalyse, Standardsituationsanalyse und die Analyse taktischer Systeme. Die Medienrecherche, ein schwer quantifizierbarer Aspekt, ist vor allem im Profibereich relevant. Sie dient dazu, mentale und taktische Informationen über den Gegner zu sammeln, etwa durch die Betrachtung von Pressestimmen oder der Stimmung innerhalb des Vereins (Plener & Memmert, 2022). Lames und Memmert (2022) weisen darauf hin, dass solche psychologischen und kulturellen Einflüsse den Spielansatz eines Gegners beeinflussen können. Die Mannschaftsanalyse bildet das Kernstück der Gegneranalyse. Wichtige Faktoren sind wiederkehrende Muster im offensiven und defensiven Verhalten, wie etwa Raumaufteilungen und Abstände. Der Aufbau der Analyse in vier Spielphasen – Positionsangriff, Konterangriff, Pressing aus der Grundordnung und Pressing nach Ballverlust – ermöglicht eine strukturierte Betrachtung des Spiels (Plener & Memmert, 2022; Lames & Memmert, 2022). Raabe und Memmert (2022) betonen dabei die Bedeutung von Key Performance Indicators (KPIs) zur quantitativen Bestätigung der Analyse. Einzelspieleranalysen sind ein weiterer wichtiger Bestandteil, insbesondere im Profibereich. Sie umfassen Aspekte wie Körpersprache, Kommunikation und das Verhalten gegenüber dem Schiedsrichter, aber auch das individuelle Verhalten der Spieler mit und ohne Ball. Taktische Details wie Laufwege oder die Positionierung im torgefährlichen Raum werden ebenfalls berücksichtigt (Plener & Memmert, 2022). Zudem wird die Analyse von Standardsituationen, die oft einen hohen Anteil an Toren ausmachen, intensiv durchgeführt. Hierbei geht es um die Analyse von Eckbällen, Freistößen, Elfmeter und weiteren Spielsituationen, bei denen das Verhalten des Gegners vor und nach der Spielunterbrechung von Bedeutung ist (Plener & Memmert, 2022). Abschließend lässt sich sagen, dass die qualitative Gegneranalyse als Schlüssel zur Optimierung der eigenen Taktik dient und die Brücke zwischen Theorie und Praxis im Fußball darstellt. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass durch eine zu starke Standardisierung der Analyse die Validität der Beobachtungen sinkt (Plener & Memmert, 2022).

Ein weiterer Aspekt ist das Scouting, das sowohl technisch als auch vor Ort durchgeführt wird (Brunnschneider, Hahn & Memmert, 2022). Während technisches Scouting auf der Analyse von Leistungsdaten und Videomaterial basiert, bezieht sich das Feld-Scouting auf die direkte Beobachtung von Spielen und Trainingseinheiten vor

Ort. Beide Ansätze ergänzen sich, da sie sowohl objektive Leistungsdaten als auch subjektive Eindrücke berücksichtigen (Brunnschneider et al., 2022). Der datengetriebene Ansatz bietet den Vorteil, Spieleraktionen und Leistungsparameter systematisch zu erfassen und so eine klare Vergleichbarkeit zu gewährleisten (Memmert & Rein, 2018). Allerdings sind solche Verfahren oft mit hohen Kosten verbunden und erfordern Zugang zu umfangreichen Positionsdaten, die nicht in allen Ligen verfügbar sind (Brunnschneider et al., 2022).

3 Ansätze und Entwicklungen in der Spielanalyse

Das folgende Kapitel bietet eine umfassende Darstellung der modernen Methoden und Technologien zur Erfassung und Analyse von Spiel- und Leistungsdaten im Fußball. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die Entwicklung der Erfassungsmethoden gelegt, welche in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte verzeichnet haben. Durch den Übergang von manuellen Methoden wie der handschriftlichen Erfassung zu GPS-, video- und radar- bzw. mikrowellenbasierten Systemen haben sich völlig neue Möglichkeiten zur Datenerhebung und Analyse ergeben. Neben der technologischen Entwicklung im Profibereich finden diese Methoden auch im Amateurfußball Anwendung. Sie stellen einen innovativen und kostengünstigeren Ansatz dar, um die Spielanalyse dem semiprofessionellen Betrieb sowie dem Nachwuchssport zugänglicher zu machen. Zudem wird aufgezeigt, wie die gesammelten Daten in der Praxis genutzt werden können, um relevante Erkenntnisse effektiv zu kommunizieren und dadurch sowohl das Training als auch die Spielvorbereitung zu optimieren.

3.1 Erfassungsmethoden

Die Erfassung der in Abschnitt 2.1 erläuterten Daten erfolgt durch verschiedene methodische Ansätze. Laut Professor Dr. Arnold Baca, ehemaliger Präsident der International Association of Computer Science in Sport, können Positionsdaten aktuell mittels drei Systemen erfasst werden: GPS-basierte Systeme, videobasierte Systeme, welche Methoden der Bildverarbeitung nutzen, und radar- bzw. mikrowellenbasierte Systeme (Memmert & Raabe, 2019). Diese Entwicklungen wurden notwendig, da die früher übliche Handnotation, bei der Positionen von Spielern und Ball manuell dokumentiert wurden, aufgrund ihres enormen Zeitaufwandes nicht mehr praktikabel war (Memmert & Raabe, 2019). Hennessy und Jeffreys (2018) betonen, dass solche automatisierten Erfassungsmethoden sowohl im Amateur- als auch im Profibereich zunehmend Anwendung finden. Diese Systeme erlauben unter anderem die Analyse räumlich-zeitlicher Spielmuster, die sich aus der Dynamik des Fußballspiels ergeben (Memmert, Lemmink & Sampaio, 2017).

GPS-Systeme nehmen in der Fußballanalyse eine zentrale Rolle ein. Sie ermöglichen die Erhebung einer Vielzahl physischer und positioneller Daten. Diese Technologie basiert auf der Verwendung eines kleinen Transponders pro Spieler sowie eines kompakten Geräts zur Datenaufzeichnung. Ein entscheidender Vorteil ist laut Memmert und Raabe (2019) der geringe Zeit- und Kostenaufwand sowie die einfache Logistik. Buchheit et al. (2014) bestätigen dies und heben hervor, dass GPS-Systeme derzeit die zeitsparendste Technologie für Datenverwaltung und Berichterstellung darstellen. Die Benutzerfreundlichkeit und einfache Handhabung dieser Systeme erleichtern zudem ihren Einsatz in weniger komplexen Umgebungen. Ein wesentlicher Nutzen von GPS-Systemen liegt in der Vielzahl an erfassten Fitnessdaten. Eingebaute

Sensoren messen unter anderem die Herzfrequenz, die körperliche Belastung und teilweise auch die Atemfrequenz. Diese Daten helfen Trainern und Betreuern, den Fitnesszustand der Spieler zu bewerten und gezielte Maßnahmen zur Belastungssteuerung und Verletzungsprävention zu ergreifen. Darüber hinaus erfassen GPS-Systeme mithilfe von Beschleunigungssensoren, Gyroskopen und Kompassen Bewegungs- und Positionsdaten. Dadurch können Richtungswechsel, Kollisionen mit anderen Spielern und dynamische Bewegungen analysiert werden (Memmert & Raabe, 2019). Hennessy und Jeffreys (2018) erklären, dass GPS ein satellitengestütztes Navigationssystem ist, das Zugriff auf mehr als 30 Satelliten hat. Die präzise Standortermittlung erfolgt über die Berechnung der Distanz zwischen einem GPS-Empfänger und den Satelliten. Dabei wird zwischen nicht-differenziellen und differenziellen GPS-Systemen unterschieden. Ersteres ermöglicht eine direkte Kommunikation mit den Satelliten, sind jedoch anfälliger für Fehler. Differenzielle GPS-Systeme nutzen bodengestützte Korrekturen, um die Standortdaten genauer zu bestimmen. Diese Erfassungsmethode liefert wertvolle Erkenntnisse über die körperlichen Anforderungen spezifischer Spielerrollen sowie Trainingsprofile und ermöglicht in Kombination mit anderen Technologien eine umfassende Bewertung der Spielerbelastung, einschließlich der Herzfrequenzüberwachung. Allerdings weisen Hennessy und Jeffreys (2018) darauf hin, dass vor der Nutzung von GPS-Daten die Validität und Zuverlässigkeit der Geräte sichergestellt werden sollte. Allgemein gelten Geräte mit einer Messfrequenz von zehn Hertz als zuverlässig und valide. Trotz all dieser Vorteile gibt es auch Einschränkungen. GPS-Systeme weisen begrenzte Genauigkeit bei der Erfassung von Bewegungen auf engem Raum auf und sind nur im Freien nutzbar, da sie in geschlossenen Räumen wie Hallen keine Verbindung zu den Satelliten herstellen können (Hennessy & Jeffreys, 2018; Memmert & Raabe, 2019). Auf weitere allgemeinen Herausforderungen und Einschränkungen von Analysesystemen wird im vierten Kapitel detaillierter eingegangen.

Die zweite zentrale Art zur Datenerfassung stellen die videobasierte Ansätze dar. Im Gegensatz zu GPS-Systemen erfordern videobasierte Systeme keine zusätzlichen Geräte am Spieler und können somit problemlos auch im Wettkampf eingesetzt werden. Dadurch haben sie sich als etablierte Werkzeuge in der Spielanalyse durchgesetzt (Memmert & Raabe, 2019). Historisch betrachtet waren Videoaufzeichnungen über mehrere Jahrzehnte hinweg die einzige Quelle für die Analyse des realen Spiels (Perl & Memmert, 2022). Diese Methode kombiniert verschiedene Kameraperspektiven, die üblicherweise in oder auf Stadionsdächern installiert sind. Mithilfe moderner Bildverarbeitungsverfahren werden Spieler in den Kamerabildern erkannt und deren Bewegungen über unterschiedliche Perspektiven hinweg verfolgt. Dadurch ermöglichen Videosysteme eine präzise Erfassung von Bewegungen und liefern wertvolle Daten zur Analyse von Spielverläufen, taktischem

Verhalten und der räumlich-zeitlichen Interaktion der Spieler. Im Vergleich zu GPS-Systemen bieten videobasierte Systeme den Vorteil, dass keine Einschränkungen durch Indoor- oder Outdoor-Bedingungen bestehen, da sie auf optische Technologien nutzen. Allerdings gibt es auch wesentliche Herausforderungen, da die automatische Identifikation von Spielern mit aktuellen Systemen nicht vollständig möglich ist. Der Prozess der Spielererkennung und -zuordnung erfolgt semiautomatisch, wodurch ein manuelles Eingreifen erforderlich wird und den Arbeitsaufwand erhöht (Memmert & Raabe, 2019).

Ergänzend sind in jüngerer Zeit lokale Positionierungssysteme (LPS) in den Fokus der Forschung und Praxis gerückt. Low und Memmert (2022) beschreiben LPS als eine weitere Methode zur präzisen Erfassung von Positionsdaten. Ähnlich wie GPS nutzen LPS Transponder, die die Spieler am Körper tragen. Im Gegensatz zu GPS-Systemen arbeiten LPS jedoch mit lokal installierten Empfängern rund um die Spielfläche, die Hochfrequenzsignale auswerten (siehe Abb. 2). Klemp und Memmert (2022; zit. n. Hoppe et al., 2018) heben hervor, dass LPS nicht nur die Spielerpositionen, sondern auch das Spielgerät erfassen können. Dies stellt einen erheblichen Mehrwert für die Spielanalyse dar. Im Vergleich zu GPS-Systemen erfordern LPS zwar einen höheren logistischen Aufwand, bieten jedoch eine signifikant höhere Abtastfrequenz und damit eine präzisere zeitliche Auflösung. Während GPS-Systeme Abtastraten zwischen ein und zehn Hz erreichen und videobasierte Systeme zwischen 15 und 25 Hz arbeiten, beginnen LPS bei 25 Hz oder höher. Diese höhere zeitliche und räumliche Präzision ermöglicht fundierte Analysen, die sowohl für die Wissenschaft als auch für die Praxis von großer Bedeutung sind (Lemmink et al., 2013).

Eine besondere Art von LPS bezeichnen Memmert und Raabe (2019, S. 42) als: „fest installierte Trackingmonster“. Ähnlich wie GPS-Systeme erfordern radar- und mikrowellenbasierte Systeme kleine Transpondereinheiten, die die Spieler am Körper tragen. Im Gegensatz zu GPS erfolgt die Positionsbestimmung jedoch direkt über mehrere fest installierte Empfänger, die am Spielfeldrand angebracht sind. Diese empfangen Signale von den Transpondern der Spieler. Die Positionsbestimmung erfolgt mithilfe von Triangulation, wobei die Laufzeiten der elektromagnetischen Wellen zwischen Sender und Empfängern ausgewertet werden. Ein zentraler Server berechnet so die exakten Positionen der Spieler und übermittelt diese nahezu in Echtzeit an die Analysetools. Ein wesentlicher Vorteil radar- und mikrowellenbasierter Systeme liegt in ihrer hohen Genauigkeit und sie sind für den Einsatz sowohl im Freien als auch in Hallen geeignet. Im Vergleich zu den GPS-basierten Systemen entfällt die Abhängigkeit von Satelliten, wodurch sie wetterunabhängiger sind. Gleichzeitig eignen sie sich durch ihre höhere Präzision für detaillierte Bewegungsanalysen. Memmert und Raabe (2019) weisen dennoch darauf hin, dass der Installationsaufwand für

Empfänger und die notwendige sorgfältige Kalibrierung sehr hoch ist. Dies kann insbesondere bei wechselnden Spielorten problematisch sein.

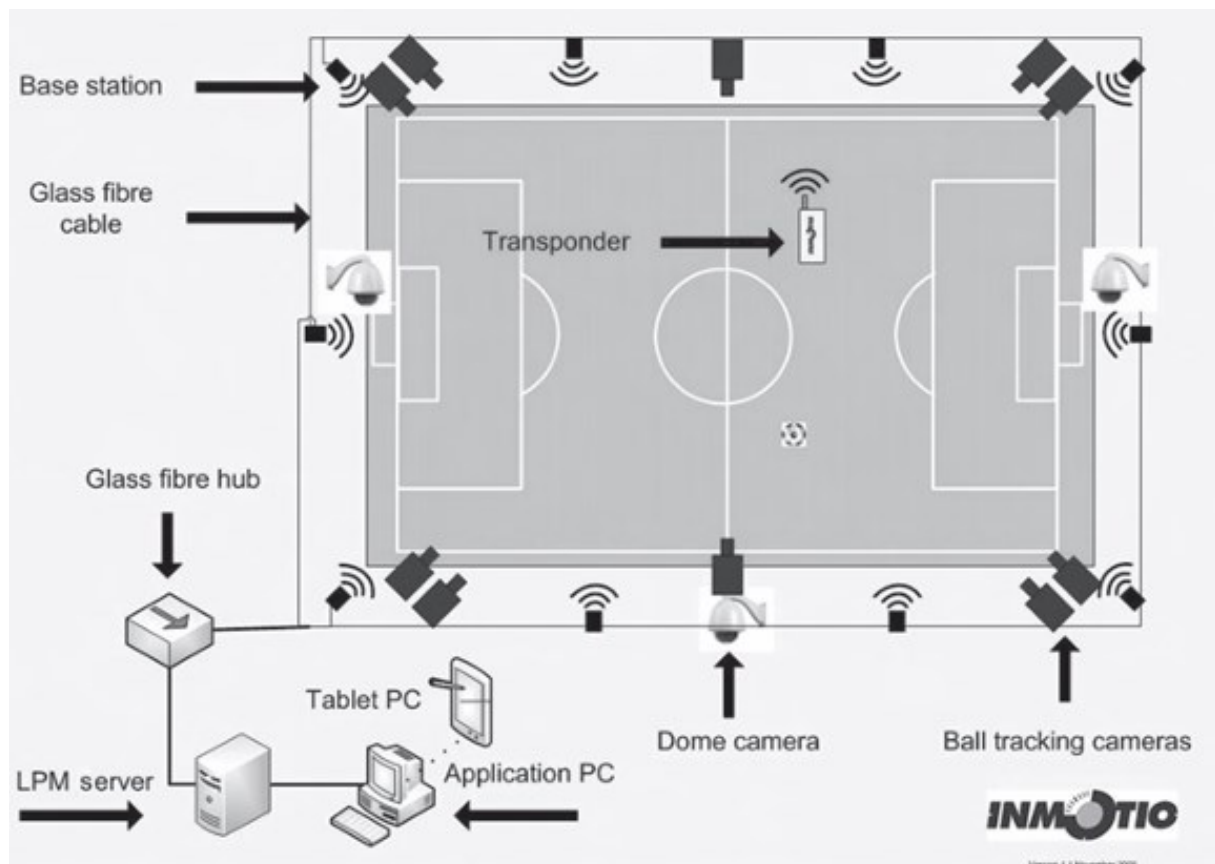


Abb. 2 Schematische Darstellung des HW-Aufbaus eines LPMs (Lemink et al., 2013, S. 92)

Buchheit et al. (2014) untersuchten in ihrer Studie die Genauigkeit und Vergleichbarkeit von GPS-, LPS- und halbautomatischen Kamerasystemen hinsichtlich ihrer Anwendung in der Fußballanalyse. Auch diese Forschungsgruppe unterstreicht die aufwendige Installation und Kalibrierung, die das verwendete LPS-System erforderte. Insgesamt wurden für die Bereitstellung vier qualifizierte Techniker und eine spezielle Software benötigt. Im Vergleich der drei Erfassungssysteme zeigte sich, dass das LPS-System und die halbautomatischen Kamerasysteme keine Datenverluste aufwiesen, während GPS-Methoden aufgrund technischer Probleme nicht alle Messdaten erfassen konnten. Ein zentrales Merkmal der LPS-Methode war die Möglichkeit, Distanzen und Zeiten für festgelegte Entfernungen präzise zu schätzen, wobei die Ergebnisse im Gegensatz zu GPS an fix installierte Spielfelder gebunden waren. Dieser Einschränkung steht jedoch der Vorteil gegenüber, dass LPS-Systeme auch in Indoor-Hallen einsetzbar sind, wodurch ihre Anwendungsbreite erweitert wird. Die Studie ergab zudem, dass die unterschiedlichen Erfassungssysteme bei der Messung variierende Ergebnisse lieferten, welche von mehreren Faktoren beeinflusst wurden. Erstens zeigten sich Unterschiede in den

gemessenen Werten abhängig von der Spielfeldgröße (z. B. Trainingsfeld vs. Spielfeld) und der jeweiligen Variablen (z. B. Geschwindigkeit, Distanz). Zweitens blieben trotz sorgfältiger Kalibrierung kleine bis mittlere Fehler bei den Messungen bestehen. Drittens unterschieden sich die Systeme in ihrer Fähigkeit, die zurückgelegte Strecke bei verschiedenen Geschwindigkeiten genau zu messen. Die Fehlerquote hing sowohl von der Geschwindigkeit als auch von der eingesetzten Technologie ab. Die Validität der Systeme war für die Messung von Geschwindigkeiten über Distanzen von 30 bis 40 Metern gut, zeigte jedoch Schwächen bei kürzeren Strecken, insbesondere bei Richtungswechseln. Darüber hinaus waren die Korrelationen zwischen Spitzenbeschleunigungen und Zehn-Meter-Sprintzeiten nur mäßig bis gering ausgeprägt. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass keine der untersuchten Technologien eine umfassend präzise Datenerfassung ohne Einschränkungen bietet. Buchheit et al. (2014) betonen zusätzlich, dass zum Zeitpunkt ihrer Studie keine weiteren Untersuchungen zur Genauigkeit und Zuverlässigkeit von LPS-Systemen vorlagen. Lemmink et al. (2013) führten dies auf die begrenzte Verfügbarkeit elektronischer Ortungssysteme zurück und wiesen darauf hin, dass für diese Technologie bislang keine standardisierten Zuverlässigkeitsdaten existieren.

Die Analyse von Buchheit et al. (2014) unterstreichen die Stärken und Schwächen der drei Technologien: GPS-Systeme punkten durch einfache Handhabung und geringe Kosten, weisen jedoch eine höhere Datenverlustquote auf. Videobasierte Systeme ermöglichen eine umfassende Analyse ohne zusätzliche Geräte an Spielern, erfordern aber einen höheren manuellen Aufwand. LPS-Systeme überzeugen durch ihre Präzision und Indoor-Kompatibilität, benötigen jedoch einen großen logistischen und technischen Aufwand. Diese Unterschiede zeigen, dass die Wahl des geeigneten Systems stark von den spezifischen Anforderungen und Einsatzbedingungen abhängt (Memmert & Raabe, 2019). Abschließend ist hervorzuheben, dass Technologien wie GPS, radar- und mikrowellenbasierte Systeme bzw. LPS ursprünglich im Wettkampf nicht erlaubt waren. Der Grund dafür lag an den am Körper getragenen elektronischen Transpondern, welche das Verletzungsrisiko erhöhten. Diese Einschränkung führte dazu, dass solche Systeme ausschließlich im Training einsetzbar waren, bis das International Football Association Board (IFAB) im Jahr 2015 eine entscheidende Regeländerung vornahm. Mit dieser wurde das Tragen von Elektrochips im Spiel grundsätzlich genehmigt. Die endgültige Entscheidung darüber liegt jedoch bei den einzelnen Verbänden, die individuell festlegen können, ob und unter welchen Voraussetzungen die Systeme anwendbar sind. Dabei müssen zwei wesentliche Bedingungen erfüllt sein. Erstens darf die Technologie die Sicherheit und Gesundheit der Spieler nicht gefährden. Zweitens dürfen die gewonnenen Daten ausschließlich intern von der jeweiligen Mannschaft verwendet und nicht an Externe weitergegeben werden (Memmert & Raabe, 2019).

3.2 Aktuelle Systeme im Amateurfußball

Tuma (2016) beschreibt, dass die Wahl des Systems zur Spielaufzeichnung von den infrastrukturellen und finanziellen Rahmenbedingungen der Vereine abhängt und daher variieren kann. Während einige Klubs über fest installierte Kameras verfügen, die teilweise von externen Dienstleistern betreut und gesteuert werden, greifen insbesondere kleinere Vereine sowie Teams bei Auswärtsspielen häufig auf eigene technische Lösungen zurück. Dazu zählen mobile Hochstative, Kameras oder Analysesysteme. Im folgenden Abschnitt werden vier in Österreich verbreitete Kamerasysteme vorgestellt, die insbesondere im Amateur- und Nachwuchsfußball Anwendung finden. Zunächst wird das System des Unternehmens Veo erläutert, gefolgt von einer Analyse der Online-Plattform Fan.at. Anschließend werden das KI-gestützte Kamerasystems Zone14 und die Analysesoftware Dartfish beschrieben.

Das Veo-Kamerasystem bietet eine integrierte Lösung für die automatisierte Aufzeichnung, Analyse und Live-Übertragung von Fußballspielen. Es umfasst die Kameraeinheit Veo-Cam 3, ergänzendes Zubehör, eine Basis-Software sowie optionale Erweiterungen, die eine vertiefte Spielanalyse ermöglichen. Die Veo-Cam 3 ist eine tragbare Kamera mit einem Gewicht von 1,25 kg und nutzt moderne Objektivtechnologie sowie High Dynamic Range (HDR), um eine optimierte Bildqualität zu gewährleisten. Ein wesentliches Merkmal des Systems ist die KI-gestützte Spielverfolgung, die eine automatische Kameraführung ermöglicht. Dadurch lässt sich das Spielgeschehen ohne manuellen Eingriff aufzeichnen und analysieren, ein Vorteil für Vereine mit begrenzten personellen Ressourcen. Die Kamera ist für verschiedene Umweltbedingungen ausgelegt und kann in einem Temperaturbereich von -10 °C bis 45 °C betrieben werden. Mit der Schutzklasse IP54 ist sie zudem gegen Staub und Spritzwasser geschützt, wodurch ein Einsatz bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen möglich ist. Die Akkulaufzeit beträgt bis zu 4,5 Stunden, sodass mehrere Spiele mit einer einzigen Ladung aufgezeichnet oder live übertragen werden können. Die Steuerung erfolgt kabellos und Videoaufnahmen lassen sich unmittelbar über ein mobiles Endgerät abrufen. Für die Live-Übertragung stehen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Verfügung, darunter WLAN, Ethernet und 5G. Für den optimalen Einsatz der Kamera bietet Veo zwei Stative aus Kohlefaser an, die sich durch ein geringes Gewicht und hohe Stabilität auszeichnen. Diese sind für unterschiedliche Spielfeldgrößen konzipiert: Das 5,2-Meter-Stativ eignet sich insbesondere für kleinere Spielfelder, während das 7,4-Meter-Stativ eine erweiterte Perspektive ermöglicht und somit detailliertere Spielanalysen unterstützt (Veo, 2025). Beide Modelle sind auf eine einfache Handhabung ausgelegt, lassen sich schnell aufbauen und aufgrund ihrer kompakten Bauweise problemlos transportieren. Zur Erhöhung der Standfestigkeit unter schwierigen Witterungsbedingungen können optionale Stabilisierungssysteme verwendet werden (Veo, 2025).

Die Basis-Software von Veo umfasst den Veo-Editor sowie ein Spielerprofil. Der Veo-Editor stellt verschiedene Werkzeuge zur Verfügung, um Spiele zu analysieren und Highlight-Clips zu erstellen. Eine integrierte KI identifiziert automatisch zentrale Ereignisse wie Tore oder Torschüsse. Ergänzend ermöglichen Kommentarfunktionen, visuelle Markierungen und Analysetools eine detaillierte Bewertung der Team- und Spielerleistungen. Das Spielerprofil-Modul bietet die Möglichkeit, personalisierte Highlight-Videos zu erstellen und diese mit Trainern, Scouts oder Vereinen zu teilen. Zusätzlich können individuelle Informationen wie Biografie, bevorzugte Positionen und Spielstil hinterlegt werden, um eine umfassende Darstellung der eigenen Fähigkeiten zu ermöglichen. Mit Veo-Analytics lassen sich detaillierte Leistungsanalysen auf Mannschafts- und Spielerebene durchführen. Funktionen wie Schuss-Karten, 2D-Radare, Heatmaps und Momentum-Kurven bieten tiefgehende Einblicke in taktische Muster, Ballbesitzverläufe und Spielentwicklungen. Zudem ermöglichen Spielerstatistiken und Fortschrittsdiagramme eine langfristige Bewertung individueller Leistungen über die gesamte Saison hinweg (Veo, 2025).

Mit dem Add-on Veo-Live können Spiele auf Plattformen wie YouTube, Facebook und Twitch gestreamt oder direkt über die Veo-Live-App übertragen werden. Nutzer haben die Möglichkeit, Spielstände und Zeiten sowie Grafiken von Sponsorenlogos einzublenden. Dies trägt nicht nur zu einem professionelles Streaming-Erfahrung bei, sondern eröffnet auch die Möglichkeit einer finanziellen Unterstützung durch Werbung. Die Funktion Veo-Spieler Spotlight bietet die Möglichkeit, individuelle Highlights und Statistiken für jeden Spieler zu erstellen. Dabei erfolgt die automatisierte Erkennung der Spieler auf Basis ihrer Rückennummer und es werden umfassende Daten zur Leistungsanalyse bereitgestellt. Die generierten Highlights können mit dem Spielerprofil verknüpft und geteilt werden. Ein weiteres Add-on, Liga-Austausch, vereinfacht den Austausch von Spielaufzeichnungen innerhalb von Ligen. Vereine haben die Möglichkeit, ihre Spielaufzeichnungen auszutauschen, Gegner zu analysieren und Spielanalysen direkt in den Veo-Editor zu übernehmen. Dies trägt zur Verbesserung der Liga-Entwicklung bei, indem sie eine effizientere Vorbereitung und eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit unterstützt. Angesichts des hohen zeitlichen Aufwands für Trainer und Analysten bei der Spielnachbereitung stellt Veo eine Reihe von KI-unterstützten Werkzeugen zur Verfügung, die die Analyse von Team- sowie Spielerleistungen vereinfachen und beschleunigen. Insbesondere durch die Module Veo-Analytics und Veo-Spieler Spotlight bekommen Trainer umfassende Informationen über die Performance ihres Teams sowie der Einzelspieler. Dies ermöglicht es, wesentliche Erkenntnisse aus vergangenen Spielen in deutlich kürzerer Zeit zu gewinnen (Veo, 2025).

Die Veo-App für Smartphones erlaubt es Nutzern, Aufnahmen direkt auf ihrem mobilen Gerät anzusehen und Spielszenen per Instant Playback sofort an der Seitenlinie zu wiederholen. Trainer können so in Echtzeit taktische Entscheidungen treffen und Spielern direktes Feedback geben. Die App bietet auch Push-Benachrichtigungen für Livestreams, informiert Freunde und Fans und steigert dadurch die Zuschauerbindung. Darüber hinaus können Highlights und wichtige Spielszenen einfach in sozialen Medien geteilt werden, wodurch die Vernetzung gefördert und besondere Momente hervorgehoben werden. Das Veo Clubhouse dient als zentrale Plattform zur Teamorganisation. Mit diesem Modul können Trainer Mannschaften, Spieler und Mitarbeiter verwalten sowie Aufzeichnungen und Kameras übersichtlich anzuordnen. Die benutzerfreundliche Oberfläche ermöglicht eine schnelle Navigation. Nach dem Hochladen der Spiele analysiert die KI automatisch relevante Szenen und gespeicherte Tags, wodurch die Spielnachbereitung beschleunigt und eine gezielte Analyse der Teamleistung ermöglicht wird (Veo, 2025).

Die Plattform von fan.at, für den Amateur- und Nachwuchsfußball entwickelt, wird laut eigenen Angaben auch im Profifußball genutzt. Sie bietet umfassende Funktionen für Vereine, Spieler und Fans, darunter unbegrenztes Livestreaming aller Spiele auf der „fan.at“-Plattform. Mit einem integrierten Analyse-Tool und einem 180-Grad-Bild können Vereine detaillierte Spiel- und Trainingseinheiten analysieren und eigene Videosequenzen erstellen. Das Kamerasystem arbeitet größtenteils automatisiert, dies bedeutet, dass Übertragungen eigenständig starten und Highlights durch die Integration des „fan.at“-Tickers automatisch generiert werden. Weitere Möglichkeiten beinhalten ein Scoreboard und Overlays, die kontinuierlich mit Ticker-Informationen aktualisiert werden. Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Kamerasystems sind am Heimplatz bestimmte Bedingungen erforderlich. Das System benötigt eine stabile Internetverbindung mit mindestens acht Mbit/s Upload-Geschwindigkeit, eine kontinuierliche Stromversorgung (220-230 V) sowie eine Montagehöhe von mindestens drei Metern und ein Abstand von drei Metern zum Spielfeld (fan.at, 2024).

Das System verschafft Vereinen zusätzliche finanzielle Anreize, indem es Einnahmen aus Sponsorengeldern und Abo-Verkäufen ermöglicht. Das Vereinspaket umfasst unbegrenzte Streams, Highlight-Videos, ein Taktik-Tool für Spiele und Training sowie Beteiligungen an Abo- und Werbeeinnahmen. Weitere Angebote umfassen Ermäßigungen auf Jahresabonnements, Partner-Links mit speziellen Fan-Rabatten sowie mehrere Sponsorenplätze für jedes Spiel. Die vorhandenen Funktionen des Paketes lassen sich flexibel an die Bedürfnisse der Vereine anpassen und das Unternehmen bietet eine Einschulung zur effizienten Nutzung des Systems an. Das fan.at-Abo ermöglicht Fans, Spielern und Eltern den Zugang zu allen gestreamten Spielen des ausgewählten Vereins und unterstützt dabei gleichzeitig den Verein

finanziell. Vereine profitieren von umfangreichen Analysefunktionen zur sportlichen Entwicklung, welche auch die Beobachtung von Gegnern beinhaltet. Zudem eröffnen sich zusätzliche Einnahmequellen durch kostenpflichtige Zugangsbeschränkungen und Einbindung von Sponsoren (fan.at, 2024).

Das Zone14-Kamerasystem stellt eine innovative Technologie dar, welche die Automatisierung der Videoaufzeichnung, das Livestreaming, die umfassende Videoanalyse und die Bereitstellung datenbasierter Spielstatistiken im Amateurfußball ermöglicht. Diese vier Bereiche gliedert das Unternehmen in Zone14-Kamera, Zone14-Replay, Zone14-Live und Zone14-Stats. Die Zone14-Kamera zeichnet Fußballspiele automatisch mithilfe einer 180-Grad-KI-Kamera auf. Es werden die Bewegungen der Spieler erfasst und somit ist wie bei den bisher beschriebenen Systemen kein Kameramann erforderlich. Ausgestattet mit zwei 4K-Kameras und einem integrierten Mikrofon liefert das System scharfe Bilder und klaren Ton unter allen Wetterbedingungen. Die Installation ist einfach und erfordert lediglich die Auswahl eines geeigneten Standorts, eine sichere Befestigung und den Anschluss an eine Stromversorgung. Nach dem Spiel werden die Aufnahmen über 4G, WLAN oder Ethernet automatisch auf den Zone14-Server hochgeladen. Über die Plattform können die Videos bearbeitet, Videosequenzen erstellt und heruntergeladen werden. Das KI-gestützte Tracking-System der Kamera erfasst alle Bewegungen der Spieler und ersetzt damit die Notwendigkeit des Tragens von Hardware-Trackern (Zone14, 2025).

Die Videoanalyseplattform Zone14-Replay stellt umfassende Analysetools für Spiele und Trainings zur Verfügung. Durch individuell anpassbare Tagging-Tools können wichtige Spielszenen markiert und schnell wieder aufgefunden werden. Mit Zeichenwerkzeugen lassen sich Bewegungsmuster oder Räume visualisieren, um die Kommunikation im Team zu verbessern. Markierte Szenen werden in einer übersichtlichen Timeline angezeigt und strukturierte Playlists können zur gezielten Trainingsvorbereitung erstellt werden. Die Playlists lassen sich teilen und können für taktische Besprechungen eingesetzt werden. Vereine haben außerdem die Möglichkeit, Highlights zu erstellen und kostenfrei über YouTube zu teilen, aber auch den Fans, zur Verfügung zu stellen. Die Plattform unterstützt Cloud-Speicherungen und ist mit jeder Kamera kompatibel, wodurch flexible Uploads von beliebigen Geräten möglich sind. Zone14-Replay kann auch unabhängig von der Kamera genutzt werden, sofern der Anwender bereits eine eigene Aufnahmehardware hat. Mit Zone14-Live können Amateurvereine Spiele in Echtzeit auf YouTube zu übertragen und dabei Overlays wie Scoreboards und Timer integrieren. Die Livestreams können auf verschiedenen Geräten verfolgt werden und Fans werden über Social-Media-Ankündigungen informiert. Für die Vereine ergibt sich die Möglichkeit, Einnahmen durch Abonnements oder Sponsoren zu generieren. Die Integration von Zone14-Live

in Plattformen wie dem Ligaportal in Österreich erweitert die Reichweite und stärkt die Fanbindung. Durch die 180-Grad-KI-Kamera werden alle Spielszenen automatisch erfasst, wodurch der Aufwand für die Vereine minimiert und professionelle Streams ermöglicht werden (Zone14, 2025).

Zone14-Stats bietet eine detaillierte Analyse der sportlichen Leistungen der Spieler ohne den Einsatz von GPS-Trackern. Die Erfassung von zurückgelegten Distanzen, Sprints, hochintensiven Läufe, Durchschnitts- und Höchstgeschwindigkeiten benötigt keine zusätzliche Hardware. Diese Daten gestattet es den Trainern, sowohl die taktischen als auch die physischen Leistungen der Spieler zu bewerten. Insbesondere die hochintensiven Läufe und Sprints werden im Kontext des Spiels erfasst, wodurch die Trainingssteuerung optimiert und die Umsetzung taktischer Vorgaben verbessert wird. Die gewonnenen Daten tragen zu einer objektiven Bewertung der Spielerleistung bei, erleichtern das Monitoring und unterstützen die Entscheidungsfindung des Trainerteams (Zone14, 2025).

Dartfish bietet eine umfassende Lösung zur Videoanalyse im Fußball, die es ermöglicht, Spiele aufzuzeichnen, zu analysieren und relevante Inhalte gezielt zu teilen. Die Software unterstützt Trainer und Analysten bei der detaillierten Untersuchung von Spielsituationen, um die Leistung von Mannschaften und Einzelspielern zu verbessern. Dartfish ist in erster Linie eine Videoanalyse-Software und stellt selbst keine speziellen Kameras her. Stattdessen ist die Software mit einer Vielzahl von Kameras kompatibel, sodass Nutzer ihre eigenen Aufnahmegeräte verwenden können. Dies bedeutet, dass Vereine, Trainer oder Analysten selbst entscheiden können, welche Kamera sie verwenden – je nach Budget und Anforderungen (Dartfish, 2024).

Das integrierte Tagging-Panel ermöglicht eine schnelle Identifikation und Markierung entscheidender Momente während des Spiels. Die Aufzeichnung läuft dabei kontinuierlich weiter, während Schlüsselszenen direkt überprüft und bei Bedarf angepasst werden können. Dartfish bietet verschiedene Werkzeuge, um Spiele detailliert auszuwerten. Wichtige Szenen können in Zeitlupe oder Bild-für-Bild-Wiedergabe betrachtet sowie durch Zeichnungen und Hervorhebungen visuell gekennzeichnet werden. So lassen sich taktische Muster erkennen und gezielte Anpassungen für Training oder Wettkampf entwickeln. Die Analyse dient auch der statistischen Auswertung von Spieler- und Mannschaftsleistungen. Spelausschnitte lassen sich gezielt auswählen, exportieren und mit Trainern, Spielern oder anderen Verantwortlichen teilen. Interaktive Berichte erleichtern die Weitergabe von Informationen und sorgen für eine strukturierte Aufbereitung der Daten. Dartfish ermöglicht eine detaillierte Analyse sowohl für die individuelle Spielerentwicklung als auch für die Mannschaftsleistung. Trainer können taktische Schwachstellen

identifizieren, gegnerische Strategien analysieren und junge Talente gezielt fördern. Zudem lassen sich Zuschauer und Vereinsmitglieder durch Highlight-Clips stärker einbinden. Mit der Software lassen sich Spielaktionen entweder live oder nachträglich markieren und kategorisieren. Dies hilft, relevante Szenen schnell wiederzufinden und gezielt darauf einzugehen. Durch die Analyse von Spielereignissen können Trainer Strategien in Echtzeit anpassen. Zudem lassen sich vergangene Spiele auswerten, um Stärken und Schwächen der eigenen Mannschaft oder des Gegners herauszuarbeiten. Die gewonnenen Erkenntnisse können in Form von interaktiven Berichten aufbereitet und für die Spielvorbereitung genutzt werden (Dartfish, 2024).

Dartfish ist in drei verschiedenen Versionen erhältlich, die sich in ihrem Funktionsumfang unterscheiden. Die günstigste Version beinhaltet grundlegende Funktionen wie Videoimport, Bearbeitungstools, Annotationswerkzeuge, Überlagerungen sowie Tagging-Tools. Das zweite Paket ermöglicht erweiterte Analysefunktionen, darunter Multi-Video-Analyse, 3D-Zeichnungen, Live-Streaming und Echtzeit-Tagging. Die teuerste Option von Dartfish umfasst alle Funktionen der ersten beiden Pakete plus 3D-Analyse, Simulcam & Stomotion sowie eine kollaborative Live-Funktion für Teams (Dartfish, 2024).

Zusammenfassend stellen alle vier Systeme vergleichbare Analyseansätze für Fußballspielen im Amateurbereich dar, wobei jedes System spezifische Funktionen und Vorteile für die Analyse und Auswertung von Spiel- und Spielergebnissen bietet. Im sechsten Kapitel, der Trainerbefragung werden die tatsächlich eingesetzten Systeme erfragt.

3.3 Praktische Umsetzung

Die Aufnahme von Spielsituationen und die Erfassung relevanter Daten ist nur dann von Nutzen, wenn diese Informationen fundiert ausgewertet und effektiv kommuniziert werden. Ohne eine fundierte Analyse und gezielte Weitergabe der Erkenntnisse kann das Potenzial der Spielanalyse nicht ausgeschöpft werden. Im Bereich der Spielanalyse umfasst Kommunikation dabei den Austausch relevanter Informationen zwischen Trainer und Mannschaft, der sowohl verbal als auch nonverbal erfolgen kann. Dieser Austausch findet in verschiedenen Formen statt, wie beispielsweise durch direkte Ansprache, Visualisierungen auf Taktiktafeln oder die Verwendung geschnittener Videoclips (Furley & Memmert, 2022).

Tuma (2016) beschreibt die praktische Umsetzung der Videoanalyse als einen dreistufigen Prozess, bestehend aus Selektion, Illustration und Instruktion. Zu Beginn erfolgt die gezielte Auswahl relevanter Spielszenen, um aus der Vielzahl an Videomaterial die entscheidenden Ereignisse wie Tore, Fouls oder Standardsituationen herauszufiltern. Diese Selektion erfordert nicht nur technisches

Wissen, sondern auch ein tiefes Verständnis für das Spiel und seine Dynamiken. Die Auswahl relevanter Spielszenen hängt wesentlich von der fußballspezifischen Wissen des Videoanalysten ab und orientiert sich nicht an allgemeingültigen Definitionen. Dieser Prozess bietet einen weiten Interpretations- und Gestaltungsspielraum, der stark vom individuellen Wissens- und Erfahrungsstand des Analysten geprägt ist. Nach der Selektion werden die ausgewählten Szenen visuell aufbereitet und analysiert. In enger Zusammenarbeit mit dem Trainer werden die Ursachen und Gründe für das Spielgeschehen identifiziert und theoretisch interpretiert. Die Illustration dieser Erkenntnisse erfolgt unter Berücksichtigung allgemeiner taktischer Prinzipien sowie spezifischer Spielerrollen, Stärken und Schwächen. Ziel ist es, den Spielern die analysierten Spielsituationen so zu vermitteln, dass sie Handlungsanweisungen und Lösungsstrategien für zukünftige Situationen entwickeln können. Eine klare und zielgerichtete Kommunikation spielt hierbei eine entscheidende Rolle, um die Erkenntnisse verständlich und anwendbar zu machen. Die abschließende Instruktion legt besonderen Wert auf die direkte und klare Kommunikation mit den Spielern, um Missverständnisse zu vermeiden. Zu Beginn werden die Spieler dazu angeleitet, eine Selbsteinschätzung der analysierten Situationen vorzunehmen. Dies hilft ihnen, die eigene Wahrnehmung mit den Erkenntnissen aus der Analyse abzugleichen. Anschließend markieren Trainer und Analysten spezifische Problemstellen, erläutern Fehler und deren potenzielle Konsequenzen und entwickeln gemeinsam mit den Spielern alternative Handlungsstrategien. Dieser Prozess zielt darauf ab, das Bewusstsein der Spieler für die analysierten Situationen zu schärfen und sie optimal auf ähnliche Herausforderungen in zukünftigen Spielsituationen vorzubereiten. Selektion, Illustration und Instruktion stellen laut Tuma (2016) somit die wesentlichen Bestandteile der Videoanalyse dar, welche unterschiedliche Arbeitsschritte und kommunikative Formen miteinander verbinden.

Furley und Memmert (2022) weisen darauf hin, dass bisher der Interpretation, Kommunikation und Integration der Spielanalyseergebnisse in den Trainingsprozessen zu wenig Beachtung geschenkt wurden. Er betont weiters, dass das Ziehen relevanter Erkenntnisse aus der stetig wachsenden Datenmenge sowie die anschließende Kommunikation große Herausforderungen darstellen. Rein und Memmert (2016) führen diese Problematik darauf zurück, dass es keine geeignete Theorie gibt, die eine korrekte Interpretation der Ergebnisse unterstützt. Oft neigen Menschen eher zu Fehlentscheidungen, wenn sie mit einer Vielzahl von Informationen und Entscheidungsmöglichkeiten konfrontiert werden. Diese Überforderung durch die Fülle an Daten kann die Entscheidungsfindung erheblich beeinträchtigen (Furley & Memmert, 2022; zit. n. Schwartz, 2016). Um hier entgegenzuwirken, empfehlen Furley und Memmert (2022) die Datenmenge gezielt zu reduzieren, die Kohärenz der aufbereiteten Informationen zu erhöhen und Maßnahmen zu ergreifen, um den

sozialen Einfluss auf die Interpretation der Daten zu minimieren. Als weiteren entscheidenden Faktor nennen die Autoren die Berücksichtigung kultureller und intellektueller Unterschiede innerhalb einer Mannschaft. So erfordert die Kommunikation mit Kinder- und Jugendspielern oder Spielern mit einer anderen Muttersprache einen angepassten Sprachansatz. Zudem weisen Furley und Memmert (2022) darauf hin, dass die übermäßige Übermittlung von Analyseergebnissen das Verhalten der Spieler negativ beeinflussen kann. Wenn Spieler sich zu stark auf einzelne Aspekte fokussieren, besteht die Gefahr, dass andere wichtige taktische Elemente vernachlässigt werden. Aufgrund der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist es daher entscheidend, taktische Ansprachen auf wenige zentrale Informationen zu beschränken. Plener und Memmert (2022) betont, dass bei der Aufarbeitung von Spielanalysen und der Vermittlung der gewonnenen Ergebnisse verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt werden müssen. Sie heben hervor, dass es entscheidend ist, die Auswahl und den Umfang der gezeigten Szenen so zu gestalten, dass sie der Aufnahmefähigkeit der Spieler entsprechen, um eine gezielte Verhaltensanpassung zu fördern. Bei der Integration der Spielanalyse in den Coaching-Prozess sollte zudem darauf geachtet werden, dass der Fokus nicht unverhältnismäßig auf den Gegner gerichtet wird. Angesichts der langen Spieldauer und der zunehmenden Ermüdung der Spieler empfehlen Furley und Memmert (2022), dass in den taktischen Ansprachen nicht mehr als ein bis zwei Informationen gleichzeitig vermittelt werden sollten. Der Experte weist jedoch darauf hin, dass es bisher keine Untersuchungen gibt, die präzise angeben, wie viele Informationen optimalerweise in einer Taktikbesprechung kommuniziert werden können, ohne die begrenzte Aufnahmefähigkeit der Spieler zu überfordern. Daher ist es notwendig, die Schritte der Datenerhebung, -analyse, -weitergabe und -kommunikation im sportwissenschaftlichen Bereich weiter zu optimieren und allgemein gültige Standards zu entwickeln. In diesem Zusammenhang fordern Furley und Memmert (2022) zukünftige Forschungen auf, die ideale Kommunikationsform und die effiziente Übermittlung von Spielanalysedaten zu untersuchen. Sie sehen wichtige Anhaltspunkte zur Orientierung, die aus psychologischen Untersuchungen abgeleitet werden könnten.

Es erscheint zielführend, wenn Analysten und Trainer eine fundierte methodische Ausbildung erhalten und sich der Herausforderungen, die die datenbasierte Analyse mit sich bringt, bewusst sind. Eine effiziente Datenanalyse und -weitergabe ist nur dann gewährleistet, wenn die Verantwortlichen in der Lage sind, große Datenmengen auf die wesentlichen Informationen zu reduzieren und die wichtigsten Erkenntnisse gezielt auszuwählen (Furley & Memmert, 2022). Da die zu berücksichtigenden Aspekte je nach Stärke des Gegners variieren, scheinen allgemeine Richtlinien in dieser Hinsicht nicht zielführend. Dennoch lassen sich für die Kommunikation von

Analyseergebnissen einige zentrale Empfehlungen ableiten. Trainer sollten ihre Zielsetzungen klar formulieren und diese präzise an die Spielanalysten kommunizieren. Dabei ist es von Bedeutung, die verschiedenen Ziele nach ihrer Priorität zu ordnen und in ihrer Bedeutung klar zu differenzieren. In enger Zusammenarbeit mit den Analysten sollten Trainer die praktischen Konsequenzen der aus der Analyse gewonnenen Erkenntnisse kritisch reflektieren. Im Dialog mit dem Trainerstab muss entschieden werden, welche Informationen an die gesamte Mannschaft, an spezifische Spielergruppen oder an einzelne Spieler weitergegeben werden. Darüber hinaus sollte der Zeitpunkt für taktische Besprechungen im Hinblick auf den nächsten Gegner bereits im Vorfeld festgelegt werden. Eine kontinuierliche Bewertung während des Spiels ist notwendig, um sicherzustellen, dass die Mannschaft optimal eingestellt ist und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden können. Nach dem Spiel sollten Trainer und Analysten gemeinsam überprüfen, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden und wie der Prozess der datenbasierten Spielanalyse sowie der strategischen Vorbereitung weiter verbessert werden können (Furley & Memmert, 2022). Trotz der zahlreichen Herausforderungen, die sich in diesem Bereich stellen, betont der Autor, dass Analyseergebnisse nicht zwangsläufig die Entscheidungsfindung hemmen. Vielmehr halten sie es für kontraproduktiv, kontinuierlich mehr Daten zu produzieren, ohne einen klaren Ansatz zur Nutzung dieser Informationen zu entwickeln. In der direkten Kommunikation mit den Spielern spielt die Markierung von Problemen eine zentrale Rolle, um sicherzustellen, dass die Beteiligten den Sachverhalt vollständig verstehen. Anschließend ist es wichtig, den Fehler zu identifizieren und die möglichen Konsequenzen daraus abzuleiten. Dies hilft den Spielern dabei, sich in zukünftigen Spielsituationen besser zu positionieren (Furley & Memmert, 2022).

4 Herausforderungen und Einschränkungen von Analysesystemen

Trainer im modernen Fußball sehen sich einer Vielzahl von Anforderungen gegenüber, die von der Vermittlung taktischen Wissens über die Motivation der Mannschaft bis hin zur langfristigen Umsetzung theoretisch fundierter Trainingskonzepte reichen (Tuma, 2016). Trotz der mittlerweile hochentwickelten Technologien und umfassenden Möglichkeiten, die durch Video- und Datenanalysesysteme zur Verfügung stehen, stößt die Spielanalyse in der Praxis weiterhin auf erhebliche Herausforderungen. Diese sind unter anderem auf die stetig steigenden Anforderungen im Rahmen der zunehmenden Professionalisierung des Sports zurückzuführen (Memmert & Raabe, 2019). Die wissenschaftliche Literatur legt dabei den Fokus vorwiegend auf Herausforderungen im Bereich der Spielanalyse auf höchstem Leistungsniveau. Entsprechend beziehen sich die im Folgenden dargelegten Einschränkungen auf Studien, die sich mit dem Profifußball beschäftigen. Herausforderungen, die spezifisch für den Amateurbereich gelten, werden auf Grundlage der durchgeführten Interviews in einem separaten Abschnitt detaillierter beleuchtet.

Mehrere Experten heben spezifische Herausforderungen der unterschiedlichen Erfassungsmethoden hervor, die in der Spiel- und Leistungsanalyse zum Einsatz kommen, darunter GPS, Kamerasysteme sowie radar- und mikrowellenbasierte Technologien (Memmert & Raabe, 2019). Im Buch von Memmert und Raabe (2019, S. 41) betont Professor Dr. Arnold Baca, dass das weit verbreitete GPS-System zwar die Fähigkeit aufweist, schnelle Richtungsänderungen und Kollisionen zu registrieren, jedoch kommt es in bestimmten Situationen, wie zum Beispiel bei abrupten Bewegungen, zu Ungenauigkeiten bei der Positionsbestimmung. Ein weiterer zentraler Nachteil von GPS-Systemen liegt in ihrer Abhängigkeit von freiem Zugang zu Satellitensignalen. Dies bedeutet, dass eine zuverlässige Datenerfassung nur im Freien gewährleistet ist. Ein drittes wesentliches Problem betrifft die eingeschränkte Verwendbarkeit des GPS-Systems im Wettkampf. Da das Tragen eines zusätzlichen GPS-Transponders aufgrund der potenziellen Verletzungsgefahr nicht gestattet ist, können GPS-Daten in offiziellen Spielen nicht erfasst werden. Dies limitiert die Anwendung des Systems auf das Training und schränkt somit die ganzheitliche Spielanalyse erheblich ein. Die in Kapitel 3.1 angesprochene Regeländerung, die auf eine Entscheidung des International Football Association Board (IFAB) zurückgeht, hat diese Herausforderung teilweise entschärft. Seit 2015 ist es grundsätzlich erlaubt, GPS-Geräte während des Wettkampfs zu tragen. Allerdings liegt die finale Entscheidung über die Zulassung dieser Technologie beim jeweiligen offiziellen Ligaverband. Dies führt zu einer uneinheitlichen Handhabung in den verschiedenen Ligen und Wettbewerben.

Zahlreiche Vereine, sowohl im Amateur- als auch im Profibereich, nutzen Kamerasysteme zur Spielanalyse, die jedoch oft nur semiautomatisch funktionieren. Fehlerhafte Zuordnungen oder der Verlust von Spielerpositionen treten vor allem bei Überlagerungen oder kreuzenden Laufwegen auf, wodurch eine zeitaufwendige manuelle Nachbearbeitung erforderlich wird. Experte Jürgen Perl nennt in einem Interview mit Memmert und Raabe (2019) Clusterbildungen, Verdeckungen von Spielern und die notwendige Kalibrierung als zentrale zeitintensive Herausforderungen, die besonders für Analysten im Amateurbereich schwer zu bewältigen sind. Kamerasysteme können Spieler auf dem Bild zwar erkennen, jedoch nicht automatisch identifizieren, sodass eine manuelle Zuordnung durch Analysten oder Trainer erforderlich ist. Wetterbedingungen wie Regen, Nebel oder starke Sonneneinstrahlung bzw. grelle Beleuchtungen erschweren diesen Prozess zusätzlich. Laut Arnold Baca gehört der fehlende Automatisierungsgrad zu den größten Schwächen, die jedoch durch technologische Fortschritte künftig reduziert werden könnten (Memmert & Raabe, 2019). Radar- und mikrowellenbasierte Systeme erfordern eine aufwendige Installation und präzise Kalibrierung, wodurch ihre Nutzung auf speziell ausgestattete Sportstätten beschränkt ist. Dies ist an heimischen Trainingsorten möglich, gestaltet sich jedoch bei Auswärtsspielen oder temporären Plätzen schwierig (Buchheit et al., 2014). Die Autoren zeigen zudem, dass die Erfassungsmethoden teils erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen aufweisen, wodurch die Vergleichbarkeit der Daten erschwert wird. Dies könnte potenzielle Auswirkungen auf die Spielanalyse haben. Ob solche Unterschiede tatsächlich signifikante Folgen haben, bleibt jedoch unklar und bedarf laut den Experten weiterer Untersuchung. Jürgen Perl verweist in seinem Interview auf zahlreiche Fehlerquellen bei den Erfassungsmethoden, insbesondere bei der Datenqualität (Memmert & Raabe, 2019). Er ergänzt Bacas Kritik, dass auftretende Fehler manuell korrigiert werden müssen, wobei die Analyse eine präzise Konsistenzprüfung erfordert, um grobe Ungenauigkeiten zu vermeiden. Ein weiteres Problem ist die manuelle Bestimmung der Ballposition, die häufig zu Schwierigkeiten führt. Zwar reduzieren mehr Kameras oder präzisere GPS-Tracker die Nachbearbeitungskosten, doch erhöhen sie gleichzeitig die Investitionskosten erheblich. Gerade für Vereine, die auf finanzielle Unterstützung angewiesen sind, stellt dies eine enorme Belastung dar. Memmert und Raabe (2019) betonen diesbezüglich die finanzielle Abhängigkeit der Vereine bei der Wahl des Systems.

Zahlreiche Studien betonen die Bedeutung des Zufalls als wesentlichen Einflussfaktor im Sportspiel (Memmert & Raabe, 2019; Memmert & Rein, 2018; Wunderlich & Memmert, 2022; Ehrenberg-Silies, 2024). Menschen tendieren dazu, Ereignisse im Spiel systematisch erklären zu wollen und dabei den Einfluss des Zufalls zu unterschätzen (Wunderlich & Memmert, 2022). Für Spielanalysten ergibt sich daraus

die Herausforderung, systematische und zufällige Ereignisse klar voneinander zu unterscheiden. Diese Schwierigkeit liegt darin begründet, dass Zufall selbst mit wissenschaftlichen Methoden nur schwer messbar ist. Besonders im Fußball, der durch eine vergleichsweise geringe Anzahl an Toren geprägt ist, spielen zufällige Ereignisse eine überdurchschnittlich große Rolle. Wunderlich und Memmert (2022) schlagen zwei Ansätze vor, um Zufall im Spiel zu analysieren und statistisch zu modellieren. Der erste Ansatz stützt sich auf die gezielte Beobachtung spezifischer Ereignisse, die als zufallsbedingt interpretiert werden könnten, wie zum Beispiel Treffer an Pfosten oder Latte, Schiedsrichterfehlentscheidungen, Verletzungen oder unerwartete Ausrutscher. Diese Methode erfordert ein hohes Maß an Fachwissen und eine präzise Analyse durch menschliche Beobachter. Der zweite Ansatz setzt auf datenbasierte Modelle und mathematische Verfahren, um Zufall zu quantifizieren. Dabei wird versucht, das Ergebnis im Voraus möglichst genau vorherzusagen, indem vergangene Spielergebnisse, Spieldaten, Marktwerte der Spieler und andere relevante Informationen herangezogen werden. Je häufiger solche Vorhersagen von den tatsächlichen Ergebnissen abweichen, desto größer wird der Zufallsanteil eingeschätzt. Beide Ansätze können kombiniert werden, um eine umfassendere Analyse zu ermöglichen, wobei eine kritische Auseinandersetzung mit dem Einfluss des Zufalls unerlässlich bleibt (Wunderlich & Memmert, 2022). Memmert und Raabe (2019) bestätigen, dass Zufall einen erheblichen Einfluss auf den Spielausgang hat. Sie verweisen zudem auf gravierende Fehler einzelner Spieler als besondere Herausforderung für die Analyse, da diese unvorhersehbare und schwer interpretierbare Situationen schaffen können. Solche Herausforderungen treten vermutlich im Amateurfußball häufiger auf als im Profibereich, da individuelle Fehler dort eine größere Rolle spielen. Experten sind sich einig, dass die Vorhersage von Ereignissen im Fußball aufgrund des Zufallsanteils auch in Zukunft eine anspruchsvolle Aufgabe bleiben wird (Memmert & Rein, 2018).

Lago-Peñas (2012) hebt hervor, dass situative Variablen wie der Spielstatus, die Qualität des Gegners oder der Spielort das Fußballspiel maßgeblich prägen und die Leistung der Mannschaften beeinflussen. Um die Auswirkungen dieser Faktoren auf die Teamleistung nachvollziehen zu können, ist eine detaillierte Analyse erforderlich. Spieler passen ihre körperliche Anstrengung dynamisch den Anforderungen des Spiels und einzelnen Spielphasen an, wodurch eine kontinuierliche und objektive Analyse erschwert werden kann, insbesondere dann, wenn Athleten aufgrund dieser Einflüsse nicht ihre maximale Leistungsgrenze erreichen.

Ein Spielanalyst steht vor der anspruchsvollen Aufgabe, eindimensionales Denken zu vermeiden und den Einfluss des Zufalls zwar zu berücksichtigen, jedoch nicht überzubewerten, um dadurch negative Ereignisse zu beschönigen. Dabei muss er

einen schwierigen Balanceakt meistern. Einerseits ist es seine Aufgabe, die Individualität der Spieler mit ihren spezifischen Fähigkeiten sowie die Einzigartigkeit der verschiedenen Spielsituationen zu erfassen und dabei alle relevanten Details zu berücksichtigen. Andererseits wird von ihm erwartet, dass er sich der möglichen Fehlerquellen seiner Einschätzungen bewusst ist und wissenschaftlich fundierte Methoden einsetzt, um valide und verlässliche Aussagen zu treffen (Memmert & Raabe, 2019). Wunderlich und Memmert (2022) ergänzen diese Perspektive, indem sie auf die menschlichen Grenzen der Spielanalyse hinweisen. Besonders kritisch sieht er die Herausforderung, aus Analysedaten die richtigen Schlüsse zu ziehen. Überschätzung der eigenen Fähigkeiten sowie der Einfluss interner und externer Erwartungen werden dabei als zentrale Hindernisse genannt. Da der Erfolg des Analysten häufig an die Leistung der Mannschaft und die Erwartungen der Vereinsführung gekoppelt ist, entsteht zusätzlicher Druck, der die Gefahr fehlerhafter Schlussfolgerungen erhöht. Wunderlich und Memmert (2022) plädieren dafür, dass Analysten und Verantwortliche sich stärker auf datenbasierte und wissenschaftlich überprüfte Methoden stützen, um die Gefahr von Fehleinschätzungen zu minimieren. Besonders problematisch ist die Neigung, offensichtliche, aber falsche Erklärungen für Ereignisse zu akzeptieren. Zweifel an Ergebnissen sollten nicht als Mangel an Kompetenz verstanden werden, sondern als logische Folge, dass menschliche Urteilsvermögen fehlerhaft sein kann. Gleichzeitig wird betont, dass Analysten trotz dieser Einschränkungen auf ihre Fähigkeiten und ihre Intuition vertrauen sollten, sofern sie sich ihrer potenziellen Fehlerquellen bewusst sind. Zudem fassen Wunderlich und Memmert (2022) zusammen, dass eine effektive Spielanalyse nur dann gelingen kann, wenn die Grenzen der Methodik akzeptiert, der Faktor Zufall nicht vernachlässigt und eigene Fehleinschätzungen berücksichtigt werden.

Unterschiedliche Studien thematisieren die ungelösten Herausforderungen bei der automatisierten Ereigniserkennung sowie der Positions- und Ballverfolgung in Sportspielen. Cuevas et al. (2020) identifizieren insbesondere den hohen Rechenaufwand als zentrale Schwäche von Systemen zur Ereigniserkennung, da die gesamte Spieldauer analysiert werden muss. Sie relativieren jedoch diesen Nachteil, da die Verarbeitung üblicherweise offline erfolgt und somit keine strikten Laufzeit- oder Berechnungsbeschränkungen bestehen. Für Systeme zur Spielererkennung beschreiben Cuevas et al. (2020) sowie Akan und Varlı (2023) ähnliche Herausforderungen, wie sie auch von Prof. Jürgen Perl in seinem zuvor erwähnten Interview hervorgehoben wurden. Schwierigkeiten entstehen etwa durch abrupte Kamerabewegungen, wechselnde Lichtverhältnisse, die Überlagerung von Spielern mit gleichfarbigen Trikots, eine unzureichende Auflösung bei weit entfernten Akteuren sowie Bewegungsunschärfe bei dynamischen Spielsituationen. Selbst statische Spieler können von den Algorithmen teilweise nur schwer erkannt werden. Die

Ballverfolgung stellt eine weitere zentrale Herausforderung dar, da sie essenziell für die Informationsgewinnung in der Videoanalyse ist. Probleme entstehen, wenn der Ball von Spielern verdeckt wird, seine Größe, Form oder Farbe variiert, oder er sich aufgrund schneller Bewegungen nur schwer verfolgen lässt. Insbesondere, wenn der Ball sich auf einer Spielfeldlinie befindet, ist die Erkennung erschwert. Akan und Varlı (2023) nennen die geringe Größe des Balles als wesentlichen Faktor und weisen darauf hin, dass die Wahrnehmung des Spielgerätes durch Algorithmen zusätzlich von der Kameraposition beeinflusst wird. Auch die Erkennung von Spielern ist problematisch, da sie im Verhältnis zur Spielfeldgröße klein erscheinen und sich Spieler desselben Teams optisch stark ähneln.

Um den vielfältigen Herausforderungen in der Spielanalyse entgegenzuwirken, wurden zunehmend komplexere Systeme des maschinellen Lernens entwickelt. Dennoch bleiben laut Ehrenberg-Silies (2024) sowie Rein und Memmert (2022) erhebliche Hürden bestehen, insbesondere im Bereich Datenschutz und der praktischen Nutzung von KI-basierten Systemen. Ehrenberg-Silies (2024) hebt hervor, dass die stetig zunehmende Erfassung und Vermarktung von Spieldaten neue Fragen zum Datenschutz aufwerfen. Alle Vereine und Spieler der deutschen Bundesliga haben zwar der Nutzung ihrer Daten durch Sportec Solutions zugestimmt, doch bleibt unklar, welche Konsequenzen eine Verweigerung der Zustimmung hätte. Denkbar wäre, dass betroffene Spieler im Profibereich in diesem Fall Schwierigkeiten hätten, einen Vertrag zu erhalten (Ehrenberg-Silies, 2024, zit. n. Schramm, 2023). Zudem generieren einige Anbieter ihre Daten über Fernsehübertragungen, wodurch betroffene Personen möglicherweise nicht immer informiert sind, dass ihre Daten gesammelt und weiterverkauft werden. Während die Erfassung von Spieldaten für talentierte Spieler Vorteile wie eine erhöhte Entdeckungswahrscheinlichkeit bietet, könnte es für junge Spieler im Amateurbereich schwierig werden, wenn sie der Erhebung ihrer Daten nicht zustimmen. In diesem Fall könnten solche Talente im Daten-Scouting von Profivereinen übersehen werden. Obwohl aktuell kein unmittelbarer Handlungsbedarf besteht, könnten Datenschutz- und Souveränitätsfragen durch die zunehmende Datenerfassung im Jugend- und Amateurbereich an Relevanz gewinnen (Ehrenberg-Silies, 2024).

Rein und Memmert (2022) beleuchten die enorme Datenflut, die mit KI- und Big-Data-Systemen einhergeht als weiteres Problem. Die Herausforderung für Analysten liegt darin, relevante Informationen aus der Masse herauszufiltern, sie korrekt zu interpretieren und in der Praxis sinnvoll anzuwenden. Gleichzeitig bleibt ungewiss, inwieweit KI-Methoden und Algorithmen tatsächlich in der Lage sind, wesentliche Aspekte zu erkennen und komplexe Zusammenhänge interpretierbar zu machen.

5 Big Data und technologische Fortschritte in der Spielanalyse

Der Begriff „Big Data“ besitzt interessanterweise keine einheitliche, allgemein akzeptierte Definition. Stattdessen wird der Begriff durch spezifische Eigenschaften beschrieben, wie etwa das Volumen, die Geschwindigkeit und die Vielfalt der Daten (Rein & Memmert, 2016; zit. n. Baro et al., 2015; Noor et al., 2015; Romanillos et al., 2016). Gemeinsam mit Künstlicher Intelligenz (KI) hat Big Data mittlerweile einen erheblichen Einfluss auf den modernen Fußball. Die umfassende Erhebung und Analyse von Datenströmen im Profisport bildet die Grundlage für datengetriebene Entwicklungen in Bereichen wie dem Scouting, der Spielanalyse und der taktischen Entscheidungsfindung von Trainern während eines Spiels (Ehrenberg-Silies, 2024). Ein zentraler Kritikpunkt an traditionellen Analysemethoden war der Verlust von Kontextinformationen im Zusammenhang mit untersuchten Spielsequenzen. Diese beschränkten die Aussagekraft der Datenanalysen, da sie häufig nur unvollständige Informationen lieferten (Mackenzie & Cushion, 2013). Der FC Midtjylland aus Dänemark und der FC Liverpool aus der englischen Premier League zählen zu den führenden Vereinen in der Nutzung von KI-gestützten Datenanalysen. Beide Vereine gelten als Vorreiter in der Nutzung künstlicher Intelligenz und Daten-Scouting. Der FC Midtjylland begann frühzeitig, mathematische Modelle und Algorithmen für die Analyse von Spielen, Gegnern und Spielern einzusetzen. Diese Herangehensweise stützte sich auf die positiven Erfahrungen des Klubbesitzers mit datenbasierten Entscheidungsprozessen in anderen Bereichen (Ehrenberg-Silies, 2024). Dennoch setzt der Großteil der Profivereine weltweit weiterhin primär auf traditionelles Scouting durch die direkte Beobachtung von Spielen. Aktuelle Schätzungen zufolge nutzen lediglich etwa zehn Prozent der Klubs datenbasiertes Scouting (Ehrenberg-Silies, 2024).

Moderne Big-Data-Technologien erlauben es, selbst überdurchschnittlich große Datenmengen, die oft in den Bereich von Terabytes liegen, effizient zu verarbeiten. Im Gegensatz dazu sind traditionelle Notationsmethoden in ihrer Komplexität stark eingeschränkt, da sie häufig auf einfache Excel-Tabellen angewiesen sind. Ein bedeutender Fortschritt von Big-Data-Methoden liegt in der Automatisierung. Spielsituationen müssen nicht mehr manuell identifiziert werden, sondern können durch den Einsatz von Algorithmen (halb-) automatisch erkannt und analysiert werden. Insbesondere neuronale Netzwerke haben sich als äußerst effektiv erwiesen, da sie Positionsdaten mit hoher Genauigkeit und in kürzester Zeit auswerten können (Rein & Memmert, 2016). Ein weiterer zentraler Vorteil von Big-Data-Analysen liegt zudem in der Verknüpfung unterschiedlichster Datenformaten – strukturiert, semi-strukturiert und unstrukturiert. Diese Integration führt zu wertvollen neuen Erkenntnissen, die über

die isolierte Betrachtung einzelner Datenquellen hinausgehen (Rein & Memmert, 2016).

In Zukunft wird es möglich sein, Positionsdaten mit Informationen aus anderen Bereichen wie Physiologie, Psychologie und Bewegungswissenschaften zu verknüpfen. Durch die schnelle Analyse dieser kombinierten Daten basierend auf Key Performance Indicators (KPIs) wird eine signifikante Verkürzung der Wartezeiten auf wissenschaftliche Ergebnisse möglich sein. Zudem wird die Berücksichtigung einer größeren Anzahl von Spielen eine präzisere Analyse und damit auch verlässlichere Ergebnisse ermöglichen. Diese Entwicklung wird dazu beitragen, die Variabilität und Flexibilität von Teams besser zu erfassen und dürfte zu einer weltweiten Veränderung im Scouting von Nachwuchs- und Profispielern führen. Darüber hinaus könnten neue Spielansätze entstehen und die taktischen Möglichkeiten im Profifußball auf ein völlig neues Niveau gebracht werden (Memmert & Raabe, 2019)

Ein zusätzlicher Schlüsselfaktor, der diese Entwicklung weiter vorantreibt, ist die zunehmende Verfügbarkeit kostengünstiger Aufnahmesysteme. Dies könnte insbesondere im Amateurfußball den Einsatz von maschinellem Lernen fördern und die Lücke der vorhandenen Analysewerkzeugen zwischen Profi- und Amateurfußball verringern (Rein & Memmert, 2022). Beim maschinellen Lernen handelt es sich um dynamische mathematische Algorithmen, die selbstständig Muster und Gesetzmäßigkeiten in Datenbeispielen identifizieren und diese auf neue Datensätze übertragen können. Diese Algorithmen bilden das Fundament für die (halb-) automatische Erkennung von Zusammenhängen und deren Nutzung in der Spielanalyse (Rein & Memmert, 2022).

5.1 Key Performance Indicators (KPI's)

Während sich die Spielanalyse früher vor allem auf die Erfassung der Häufigkeit bestimmter Spielereignisse wie Pässe, Torschüsse oder Ballgewinne konzentrierte, ermöglicht sie heute die Berechnung komplexer Leistungsparameter. Diese erlauben eine präzisere Bewertung der Spielleistung sowohl auf Mannschafts- als auch auf Individualebene. Besonders bedeutsam ist dabei die Möglichkeit, das Interaktionsverhalten zwischen den Teams detaillierter zu analysieren (Rein & Memmert, 2016). Memmert und Raabe (2019) bestätigen, dass diese Schlüsselindikatoren eine objektive Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Spielern und Mannschaften ermöglichen. Key Performance Indicators (KPIs) werden im Fußball für Scouting, Coaching, die Gegner- und Teamanalyse sowie die Teamzusammenstellung eingesetzt (Phatak & Memmert, 2022; zit. n. Bergkamp et al., 2019; Honegger, 2018; Sarmiento et al., 2018a). Perl und Memmert (2022) beschreiben sie als Indikatoren bzw. Schlüsselinformationen, die ein fundiertes Verständnis der Spielleistung ermöglichen sollen. Der Experte betont jedoch, dass

KPIs häufig auf statistischen Größen basieren und die Spieldynamik nicht immer adäquat abbilden. Beispiele hierfür sind „Length, Width, Space“, „Space Control“, „Event Recognition“ oder „Route Clustering“ (Memmert, 2022). Zudem können KPIs zur Analyse der Laufleistung oder zur Erfassung der Anzahl und Richtung von Pässen genutzt werden. Perl und Memmert (2022) unterscheiden dabei zwischen statistischen und dynamischen KPIs. Statistische KPIs erfassen quantifizierbare Ereignisse wie die Anzahl erfolgreicher Pässe, die Raumkontrolle in Prozent oder den Ballbesitz in Sekunden, berücksichtigen jedoch nicht die dynamischen Aspekte des Spiels. Dynamische KPIs hingegen setzen spielrelevante Ereignisse in den situativen oder zeitlichen Kontext, um die Spielentwicklung besser abzubilden. Memmert et al. (2017) nennen als Beispiele dafür die Bewertung von Seitenwechseln im Angriff oder das Umschaltverhalten zwischen Offensive und Defensive in Abhängigkeit von der Spielsituation.

Die Unterscheidung zwischen taktischen und physischen KPIs bildet eine wesentliche Grundlage zur Analyse von Schlüsselfaktoren im Fußball. Low und Memmert (2022) definieren fünf Kategorien taktischer KPIs: Positionen, Streuungen, Distanzen, Entropiemaße und Synchronitätsmaße. Diese Kennzahlen dienen der Untersuchung taktischer Verhaltensweisen. Die Analyse der Spielerpositionen stellt die Grundlage für die Bewertung des taktischen Verhaltens dar. Dabei werden kartesische Koordinaten (x- und y-Koordinaten auf einer zweidimensionalen Ebene) genutzt, um die räumliche Anordnung der Spieler zu bestimmen. Das Zentrum einer Mannschaft wird üblicherweise als Mittelwert der Positionen aller Feldspieler berechnet, wodurch die zentrale Lage des Teams erfasst wird. Anschließend können die individuellen Spielerpositionen relativ zu diesem dynamischen Mittelpunkt analysiert werden (Low & Memmert, 2022; zit. n. Sampaio & Maças, 2012). Eine weitere Kennzahl ist die Streuung eines Teams, die beschreibt, wie weit die Spieler voneinander entfernt sind. Sie wird unter anderem anhand des Stretch-Index oder der Mannschaftslänge und -breite erfasst. Der Stretch-Index misst den durchschnittlichen Abstand aller Spieler zum Mannschaftsmittelpunkt (Low & Memmert, 2022; zit. n. Silva et al., 2014c). Mannschaftslänge und -breite ergeben sich aus den maximalen Abständen zwischen zwei Feldspielern in Längs- bzw. Querrichtung des Spielfelds und verdeutlichen die horizontale sowie vertikale Ausdehnung der Mannschaft. Auch Distanzen zwischen Mannschaften sind relevante taktische Indikatoren. Ein Beispiel dafür ist die Distanz zwischen den Schwerpunkten beider Teams während eines Spiels, welche Aufschluss über deren räumliche Nähe auf dem Spielfeld gibt (Low & Memmert, 2022; zit. n. Frencken et al., 2013). Entropie- und Synchronitätsmaße spielen eine besondere Rolle bei der Analyse der Vorhersagbarkeit taktischer Variablen. Da Nichtlinearität ein zentrales Merkmal komplexer Systeme ist, ermöglichen nichtlineare Analysetechniken die Untersuchung von Mustern und Regelmäßigkeiten und deren Wiederholung in der

zeitlichen Abfolge von taktischen Aktionen. Dabei wird analysiert, inwieweit sich taktische Variablen vorhersagen und synchronisieren lassen, um Einblicke in koordinierte Bewegungen und strategische Anpassungen zu gewinnen (Low & Memmert, 2022). Durch die Anwendung dieser taktischen KPIs lassen sich Spielerbewegungen sowohl in inertialen als auch nicht-inertialen Bezugsrahmen visualisieren, wodurch individuelle und mannschaftliche Verhaltensmuster erkennbar werden. Zudem kann die Analyse der Streuung mit spezifischen Spielprinzipien des Fußballs verknüpft werden. Die Erfassung von Entfernungen sowie der Einsatz von Synchronisationstechniken bieten daher wertvolle Erkenntnisse für die taktische Analyse (Low & Memmert, 2022).

Klemp und Memmert (2022) heben die Bedeutung physischer Schlüsselindikatoren in der Spielanalyse hervor. Diese ermöglichen eine detaillierte Untersuchung des Laufverhaltens der Spieler sowie eine präzise Einschätzung ihrer physischen Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung kontextueller Faktoren. Physische Parameter dienen dabei vor allem der Bewertung der Belastungsintensität und des Energieverbrauchs während eines Spiels oder einzelner Spielphasen (Carling, Williams & Reilly, 2005). Die Einschätzung der Belastung wie zum Beispiel Herzfrequenz oder Sauerstoffaufnahme kann auch über Bewegungsdaten erfolgen. Diese basieren auf Positionsdaten und umfassen unter anderem die zurückgelegte Strecke bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten sowie die Frequenz und Intensität von Beschleunigungen und Abbremsungen. Solche Daten sind nicht nur für die Trainingssteuerung essenziell, um Über- oder Unterbelastungen zu vermeiden, sondern auch für die Gegneranalyse, da sie Rückschlüsse auf individuelle und mannschaftliche Spielstile zulassen. In der Spielanalyse dominieren aktuell distanzbasierte Parameter. Die Einteilung der Laufleistung in verschiedene Geschwindigkeitszonen ermöglichen die Erstellung eines detaillierten Aktivitätsprofil der Spieler. Dabei ist es entscheidend, positionsspezifische Unterschiede zu berücksichtigen, um eine sinnvolle Bewertung der Laufleistung vornehmen zu können. Eine kontextbezogene Analyse physischer Belastungen trägt zudem zu einem tieferen Verständnis der individuellen und kollektiven Spielweise bei. Aufgrund ihrer Skalierbarkeit haben physische Leistungsindikatoren einen festen Platz in der quantitativen Spielanalyse. Sowohl in der Forschung als auch in der Praxis finden distanzbasierte Messwerte breite Anwendung. Allerdings ist eine sorgfältige Normalisierung und Kontextualisierung der Daten unerlässlich. Faktoren wie Spielort, Gegnerstärke und Spielstand müssen in die Bewertung einfließen, um aussagekräftige Erkenntnisse zu gewinnen. Im Optimalfall ermöglichen diese Messwerte eine korrekte Einschätzung der individuellen Belastung, eine umfassende Analyse der physischen Gesamtleistung eines Teams sowie eine Interpretation der gegnerischen Strategie (Klemp & Memmert, 2022).

Für die effektive Nutzung von KPIs ist eine Normalisierung der Daten essenziell. Phatak und Memmert (2022) betonen, dass Indikatoren nur dann aussagekräftig sind, wenn sie in den richtigen Kontext gesetzt und entsprechend aufbereitet werden. KPIs sollten verschiedene Aspekte des Spiels sowie individuelle Taktiken und deren Wirksamkeit berücksichtigen, da diese je nach Spielstil und Liga variieren können. Ein entscheidender Faktor bei der Bewertung von KPIs ist das Verständnis für die Relevanz in spezifischen Spielsituationen sowie die tatsächliche Aktivitätsdauer eines Spielers oder Teams in einer bestimmten Spielphase. Mit der zunehmenden Anzahl verfügbarer KPIs wird es immer wichtiger, die Bedeutung jedes einzelnen Indikators in spezifischen Spielsituationen zu verstehen. Eine Normalisierung auf individueller Ebene kann beispielsweise durch die Berechnung von Assists oder Schlüsselpässen in Relation zur Gesamtzahl der Ballkontakte erfolgen. Auf Mannschaftsebene lassen sich relevante Vergleiche etwa durch die Analyse von Fouls in Relation zur Nachspielzeit ziehen.

Memmert und Raabe (2019) betonen, dass weitere KPIs von zentraler Bedeutung sind. Insbesondere die Raumkontrolle, die Pressing Geschwindigkeit und die Anzahl der überspielten Gegenspieler gelten als maßgebliche Indikatoren für den Erfolg eines Teams. Erfolgreiche Mannschaften zeichnen sich vor allem nach der Spieleröffnung durch eine bessere Raumbeherrschung in der Angriffszone aus. Beim Passspiel aus der Abwehr ins Mittelfeld überspielen erfolgreiche Teams signifikant häufiger gegnerische Spieler und überbrücken größere Distanzen. Eine höhere Pressing Geschwindigkeit deutet darauf hin, dass Teams nach einem Ballverlust schneller ihre Struktur wiederherstellen können. Ein praktisches Beispiel für den Einsatz von KPIs liefern Memmert et al. (2016) in einer Feldstudie zur Spielanalyse, bei der sie mehrere Fragestellungen durch innovative KPIs untersuchten. In einer Analyse von 50 Profispielen wurden Unterschiede zwischen siegreichen und unterlegenen Mannschaften, erfolgreichen und weniger erfolgreichen Teams (gemessen an der Abschlusstabelle) sowie Heim- und Auswärtsteams eingehend untersucht. Die Auswertung der Daten anhand verschiedener Leistungsindikatoren sowie die durchgeführten Signifikanztests zeigten, dass positionsdatenbasierte KPIs tatsächlich Unterschiede zwischen siegreichen und unterlegenen Mannschaften aufdeckten, wodurch die Aussagekraft der verwendeten KPIs bestätigt wurde. Die Ergebnisse bestätigen die Bedeutung des situativen Einsatzes von KPIs für die Analyse spezifischer Spielsituationen. Der Vergleich von Teams aus dem oberen und unteren Drittel der Tabelle zeigte, dass erfolgreichere Mannschaften bei nahezu allen Pässen größere Raumgewinne im Angriffsdrittel und Strafraum erzielten. Besonders auffällig war die unterschiedliche Anzahl an überspielten Gegenspielern bei Vertikalpässen, die vom Verteidigungs- ins Mittelfeld und vom Mittelfeld in den Angriff gespielt wurden. Für den Ausgang einzelner Spiele waren hingegen die Anzahl der überspielten

Gegenspieler und deren Position entscheidend. Erfolgreiche Teams überspielten im Spielaufbau mehr Gegner und positionierten sich defensiv stabiler, indem sie bei gegnerischen Angriffen mehr Spieler hinter dem Ball hatten. Memmert (2022) geht davon aus, dass die fortschreitende Ansammlung von Daten zunehmend verborgene Informationen liefert und damit die kontinuierliche Weiterentwicklung neuer KPIs fördert. Allerdings warnen Experten, dass die tatsächliche Bedeutung vieler KPIs noch nicht ausreichend wissenschaftlich belegt ist (Memmert & Rein, 2018).

5.2 Einschränkungen und Möglichkeiten

Big-Data-Lösungen stehen im Fußball vor zwei wesentlichen Herausforderungen. Der Bereitstellung einer geeigneten Infrastruktur und der Entwicklung effektiver Algorithmen sowie Analysemethoden. Es ist erforderlich, eine leistungsstarke Infrastruktur zu schaffen, welche die Speicherung und den Zugriff auf große Datenmengen ermöglicht (Memmert & Rein, 2018). Während früher die Qualität und Zuverlässigkeit der Daten problematisch waren, haben sich die Systeme mittlerweile so weiterentwickelt und verbessert, dass sie nun den wissenschaftlichen Standards gerecht werden (Rein & Memmert, 2016). Gleichzeitig unterstreichen Experten, dass die Nutzung dieser Daten ein hohes Maß an Expertise sowohl in der Datenanalyse als auch im Fußball erfordert (Ehrenberg-Silies, 2024).

Eine mögliche Lösung, um die Komplexität der Analyse zu verringern, könnte in der Anwendung maschineller Lernverfahren liegen, welche in der Lage sind, datengestützte Modelle zu entwickeln (Memmert & Rein, 2018; zit. n. Costa, 2013). Durch technologische Fortschritte hat sich die Sportvideoanalyse, die auf Deep Learning basiert, etabliert und überwindet klassische Methoden, um präzisere Ergebnisse zu erzielen. Diese Technik erfordert jedoch große Datenmengen, um Merkmale aus den Ausgangsdaten automatisch zu extrahieren. Convolutional Neural Networks (CNNs), eine der häufig verwendeten Deep-Learning-Technologien, haben sich als äußerst effektiv bei der Extraktion von Bildinformationen erwiesen. Sie sind jedoch nicht in der Lage, zeitliche Informationen aus Videodaten zu analysieren. Um dieses Problem zu lösen, wurden Recurrent Neural Networks (RNNs) sowie Long Short-Term Memory (LSTM)-Algorithmen entwickelt, die es ermöglichen, zeitliche Zusammenhänge in Videodaten herauszufiltern (Akan & Varlı, 2023).

Mit dem Fortschritt in der Spielanalyse besteht nun die Möglichkeit, verschiedene Datenquellen zu kombinieren, darunter historische Daten, Informationen über das eigene und gegnerische Team sowie externe Faktoren wie Schiedsrichterentscheidungen, Wetterbedingungen und andere Variablen. Es ist jedoch noch unklar, wie diese Daten auf den Ebenen der Individual-, Gruppen- und Mannschaftstaktik integriert werden können (Memmert & Raabe, 2019; zit. n. Glazier, 2015). Besonders fehlen bislang Erkenntnisse darüber, wie Gruppentaktiken mit den

individuellen technischen und taktischen Fähigkeiten der Spieler in Zusammenhang stehen (Rein & Memmert, 2022). Rein und Memmert (2016) stellen mithilfe einer Grafik den komplexen Aufbau der Big-Data Technologie für die taktische Analyse anschaulich dar (siehe Abb. 3). Dabei werden die unterschiedlichsten Datenquellen in unterschiedlichen Formaten kombiniert, um tiefere Einblicke in das Spielgeschehen zu gewinnen. Ein Machine Learning (ML)-System nutzt diese Daten, um Muster und Zusammenhänge im Spielgeschehen zu erkennen. Das Taktikmodell berücksichtigt bei der weiteren Analyse die drei wesentlichen Faktoren Raum, Zeit und Ereignis. Die Ergebnisse dieser Analysen werden zum Abschluss in einem Visualisierungs- und Reporting-System aufbereitet. Für die Entwicklung eines solchen Systems ist ein erhebliches Maß an Fachwissen und Zusammenarbeit, sowohl von Informatikern als auch von Sportwissenschaftlern, erforderlich.

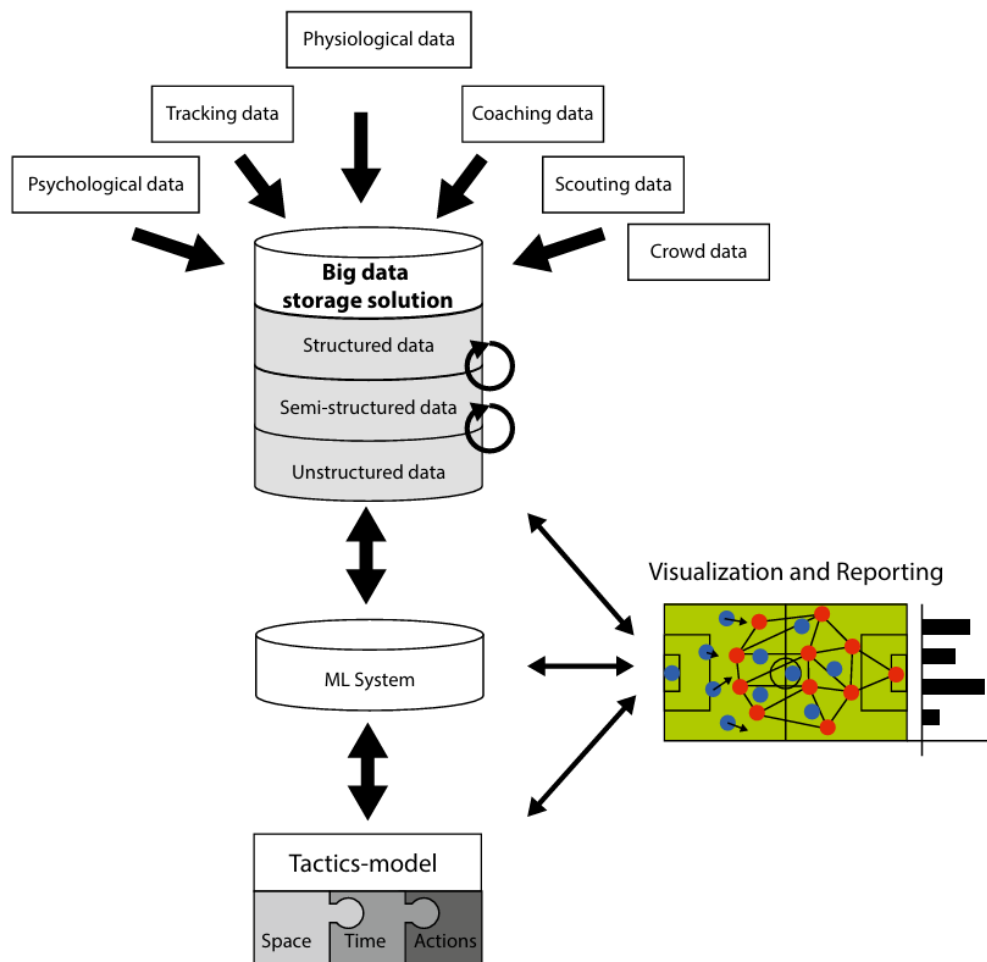


Abb. 3 Big-Data-Technologie für die taktische Analyse im Spitzenfußball (Rein & Memmert, 2016, S. 8).

Es deutet darauf hin, dass das Interesse an Anwendungen, die Ereignisse in Echtzeit erkennen, weiterwachsen wird, da viele Spielanalyseverfahren eine schnelle Auswertung benötigen. Zudem zeigt sich ein klarer Trend hin zur Entwicklung und

Nutzung von Deep-Learning-Technologien, besonders in den Bereichen der Spieler- bzw. Ballerkennung und -verfolgung, Möglichkeiten zur Ereigniserkennung und Anwendungen zur Spielanalyse (Akan & Varlı, 2023). Diese KI-gestützten Werkzeuge sollen dazu beitragen, den Einfluss des Zufalls im Spiel weiter zu reduzieren (Ehrenberg-Silies, 2024).

Experten sind sich einig, dass Big-Data-Technologien in den kommenden Jahren eine zentrale Rolle in der taktischen Analyse im Spitzenfußball spielen werden (Rein & Memmert, 2016). Der Schlüssel zum Erfolg wird darin liegen, den passenden Ansatz zur Nutzung von Big Data zu finden. Mit der zunehmenden Anwendung komplexer Analysemethoden entstehen jedoch auch neue Herausforderungen für zukünftige Sportwissenschaftler. Deshalb ist es wichtig, universitäre Lehrpläne zu überarbeiten, um sicherzustellen, dass angehende Fachkräfte nicht nur die Fähigkeit besitzen, diese Techniken anzuwenden, sondern auch die zugrunde liegenden theoretischen und rechnerischen Konzepte verstehen (Rein & Memmert, 2016). Automatisierte Datenanalysemethoden haben einen festen Platz in der modernen Spielanalyse eingenommen. Bis 2030 werden digitale Ansätze zur Leistungssteigerung in allen Sportarten zum Standard gehören. Darüber hinaus wird es möglich sein, auf Grundlage großer Datenmengen die Spielphilosophien verschiedener europäischer Ligen zu vergleichen, wodurch die Analyse und Weiterentwicklung im Profifußball weiter vorangetrieben wird (Rein & Memmert, 2022).

Die automatische Erkennung relevanter Ereignisse in Fußballvideos ist ein zentraler Forschungsbereich innerhalb der Sportinformatik. Ziel dieser Anwendungen ist es, wesentliche Spielereignisse wie Tore, Fouls, Torschüsse, Ecken, Elfmeter und Abseitsentscheidungen automatisch zu identifizieren (Cuevas et al., 2020; Akan & Varlı, 2023). Der Hauptnutzen solcher Systeme liegt in der Effizienzsteigerung der Spielanalyse sowie der Bereitstellung von Highlight-Zusammenfassungen für Zuschauer. Dabei stellt die automatische Identifikation von Highlight-Ereignissen und die semantische Analyse der Szenen eine anspruchsvolle Herausforderung dar (Rehman & Saba, 2014). In der wissenschaftlichen Literatur werden verschiedene Ereignisse als relevant für die Erkennung betrachtet, insbesondere Tore, Fouls, Strafstoße, Abseitsstellungen sowie Angriffs- und Verteidigungsübergänge. Die Ereigniserkennung basiert auf verschiedene Ansätze, die sich in zwei Hauptkategorien unterteilen lassen. Die audiovisuelle Analyse untersucht das übertragene TV-Signal, um Muster in Bild- und Toninformationen zu identifizieren. Wichtige Merkmale hierbei sind Kameraeinstellungen, Schwenkbewegungen, Lautstärkeänderungen und Zeitlupensequenzen (Cuevas et al., 2020). D'Orazio und Leo (2010) beschreiben spezifische Merkmale für verschiedene Ereignisarten. Bei Toren sind Nahaufnahmen der Spieler, jubelnde Zuschauer, ansteigende Lautstärke und Kamerabewegungen

von Bedeutung. Für Kartenereignisse werden Zeitlupenwiederholungen und Bilder des Schiedsrichters als wichtige Erkennungsfaktoren genannt, während bei Eckbällen Kameraperspektiven des Torraums sowie Spieleransichten in der Ecke des Spielfelds relevant sind. Neben der visuellen Analyse kommen auch maschinelles Lernen und Deep Learning Methoden zum Einsatz (Akan & Varlı, 2023). Diese Verfahren erfordern aufgrund ihres hohen Rechenaufwands häufig eine Offline-Verarbeitung. Ergänzend werden multimodale Ansätze verfolgt, bei denen audiovisuelle Daten mit externen Quellen, wie Webcasting oder Social Media, kombiniert werden, um die Erkennungsgenauigkeit zu erhöhen (Cuevas et al., 2020).

Trotz bedeutender Fortschritte in der Ereigniserkennung bestehen nach wie vor verschiedene Herausforderungen. Ein zentrales Problem ist der hohe Verarbeitungs- und Rechenaufwand, weshalb viele Analysen nach wie vor offline durchgeführt werden müssen (Cuevas et al., 2020; Akan & Varlı, 2023). Hinzu kommt die Schwierigkeit bei der Spieler- und Ballverfolgung, da schnelle Bewegungen, komplexe Gruppensituationen sowie Verdeckungen und die Unsichtbarkeit des Balls die präzise Ereigniserkennung erschweren (Rehman & Saba, 2014; D'Orazio & Leo, 2010). Darüber hinaus wird die Erkennungsgenauigkeit durch unterschiedliche Spielfeldbedingungen, Beleuchtungsschwankungen und Bildqualitäten beeinträchtigt. Viele Methoden sind zudem stark vom TV-Signal abhängig, wodurch Ereignisse nur dann erkannt werden, wenn sie auch explizit übertragen werden. Die Genauigkeit wird weiter eingeschränkt, wenn das Ereignis nicht klar sichtbar oder unzureichend dargestellt ist (Cuevas et al., 2020). Zudem erfordern multimodale Ansätze eine exakte Synchronisation der Videodaten mit externen Quellen, welche durch Verzögerungen bei der Datenübertragung erschwert wird (Akan & Varlı, 2023). Daher müssen die verwendeten Algorithmen besonders robust gegenüber all diesen Herausforderungen sein (D'Orazio & Leo, 2010).

Die Zukunft der automatischen Ereigniserkennung in Fußballvideos wird von verschiedenen Entwicklungen geprägt sein. Ein bedeutender Faktor ist die Echtzeitverarbeitung, da durch Fortschritte in der Hardware und optimierte Algorithmen zunehmend mehr Echtzeit-Erkennungssysteme umgesetzt werden können. Darüber hinaus wird die erweiterte Sensorik eine entscheidende Rolle spielen. Durch die Kombination von Videoanalyse mit Sensordaten könnte die Verfolgung von Spielern und dem Ball verbessert werden, obwohl hohe Kosten noch eine Hürde darstellen (Akan & Varlı, 2023). Ein weiterer vielversprechender Bereich ist die verbesserte Integration externer Datenquellen. Die Nutzung von Social Media und Webcasting in Verbindung mit KI-Methoden könnte zukünftig die Ereigniserkennung weiter optimieren und die Genauigkeit zusätzlich steigern (Cuevas et al., 2020).

6 Trainerbefragung

Die Analyse des eigenen Spiels und der gegnerischen Mannschaft ist ein zentraler Bestandteil des modernen Fußballs. Während im Profibereich spezialisierte Analysten und fortschrittliche Technologien zur Verfügung stehen, stellt sich die Frage, inwieweit diese Methoden im Amateurfußball anwendbar sind und welche spezifischen Anforderungen die Trainer an die Eigen- und Gegneranalyse haben. Ziel dieser Trainerbefragung ist es, den aktuellen Status der Spielanalyse im Amateurfußball zu ermitteln sowie Möglichkeiten für zukünftige Entwicklungen und Optimierungen aufzuzeigen. Im Rahmen dieser qualitativen Befragung von zehn Amateurtrainern wird untersucht, welche Methoden und Werkzeuge derzeit in der Spielanalyse eingesetzt werden, welche Herausforderungen bei der praktischen Umsetzung bestehen und welche Anforderungen an eine zukünftige Analyseplattform gestellt werden, um den spezifischen Bedürfnissen im Amateurfußball gerecht zu werden. Im nachfolgenden Kapitel Sieben werden die Erkenntnisse aus den Interviews systematisch ausgewertet, um praxisorientierte Handlungsempfehlungen für Trainer, Vereine und Entwicklern von Analysetools abzuleiten. Diese sollen zur Optimierung bestehender Spielanalyseprozesse im Amateurfußball beitragen und Weiterentwicklungen in diesem Bereich unterstützen.

6.1 Methode und Vorgehen

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf qualitative, halbstrukturierte Interviews mit Trainern aus dem Amateurfußball. Der eigens entwickelte Interviewleitfaden dient dazu, zentrale Aspekte der Eigen- und Gegneranalyse zu erfassen sowie bestehende Herausforderungen und zukünftige Anforderungen an Analysetools herauszuarbeiten. Die Interviews beginnen mit einer kurzen Vorstellung des Interviewpartners und einer Einführung in den Forschungskontext. Dabei wird das übergeordnete Ziel der Studie hervorgehoben: die Identifikation spezifischer Anforderungen und Herausforderungen in der Spielanalyse, um Optimierungspotenziale für zukünftige Analysetools im Amateurfußball zu ermitteln. Vor Beginn der Befragung wird zudem die Einwilligung zur Aufzeichnung des Interviews eingeholt, wobei die erhobenen Daten ausschließlich für die wissenschaftliche Arbeit verwendet und vertraulich behandelt werden.

Der Interviewleitfaden ist thematisch gegliedert und umfasst sechs Kernbereiche: Trainerhintergrund, Anforderungen an die Eigen- und Gegneranalyse, Herausforderungen, Anforderungen an eine zukünftige Analyseplattform und deren Integration in den Trainingsalltag. Nach einer Einführung in das Ziel und den Zweck der Befragung sowie einem Hinweis auf den Datenschutz konzentriert sich der erste Abschnitt auf den Trainerhintergrund und die Erfahrungen der Befragten mit der praktischen Spielanalyse im Amateurfußball. Dabei werden zunächst allgemeine Informationen zur Person des Trainers, seiner Vereinszugehörigkeit sowie seiner

bisherigen Erfahrung mit Analysetools erfasst. Ein besonderer Fokus liegt darauf, ob und welche Analysetools aktuell genutzt werden und ob deren Einsatz durch den Verein vorgegeben ist oder auf Eigeninitiative erfolgt. Ebenfalls wird untersucht, welche finanziellen und technischen Ressourcen für die Spielanalyse im jeweiligen Verein zur Verfügung stehen. Der zweite Abschnitt des Interviewleitfadens widmet sich den Methoden und Schwerpunkten der Eigenanalyse. Es wird untersucht, welche Ansätze die Trainer zur Leistungsbewertung ihrer eigenen Mannschaft nutzen. Dabei wird zwischen quantitativen (z. B. Laufstatistiken, Passquoten, Ballbesitz) und qualitativen (z. B. Taktikverständnis, Spielerinteraktion) Analysekriterien unterschieden. Zudem wird erfasst, welche Informationen die Trainer als besonders relevant erachten und welche Verfahren derzeit zur Erhebung und Nutzung dieser Daten eingesetzt werden. Zusätzlich wird abgefragt, inwiefern automatisierte Situationserkennungen oder spezielle Visualisierungstechniken (z. B. Heatmaps, Videosequenzen) zur Optimierung der Analyse beitragen könnten. In der darauffolgenden Gegneranalyse werden die angewandten Methoden sowie zentrale Schwerpunkte der Analyse gegnerischer Mannschaften untersucht. Die Trainer sollen Auskunft darüber geben, welche Informationen sie als besonders wichtig erachten (z. B. bevorzugte Spielsysteme, häufig genutzte Spielzüge, Stärken und Schwächen einzelner Spieler). Zudem wird erfragt, welche Herausforderungen im Zugang zu relevanten Gegnerdaten bestehen. Zusätzlich soll herausgefunden werden, inwiefern eine zentrale Plattform mit allen Spielen der Liga als Unterstützung wahrgenommen und in die eigene Analysepraxis integriert werden könnte. Als nächstes werden auf die technischen und organisatorischen Herausforderungen der Spielanalyse im Amateurfußball eingegangen. Der Fokus liegt auf den zentralen Problemen, mit denen Trainer bei der Durchführung von Analysen konfrontiert sind. Dazu zählen technische Einschränkungen wie eine unzureichende Bildqualität oder begrenzte Softwarefunktionalitäten sowie zeitliche Restriktionen und fehlende Schulungsangebote. Zudem wird untersucht, inwiefern Trainer den Bedarf an weiterführenden Schulungen oder die Einbindung spezialisierter Spielanalysten im Amateurbereich als sinnvoll erachten. Das fünfte und zentrale Kapitel behandelt die Anforderungen an zukünftige Analyseplattformen. In diesem Abschnitt wird untersucht, welche Funktionen und Verbesserungen sich Trainer von künftigen Analysetools erwarten. Hierzu zählen unter anderem interaktive Bearbeitungsfunktionen, benutzerfreundliche Visualisierungen sowie eine verbesserte Integration der Analyse in den Trainingsalltag. Zudem wird erfragt, welche Kamerapositionen als optimal angesehen werden und wie die Datenverfügbarkeit eingeschätzt wird. Es wird auch die Frage gestellt, ob Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes bzw. eines freien Zugriffs auf die erhobenen Daten bestehen. Der abschließende Abschnitt konzentriert sich auf die Integration der Analyseplattform in den Trainingsalltag. In diesem

Zusammenhang werden die Trainer nach der Häufigkeit der Nutzung einer solchen Plattform befragt und es wird untersucht, ob zeitliche oder organisatorische Einschränkungen bestehen, die die Verwendung beeinflussen. Ebenso wird erfasst, in welcher Form die Analyseergebnisse derzeit an die Mannschaft kommuniziert werden (z. B. durch Videos in Mannschaftsgruppen, Präsentationen oder Einzelgespräche) und welche zusätzlichen Funktionen eine Plattform bieten müsste, um diesen Informationsprozess zu optimieren. Zusätzlich soll herausgearbeitet werden, welche langfristigen Entwicklungsperspektiven für den Einsatz von Spielanalyse bestehen, etwa die Implementierung von Scouting-Funktionen oder eine umfassende statistische Analyse über eine gesamte Saison hinweg.

Die Interviews wurden sowohl in persönlicher Form als auch via Onlinemeeting (Microsoft Teams) durchgeführt, anschließend transkribiert und im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) ausgewertet. Dieser Ansatz ermöglicht es, wiederkehrende Muster und zentrale Anforderungen zu identifizieren und auf dieser Grundlage praxisorientierte Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung der Spielanalyse im Amateurfußball abzuleiten.

Der Interviewleitfaden wurde nach den ersten drei Interviews überarbeitet, um präzisere und gezieltere Auskünfte über relevante Daten im Amateurfußball zu erhalten. Die Anpassungen dienten der Schließung inhaltlicher Lücken, der Konkretisierung unklarer oder zu allgemeiner Fragestellungen sowie der stärkeren Differenzierung thematischer Schwerpunkte. Insbesondere wurden die Fragen zum Trainerhintergrund erweitert und inhaltlich in drei Teilbereiche unterteilt. Ein weiterer Fokus wurde auf die finanziellen, technischen und organisatorischen Herausforderungen gelegt, um ein umfassenderes Verständnis der Analysepraktiken im Amateurbereich zu gewinnen. Zudem wurde die Sichtweise der Nutzer stärker berücksichtigt, indem die Fragen zur optimalen Handhabung des Analyse-Systems, zu automatisierten Analyseprozessen und zur Integration der Spielanalyse in den Trainingsalltag präziser formuliert wurden. Durch diese Optimierungen sollte sichergestellt werden, dass die erhobenen Daten möglichst praxisnah und aussagekräftig sind, um daraus fundierte Anforderungen für die Entwicklung einer effektiven Analyseplattform abzuleiten.

6.2 Einschlusskriterien und Stichprobengröße

Für die Befragung wurden gezielt Trainer aus verschiedenen Leistungsstufen des Amateurfußballs ausgewählt, um ein breites Meinungsbild zu erhalten. Bei der Auswahl der Amateurtrainer wurden wesentliche Einschlusskriterien berücksichtigt. Zur Datenerhebung wurden ausschließlich Trainer berücksichtigt, die mindestens 18 Monate Erfahrung mit der praktischen Anwendung von Analysetools und -systeme haben. Bis auf eine Person haben alle Interviewpartner mindestens die UEFA-B

Trainerlizenz. Berücksichtigt wurden lediglich Trainer, die mindestens in der siebend höchsten Leistungsstufe in Österreich aktive Videoanalysen eigenständig durchgeführt haben. Ausgeschlossen wurden Trainer, die keine oder nur sehr rudimentäre Erfahrungen mit Spielanalyse haben oder deren Teams in einer zu niedrigen Liga spielen, sodass keine Form der strukturierten Analyse erforderlich ist. Zusätzlich wurden ausschließlich Trainer befragt die Erfahrungen mit zumindest einem der in Abschnitt 3.2 beschriebenen Analysesystemen aufweisen. Tabelle 1 bietet eine Übersicht der befragten Amateurtrainer nach ausgewählten Merkmalen.

Tab. 1 Übersicht Interviewpartner

	Aktuelle Liga	Erfahrungen Ligen	Alter	Trainerlizenz	Erfahrung mit Systemen
T1	Gebietsliga Süd/Südost (6.)	6.	27	Keine	Veo
T2	1. Klasse Ost (7.)	6. - 7.	51	UEFA-B-Lizenz	Veo
T3	2. Landesliga Ost (5.)	1. - 5. (inkl. Ausland)	50	UEFA-Pro-Lizenz	Fan.at (Pixelot)
T4	1. Klasse Süd (7.)	5. - 7.	40	UEFA-A-Lizenz	Zone 14, Dartfish, Longomatch
T5	2. Landesliga Ost (5.)	3. - 5.	37	UEFA-B-Lizenz	Zone 14, Dartfish, Fan.at (Pixelot)
T6	2. Landesliga Ost (5.)	5. - 8.	38	UEFA-B-Lizenz	Dartfish, Fan.at (Pixelot)
T7	1. Landesliga (4.)	4. - 7.	48	UEFA-A-Lizenz	Dartfish; Fan.at (Pixelot), Zone 14
T8	Gebietsliga Süd/Südost (6.)	6. - 7.	38	UEFA-C-Lizenz	Veo, Zone 14, Dartfish
T9	Regionalliga Ost (3.)	3. - 6.	34	UEFA-A-Lizenz	Once, Ligen, Fan.at (Pixelot)
T10	Regionalliga Ost (3.)	3. - 8.	52	UEFA-B-Lizenz	Fan.at (Pixelot), Veo, Zone14, Once

Die Wahl der Stichprobengröße in qualitativen Studien ist ein zentraler methodischer Ansatz, der sich nicht an quantitativen Maßstäben wie Repräsentativität oder statistischer Generalisierbarkeit orientiert, sondern vielmehr an konzeptuellen Prinzipien wie Daten- oder Theoriesättigung (Guest, Bunce & Johnson, 2006; Mason, 2010). Ein wesentliches Kriterium zur Bestimmung der angemessenen Anzahl an Interviews ist die sogenannte Datensättigung. Dieser Begriff beschreibt den Punkt, an dem durch weitere Interviews keine neuen Erkenntnisse, Themen oder Muster identifiziert werden können (Guest et al., 2006). In einer empirischen Untersuchung zur Datensättigung fanden die Autoren heraus, dass bereits nach zwölf Interviews keine wesentlichen neuen Erkenntnisse mehr gewonnen wurden. Dies legt nahe, dass qualitative Forschung oft mit relativ kleinen Stichproben belastbare Ergebnisse erzielen kann, sofern die Interviews tiefgehende Einblicke in das Untersuchungsfeld ermöglichen. Die Wahl von zehn Interviews für die vorliegende Masterarbeit orientiert sich auch an empirischen Untersuchungen zur Stichprobenbestimmung in qualitativen Forschungsdesigns. Mason (2010) analysierte 560 Dissertationen, die qualitative Interviews als primäre Forschungsmethode einsetzten, und fand heraus, dass die durchschnittliche Stichprobengröße bei 31 Interviews lag. Dennoch zeigte sich, dass viele Studien bereits mit zehn bis zwanzig Interviews fundierte Erkenntnisse erzielten, insbesondere wenn es sich um eine homogene Stichprobe mit Expert*innen handelte. Im Kontext dieser Masterarbeit ist eine Stichprobe von zehn Trainern als zweckmäßig anzusehen, da die Studienteilnehmer als Experten ihres Bereichs fungieren und detaillierte Einblicke in die Eigen- und Gegneranalyse im Amateurfußball liefern. In der

Experteninterviewforschung wird häufig mit kleineren Stichproben gearbeitet, da die Qualität und Tiefe der Daten eine größere Rolle spielt als deren Quantität (Bogner, Littig & Menz, 2009). Zusätzlich trägt die Homogenität der Stichprobe dazu bei, dass bereits mit wenigen Interviews eine hohe inhaltliche Dichte erreicht wird. Da alle befragten Personen als Trainer tätig sind, ist zu erwarten, dass sich in den Antworten viele thematische Überschneidungen finden, was eine frühzeitige Datensättigung begünstigt. Zudem liegt der Fokus der Studie auf praxisbezogene Anforderungen an die Spielanalyse und beabsichtigt keine breit angelegte Generalisierung. In anwendungsbezogenen Forschungsprojekten genügt oft eine begrenzte Anzahl an Interviews, um valide und umsetzbare Erkenntnisse für die Weiterentwicklung von Analyseplattformen zu gewinnen (Guest et al., 2006). Die Entscheidung für eine Stichprobengröße von zehn Trainern ist daher wissenschaftlich fundiert und entspricht den etablierten methodischen Richtlinien für qualitative Studien. Sie ermöglicht eine tiefgehende Analyse der Anforderungen an die Eigen- und Gegneranalyse im Amateurfußball, während sie gleichzeitig den Prinzipien der Datensättigung und der zielgerichteten Auswahl von Experteninterviews Rechnung trägt.

6.3 Aktueller Stand der Spielanalyse im Amateurfußball

Obwohl die Spielanalyse im Amateurfußball zunehmend an Bedeutung gewinnt, zeigen die durchgeführten Interviews mit zehn Amateurtrainern, dass sich sowohl die Herangehensweisen als auch die damit verbundenen Herausforderungen und Potenziale im Umgang mit der Videoanalyse unterscheiden. Trotz der zunehmenden Relevanz wird die Spielanalyse in den meisten Vereinen jedoch nicht als verpflichtender Bestandteil der Trainingsarbeit angesehen. T7 und T9 betonen im Interview mehrfach, dass die Videoanalyse im Amateurfußball für Trainer und Spieler bereits eine gängige und etablierte Praxis darstellt. Allerdings wird ihr Nutzen und ihre Sinnhaftigkeit insbesondere von Vereinsverantwortlichen oftmals in Frage gestellt. Funktionäre fokussieren sich primär auf die entstehenden finanziellen Aufwände und vernachlässigen dabei den potenziellen Mehrwert für den sportlichen Erfolg der Mannschaft. Diese Einschätzung wird durch die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung gestützt. Alle befragten Trainer geben an, dass die Durchführung der Videoanalyse ausschließlich aus eigener Initiative erfolgt und nicht auf eine explizite Anforderung seitens der Vereine zurückzuführen ist.

Ein wesentlicher Einflussfaktor für die Nutzung von Spielanalyse im Amateurfußball stellt die Finanzierung dar. Auch wenn Vereinsfunktionäre den sportlichen Mehrwert von Analysesystemen nicht immer erkennen, stellen viele Vereine dennoch die erforderlichen finanziellen Mittel zur Verfügung. Acht der zehn befragten Amateurtrainer geben an, dass die Kosten des von ihnen genutzte Analysesystems durch den Verein übernommen werden. Lediglich T2 und T7 berichten, die monetären

Aufwände selbst zu tragen und dabei keinerlei Unterstützung seitens des Vereins zu erhalten. T7 weist darauf hin, dass das von ihm genutzte Analysetool als Ergänzung zum bereits im Verein vorhandenen System verwendet wird. Zwar stellt die Spielanalyse aus Sicht aller Interviewpartner keine wirkliche finanzielle Hürde für die Vereine dar, dennoch zeigen sich Unterschiede in den verwendeten Finanzierungsmodellen. Vier Interviewpartner (T3, T4, T6, T9) geben an, dass die Kosten vollständig von den jeweiligen Vereinsverantwortlichen getragen werden, während der Verein von T7 durch eine Förderung der Liga mit einem Kamerasystem ausgestattet wurde. Als eine weitere Möglichkeit sehen T1, T5, T8 und T10 die Nutzung von Sponsoren- und Werbeeinblendungen in Highlight-Videos zur Refinanzierung der Aufwände. Insbesondere drei der befragten Vereine kombinieren das Kamerasystem gezielt mit Social Media und werblichen Inhalten zur Außendarstellung des Vereins. Darüber hinaus sprechen sich T6 und T9 für die Einführung eines flexiblen Finanzierungsmodells in Form von monatlichen Gebühren anstelle hoher Einmalzahlungen aus. T4 ergänzt, dass bei Ausbleiben des Spielbetriebs – etwa in der Winterpause – keine Zahlungsverpflichtung für die Nutzung des Systems bestehen sollte.

Im Hinblick auf Zusatzangebote zur Ausbildung im Bereich der Spielanalyse zeigen sich unterschiedliche Bedürfnisse. Alle zehn Interviewpartner geben an, keine spezifische Schulung in diesem Themenfeld erhalten zu haben, sondern sich das entsprechende Wissen eigenständig im Rahmen von Selbststudium oder ersten Erfahrungen im Rahmen von Trainerlehrgängen angeeignet zu haben. Ein Großteil der Trainer bewertet die Inhalte zur Spielanalyse in bestehenden Lehrgängen jedoch als oberflächlich und unzureichend. Bis auf zwei Befragte (T9 und T10) sprechen sich alle für zusätzliche, gezielt auf die Spielanalyse ausgerichtete Ausbildungsangebote aus. T3 und T7 betonen insbesondere den Bedarf an Schulungen für Einsteiger, um den Erstkontakt mit der Thematik sowie den dazugehörigen technischen Voraussetzungen zu erleichtern. T7 unterstreicht seine Meinung zusätzlich mit dem Hinweis, dass er das Analysetool Dartfish nicht in vollem Umfang nutzen könne, da ihm zu Beginn bzw. während der fortlaufenden Anwendung keine spezifische Einführung zur Verfügung stand. Während T4 und T8 Weiterbildungsangebote grundsätzlich als sinnvoll erachten, warnt T4 vor verpflichtenden und kostenintensiven Schulungen. T8 setzt vor allem auf die Eigenverantwortung der Amateurtrainer. Ergänzend merkt ein Interviewpartner (T7) an, dass die Spielanalyse in bestehenden Trainerlehrgängen häufig auf den Profifußball ausgerichtet ist und die spezifischen Herausforderungen des Amateurbereichs, insbesondere im Hinblick auf Zeit- und Ressourcenmangel, nicht adäquat berücksichtigt werden.

Wie in Kapitel 3.2 „Aktuelle Systeme im Amateurfußball“ dargestellt, gibt es im semiprofessionellen Fußball in Österreich bereits eine Vielzahl an Analysesystemen und -tools. Die Studienteilnehmern verwenden unterschiedliche technische Lösungen, wobei die meisten Erfahrungen mit dem Analyseprogramm Dartfish sowie dem Kamerasystem Pixelot der Streaming-Plattform Fan.at gesammelt wurden. Insgesamt hat bereits die Hälfte der befragten Amateurtrainer (siehe Tabelle 1) mit Dartfish gearbeitet und aktuell steht sechs Trainern die Pixelot-Kamera von Fan.at zur Verfügung. Fünf Trainer haben bereits mit dem Analysesystem Zone 14 gearbeitet. Darüber hinaus nutzen drei der Befragten das Kamerasystem des Anbieters Veo. Vereinzelt kommen kostenfreie Software-Anwendungen wie Longomatch zum Einsatz. Daneben werden auch kostenpflichtige, spezialisierte Tools wie Once verwendet, letzteres allerdings ausschließlich von T9 und T10, die in der dritthöchsten Leistungsstufe tätig sind. Es lässt sich erkennen, dass in den unteren Spielklassen wie der Gebietsliga und der 1. Klasse (sechste und siebente Leistungsstufe) verstärkt das System Veo verwendet wird, während ab der 2. Landesliga aufwärts (fünfte Leistungsstufe) überwiegend das System von Fan.at zum Einsatz kommt.

Insgesamt beurteilen die befragten Studienteilnehmer ihr eingesetztes Kamerasystem als ausreichend für ihre Analysezwecke und äußern Zufriedenheit hinsichtlich der Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit. Die sogenannte Tagging-Funktion, also das manuelle oder automatische Herausfiltern spezifischer Spielszenen, wird von den meisten Amateurtrainern als besonders essenziell eingeschätzt. Sieben Trainer bezeichnen diese Funktion bzw. die automatisierte Highlight-Erkennung von Toren oder anderen Spielsituationen als die zentrale Eigenschaft eines Kamerasystems. Drei dieser Trainer (T1, T5 und T8) heben hervor, dass sich diese Funktion besonders für die Nutzung auf sozialen Medien eignet, da automatisch generierte Highlight-Videos vergleichsweise einfach und zügig auf entsprechenden Plattformen veröffentlicht werden können. T5 merkt kritisch an, dass diese erstellten Highlight-Videos für eine fundierte Spielanalyse nicht ausreichen, da sie in der Regel lediglich Anpfiff, Tore und Abpfiff umfassen. Diese Einschätzung teilen auch T6 und T10, die zwar den zeitlichen Vorteil automatisierter Torzusammenfassungen anerkennen, jedoch bemängeln, dass relevante Spielszenen ohne Torabschluss manuell selektiert werden müssen. Zusätzlich weist T5 darauf hin, dass sein verwendetes Kamerasystem nicht über eine manuelle Tagging-Funktion verfügt und er relevante Spielszenen handschriftlich mit Stift und Zettel notieren muss. Außerdem ergänzt er, dass das Kamerasystem vorrangig für Unterhaltungs-, Werbe- und Sponsoringzwecke genutzt werde, während Systeme wie „Zone 14“ gezielt für analytische Zwecke bevorzugt. T3 und T4 berichten von ähnlichen Herausforderungen und unterstreichen die zentrale Rolle der Tagging-Funktion in der Videoanalyse. Obwohl T4 über das System „Zone 14“ verfügt, kann er dessen Tagging-Funktion nicht nutzen, da er keine entsprechende Schulung bekam.

Stattdessen lädt er das gesamte Spielvideo in ein externes Programm zur weiteren Bearbeitung. T3 beschreibt sich selbst als wenig technikaffin und dokumentiert relevante Szenen ebenfalls manuell. T4 sieht insbesondere bei Systemen ohne automatische Tagging-Funktion ein Problem darin, dass zur Markierung relevanter Spielszenen eine zusätzliche Person erforderlich ist, die diese während des Spiels nach den Vorgaben des Cheftrainers filtert und kennzeichnet.

Die Durchführung von Spielanalysen im Amateurfußball variiert erheblich in Abhängigkeit von den eingesetzten Analysewerkzeugen, den individuellen Präferenzen der Trainer sowie den verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen. Eine zentrale Gemeinsamkeit besteht jedoch darin, dass der Fokus vieler Trainer vorrangig auf der Analyse der eigenen Mannschaft liegt, wenngleich auch gegnerbezogene Analysen in unterschiedlichem Ausmaß berücksichtigt werden. Während die trainertypischen Herangehensweisen an Eigen- und Gegneranalysen in Abschnitt 6.4 detailliert dargestellt werden, behandelt der folgende Abschnitt die allgemeine Praxis der Spielanalyse bei den befragten Trainern. Dabei zeigen sich Unterschiede hinsichtlich der Analysemethoden, der verwendeten Technologien sowie der praktischen Umsetzung.

Die systematische Spielanalyse weist bei den befragten Trainern erhebliche Differenzen hinsichtlich ihrer Schwerpunkte und methodischen Ausgestaltung auf. Der ehemalige Profitrainer T3 gliedert seine Analyse in fünf zentrale Bereiche: Spielaufbau, Anlaufverhalten, Verhalten mit dem Ball, Standardsituationen und Restverteidigung. Eine vergleichbare Struktur verwendet auch T4. Im Unterschied dazu konzentriert sich T6 primär auf das Verhalten gegen den Ball sowie auf den Spielaufbau. Insgesamt richten sechs Trainer ihren analytischen Fokus vorrangig auf die eigene Mannschaft. T3 hingegen betrachtet Eigen- und Gegneranalyse als gleichwertig, während T9 überwiegend gegnerbezogene Analysen durchführt und die eigene Mannschaft nur punktuell analysiert. Bemerkenswert ist die Herangehensweise von T4, der als einziger explizit die Fehler der eigenen Mannschaft thematisiert, da er dies als gezielte Lernmöglichkeit begreift. Im Gegensatz dazu konzentriert sich T8 ausschließlich auf Abläufe und Positionierungen, wobei individuelle Fehler bewusst ausgeklammert werden. Die in den höchsten Amateurligen tätigen Trainer T7 und T9 analysieren vorrangig wiederkehrende Muster beider Teams. Auch in Bezug auf die Methodik der Szenenselektion zeigen sich deutliche Unterschiede. T7 verwendet das Tagging-Tool Dartfish, um relevante Spielszenen gezielt per Knopfdruck zu identifizieren und isoliert zu betrachten, während T9 eine Kombination aus automatischer und manueller Auswahl nutzt. Im Gegensatz dazu bevorzugen T8, T9 und T10 die vollständige Sichtung des Spielvideos, um ihre Live-Eindrücke zu überprüfen und gegebenenfalls zu revidieren. Zudem selektieren sechs Trainer (T3, T4, T5, T6, T7, T10) relevante

Szenen manuell. T1, T2 und T8 setzen das Kamerasystem Veo ein, welches automatisch relevante Spielsequenzen extrahiert. Diese unterschiedlichen Vorgehensweisen verdeutlichen die Vielschichtigkeit der Spielanalyse im Amateurbereich sowie die individuellen Präferenzen der Trainer im Umgang mit videobasierten Analyseinstrumenten.

In der praktischen Umsetzung spielt der Einsatz statistischer Analysen eine untergeordnete Rolle, da den meisten Trainern entsprechende Daten nicht zur Verfügung stehen. Lediglich T1, T8 und T9 erhalten statistische Informationen, die sich jedoch ausschließlich auf Pass- und Schussstatistiken beschränken. T9 äußert den Wunsch nach erweiterten Metriken wie dem Expected-Goals-Wert (xG), weist jedoch zugleich auf die hohe Komplexität und den erheblichen Aufwand bei der Umsetzung hin. Zwei Trainer (T2, T5) ohne Zugang zu statistischen Auswertungen würden sich derartige Informationen ausdrücklich wünschen. Für T5 wären insbesondere Daten zum Ballbesitz in der gegnerischen Hälfte, zu erfolgreichen Pässen im letzten Drittel sowie zu Abschlussstatistiken von besonderer Relevanz. T2 hebt den Mehrwert grundlegender statistischer Erhebungen hervor, um subjektive Trainerwahrnehmungen zu validieren oder gegebenenfalls zu korrigieren. T10 bewertet statistische Daten als äußerst hilfreich, sowohl im Hinblick auf die eigene Mannschaft als auch auf die Gegneranalyse. Besonders wertvoll sind für ihn Informationen zu Laufwegen und Spielmustern, zu schnellen Spielern, bevorzugten Angriffswegen des Gegners sowie zu wiederkehrenden taktischen Formationen. Demgegenüber räumen T3, T4 und T7 statistischen Analysen eine geringere Bedeutung ein. T3 verlässt sich ausschließlich auf die visuelle Spielbeobachtung zur Identifikation von Verbesserungspotenzialen. T4 misst einer hohen Kameraqualität größeren analytischen Nutzen bei als statistischen Auswertungen. T7 verzichtet bewusst auf die Nutzung statistischer Daten, da er sich durch Live-Beobachtungen ein umfassenderes Bild vom Gegner zu verschaffen glaubt. Diese unterschiedlichen Einschätzungen und Ansätze verdeutlichen, dass der Einsatz statistischer Analysen maßgeblich von individuellen Präferenzen sowie von infrastrukturellen Rahmenbedingungen abhängig ist. Die Präsentation von Analyseergebnissen variiert deutlich zwischen den befragten Trainern, wobei insbesondere die Nutzung von WhatsApp als Medium zur Verteilung von Videoanalysen weit verbreitet ist. Mehr als die Hälfte der Trainer stellt Spielmitschnitte in Mannschaftsgruppen, um diese anschließend im Rahmen des Trainings gezielt zu besprechen. T4 beispielsweise übermittelt Analyseergebnisse über WhatsApp und diskutiert diese montags im Team, verzichtet jedoch auf umfassende mannschaftsbezogene Auswertungen, sofern keine gravierenden Probleme vorliegen. Eine vergleichbare Vorgehensweise zeigt sich bei T5, der Highlight-Videos mit kurzen Kommentaren in der WhatsApp-Gruppe teilt und relevante Szenen am darauffolgenden Montag nochmals anspricht, jedoch ohne

erneute videoanalytische Begleitung. Auch T2 verzichtet auf ausführliche Mannschaftssitzungen und stellt das Spielmaterial stattdessen der gesamten Gruppe oder gezielt einzelnen Spielern zur Verfügung. T7 und T10 hingegen legen besonderen Wert auf Einzelanalysen. T7 bespricht nach dem Training in kurzen Einzelgesprächen jeweils drei relevante Szenen, um gezielt und individuell auf Verbesserungspotenziale des Spielers einzugehen, während er vor der gesamten Mannschaft lediglich zentrale Spielsituationen thematisiert. Dies begründet er mit dem Anliegen, die persönliche Spielerwürde zu wahren und einen Gesichtsverlust zu vermeiden. Zudem verweist er auf infrastrukturelle Einschränkungen bei der Durchführung gemeinschaftlicher Videoanalysen, da Kabinen häufig nicht entsprechend ausgestattet seien. Eine flexiblere technische Lösung, etwa ein Smartphone mit HDMI-Anschluss, könnte die Präsentation mobil und praxisnah gestalten. Einige Trainer bevorzugen hingegen die Durchführung klassischer Mannschaftsanalysen mit der gesamten Gruppe auf einem Monitor. T3, T6, T8 und T9 setzen auf Präsentationen in der Kabine oder in einem separaten Besprechungsraum. Während T3 und T8 ihre Analyse über einen Fernseher in der Kabine vorstellen, verzichtet T8 auf das Teilen detaillierter Analysen in der WhatsApp-Gruppe und beschränkt sich auf die Bereitstellung von Highlight-Videos, wie beispielsweise Toren. T9 kombiniert die Präsentation vor der Mannschaft mit der Bereitstellung der Videos in der WhatsApp-Gruppe, um für die Spieler eine eigenständige Nachbereitung zu ermöglichen. T6 hingegen nutzt eine Videowall für wöchentliche Mannschaftsanalysen und führt ergänzend Einzelgespräche am Laptop durch, wobei die Analysevideos nicht in der allgemeinen Spielergruppe geteilt, sondern gezielt individuell bereitgestellt werden.

6.4 Einschätzungen zur Eigenanalyse

Im Rahmen der Eigenanalyse verfolgen die befragten Trainer unterschiedliche Zielsetzungen und methodische Schwerpunkte. Einigkeit besteht jedoch dahingehend, dass taktische Aspekte im Zentrum ihrer Betrachtungen stehen, wenngleich deren inhaltliche Ausrichtungen individuell variieren. Sieben Trainer (T1, T3, T4, T7, T8, T9, T10) richten ihren Analysefokus vorrangig auf den Spielaufbau sowie das Verhalten mit Ball. Drei von ihnen (T2, T8, T10) legen darüber hinaus besonderes Augenmerk auf das Raumverhalten und die taktischen Abläufe der eigenen Spieler. So analysiert T8 beispielsweise das Verhalten der Spieler abseits des Balles einschließlich der Positionierung potenzieller Anspielstationen. T2 nutzt die Analyse, um das taktische Verständnis seiner Spieler sowie deren strukturelle Einbindung in den Spielverlauf zu beurteilen. Parallel dazu geben sieben Trainer (T1, T3, T4, T6, T7, T9, T10) an, das Verhalten gegen den Ball zu analysieren, wobei der Schwerpunkt häufig auf Pressing- und Gegenpressingsituationen liegt. Besonders T2, T4, T5, T6, T7 und T9 widmen sich gezielt der Effizienz des Gegenpressings. T7 analysiert dabei auch erfolglose

Situationen dieses Spielmoments im Detail. Im Gegensatz dazu legen T2 und T5 ihren Fokus stärker auf Aspekte der mannschaftlichen Kompaktheit sowie auf die Abstimmung und Abstände zwischen Abwehr-, Mittelfeld- und Angriffslinien. T3 und T4 verfolgen einen gezielten Analyseansatz, indem sie ihre Auswertung auf fünf zentrale Säulen stützen, zu denen, wie bereits im vorherigen Kapitel erläutert, auch die Restverteidigung zählt. Abbildung 4 bietet eine Übersicht der unterschiedlichen Aspekte, die Amateurtrainer in der Eigenanalyse berücksichtigen.

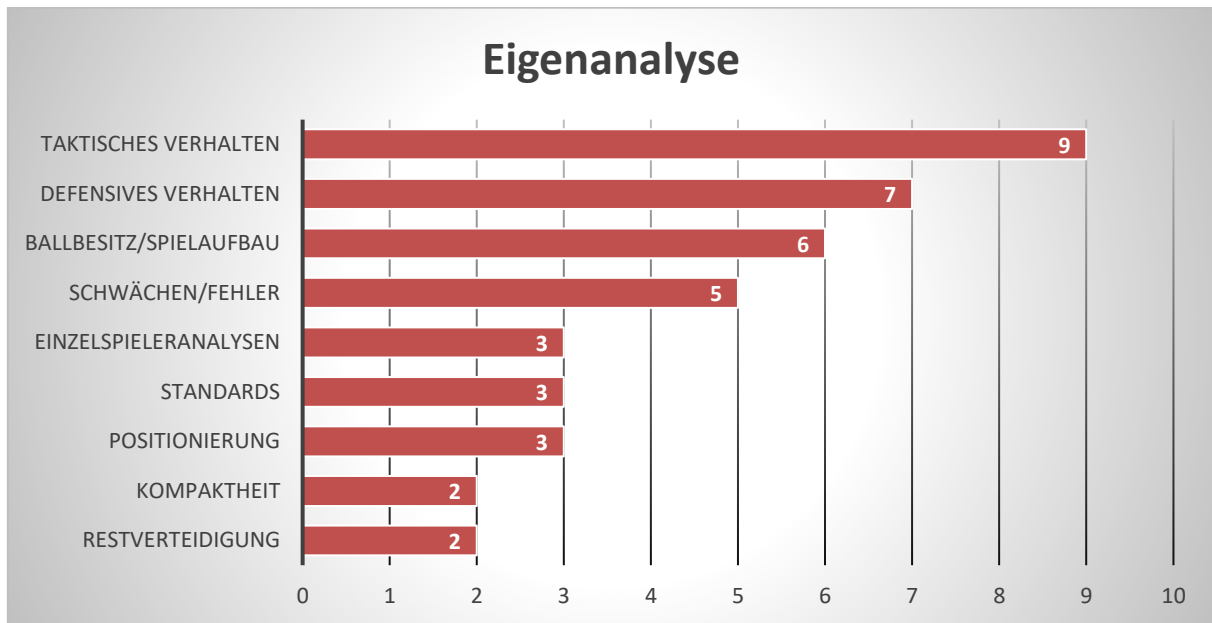


Abb. 4 Fokus der Amateurtrainer in der Eigenanalyse

Eine weiterer zentraler Aspekt ist die klare Präferenz vieler Trainer (T2, T4, T5, T8, T10) für qualitative Daten, wie etwa taktische Interaktionen und individuelles Spielverständnis, gegenüber quantitativen Messwerten. Bedauert wird, dass derartige qualitative Informationen bislang nicht durch gängige Analysesysteme automatisiert erfasst werden können. T9 betont in diesem Zusammenhang, dass er beide Datenarten als gleichwertig relevant erachtet.

Die Analyse individueller Spieler steht insbesondere bei T4, T8 und T10 im Mittelpunkt. Der Fokus liegt dabei vor allem auf der Identifikation von Schwächen. T8 nennt dafür beispielhaft Außenbahnspieler mit Defiziten im Eins-gegen-Eins sowie zentrale Mittelfeldspieler mit auffälligen Passwerten. Für T4 stellt die Erkennung individueller Fehler sogar den zentralen Aspekt der Eigenanalyse dar, mit dem Anspruch, durch spezifische Spielerentwicklung die Gesamtleistung des Teams zu optimieren. Auch T10 verfolgt eine doppelte Ausrichtung, indem er sowohl taktische als auch individuelle Aspekte analysiert, um erkannte Schwächen gezielt im Training aufzuarbeiten. Während T5 angibt, individuelle Analysen lediglich auf Anfrage durchzuführen, spielt das Aufdecken mannschaftlicher und individueller Fehler bei T7 und T9 eine zentrale

Rolle. T7 konzentriert sich dabei vor allem auf gravierende Fehler, die zu gefährlichen Torchancen oder Gegentreffern geführt haben und analysiert diese häufig im Zusammenhang mit einer Fehlerkette. Auch T5 bestätigt, dass insbesondere Gegentore einer genaueren Analyse unterzogen werden. T10 wiederum untersucht Schwächen sowohl im Offensiv- als auch im Defensivverhalten mit dem Ziel, die Spielgestaltung zu verbessern und gegnerische Torchancen zu minimieren. Auffällig ist, dass lediglich drei Trainer (T3, T6, T9) explizit die Durchführung und Wirkung eigener Standardsituationen in ihre Eigenanalyse einbeziehen.

Der Zugang zu Daten sowie die damit verbundenen Informationsansprüche der Trainer variieren deutlich in Abhängigkeit vom eingesetzten Analysesystem und den individuellen Präferenzen. Sechs Trainer (T2, T3, T4, T5, T6, T10) geben an, ausschließlich Videomaterial für ihre Analysen zur Verfügung gestellt zu bekommen, während vier Trainer (T1, T7, T8, T9) zusätzlich auf statistische Daten zugreifen können. Bemerkenswert ist, dass T7 trotz vorhandener statistischer Informationen bewusst auf die Nutzung verzichtet, da er deren Mehrwert im Amateurbereich infrage stellt. Eine vergleichbare Haltung vertritt T3, der sich gezielt auf wenige, wesentliche Analyseaspekte konzentriert und eine Überfrachtung mit Detaildaten ablehnt. Er warnt davor, das Spielgeschehen durch eine übermäßige Datenmenge zu stark zu zergliedern, da die Wahrnehmung des Spiels stets individuell unterschiedlich sei. Dem gegenüber stehen T1, der ausschließlich teambezogene Statistiken verwendet, die ihm zur Verfügung gestellt werden, sowie T8, der Zugang zu allgemeinen, jedoch nicht zu individualisierten Spielerstatistiken hat. Für T8 sind insbesondere die individuellen Kennzahlen von Schlüsselspielern wie Innenverteidigern oder zentralen Mittelfeldspielern von Bedeutung, um gezielte Verbesserungen im Spielverständnis und in der Leistungsbewertung vornehmen zu können. Gleichzeitig bezweifelt er, ob eine umfassende Erhebung individueller Leistungsdaten im Amateurbereich überhaupt praktikabel ist. Auch T9 erhält grundlegende statistische Informationen (z. B. Torschüsse, Flanken, Freistöße, Karten, Formationen), stellt jedoch fest, dass diese oft unvollständig oder ungenau sind. T2, der über keine statistischen Daten verfügt, äußert den Wunsch nach einfachen Basisstatistiken, um seine subjektiven Eindrücke mit objektiven Daten abgleichen zu können.

Einigkeit besteht unter allen befragten Trainern hinsichtlich der Bedeutung automatisierter Situationserkennungen in Analysesystemen. Diese Funktion wird als äußerst hilfreich und zeitsparend bewertet, obwohl sie derzeit nicht allen Trainern zur Verfügung steht. Sechs Trainer (T1, T2, T5, T8, T9, T10) nutzen Systeme mit automatischer Szenenerkennung. Im Fall von T1 erkennt das System zentrale Schlüsselmomente wie Tore, Ecken oder Freistöße, jedoch keine komplexeren Spielsituationen wie etwa Pressingmomente. T1 hebt hervor, dass auch die manuelle

Selektion von Szenen möglich wäre, diese Funktion aber in der Praxis nur selten genutzt wird. T2 bestätigt, dass sein System Szenen automatisch zusammenschneidet, bedauert jedoch die fehlende Erkennung von Ballgewinnen, Ballverlusten oder Pressing-Situationen, die für seine Analyse besonders wichtig sind. Während das System von T5 nur rudimentäre Szenen wie Tore sowie An- und Abpfiffe erkennt, bietet das System von T8 eine erweiterte automatische Erkennung, die neben Tore auch Standardsituationen, Abstoße und Karten umfasst, wobei gelegentliche Ungenauigkeiten auftreten können. T9 nutzt ebenfalls die automatische Erfassung von Standards und Toren und betrachtet dies als erhebliche Entlastung. T10 sieht die automatische Erkennung grundsätzlich als hilfreich an, kritisiert jedoch, dass die automatisch generierten Videos oftmals zu spät beginnen oder zu kurz sind, wodurch es insbesondere bei der Analyse von Torszenen zu unvollständigen Ergebnissen kommt.

Im Gegensatz dazu verfügen T3, T4, T6 und T7 entweder nicht über diese Funktion oder setzen sie nicht ein. T3 beklagt das Fehlen einer automatisierten Highlight-Zusammenstellung, während T4 und T7 unsicher sind, ob diese Funktion in ihrem verwendeten System überhaupt integriert ist. T7 bevorzugt grundsätzlich eine manuelle Auswahl relevanter Szenen, betont jedoch, dass eine automatisierte Zusammenstellung bestimmter Spielsituationen – wie etwa Standards – von Vorteil wäre, sofern sie zuverlässig funktioniert. Er berichtet jedoch von wiederholt technischen Problemen im Umgang mit solchen Systemen. T6 befürwortet die Idee der automatischen Situationserkennung im Allgemeinen, hebt allerdings hervor, dass eine zu hohe Anzahl automatisch zusammengestellter Szenen, beispielsweise alle Aktionen eines einzelnen Spielers, im praktischen Traineralltag wenig hilfreich sei, da es an der nötigen Zeit fehle, diese in ihrer Gesamtheit zu bewerten.

In Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit der Analysesysteme und den damit verbundenen Zeitaufwand zeigen sich unter den befragten Amateurtrainern deutliche Unterschiede. Die Mehrheit der Trainer gibt an, wöchentlich etwa zwei bis drei Stunden für die Videoanalyse einzuplanen. Ein Trainer begrenzt den Aufwand auf etwa eine Stunde pro Woche, während zwei weitere Trainer drei bis fünf Stunden investieren. Besonders hohe zeitliche Aufwendungen veranschlagen zwei Trainer, die sechs bis acht Stunden pro Woche mit der Analyse verbringen. Abbildung 5 stellt die unterschiedlichen Zeitaufwände der befragten Amateurtrainer grafisch dar. Diese Angaben verdeutlichen die große Variabilität der zeitlichen Ressourcen, die im Amateurfußball für die Analysearbeit aufgebracht werden. Dieser Faktor steht in engem Zusammenhang mit der individuellen Zielsetzung, dem verfügbaren Equipment und der Ligaebene.

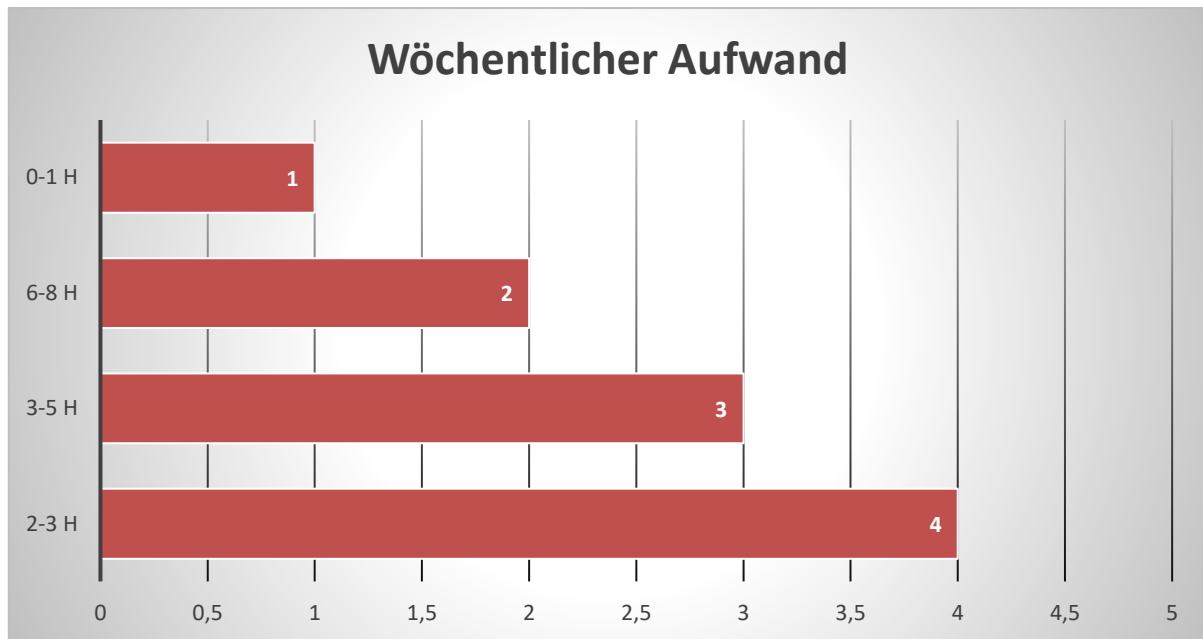


Abb. 5 Analysearbeit der Amateurtrainer in Wochenstunden

In diesem Kontext wird auch die Frage diskutiert, ob im Amateurbereich die Einführung eines eigenen Spielanalysten sinnvoll oder gar notwendig ist. Die Einschätzungen hierzu variieren und stehen teilweise in Zusammenhang mit der Erfahrung und dem Tätigkeitsfeld der Trainer. Besonders Trainer mit Erfahrung in höheren Spielklassen, wie T3, T7, T9 und T10, befürworten die Einbindung eines eigenen Videoanalysten. T3 hebt hervor, dass ein Spielanalyst den Trainer erheblich entlasten könne und durch ein vertieftes Verständnis der Analysebedürfnisse eine effizientere Zusammenarbeit ermögliche. Auch T7 erkennt deutliche Vorteile darin, wenn ein Analyst Spielszenen gezielt nach den Anforderungen des Trainers aufbereite. T9 hält einen eigenen Analysten im Amateurbereich sogar für unerlässlich, während T10 einen solchen bis zur vierten Liga als sinnvoll erachtet, insbesondere aufgrund der unabhängigen Perspektive und der analytischen Unterstützung, die dieser bieten könne. Im Gegensatz dazu äußern andere Trainer, wie T2 und T4, grundsätzlich Zustimmung zur Idee eines Spielanalysten, weisen jedoch auf die erheblichen finanziellen und strukturellen Hürden im semiprofessionellen Umfeld hin. T2 argumentiert, dass ein Analyst zwar hilfreich, jedoch in unteren Ligen aufgrund begrenzter Ressourcen oft nicht realisierbar sei, da diese anderweitig eingesetzt werden müssten. Ähnliche Bedenken äußert auch T4, der den Nutzen eines Analysten zwar anerkennt, die Umsetzung jedoch aus der Kosten-Nutzen-Perspektive kritisch bewertet. Noch deutlicher positionieren sich T1, T5, T6 und T8 gegen die Notwendigkeit eines eigenen Spielanalysten. T5 verweist in diesem Zusammenhang primär auf finanzielle Überlegungen und betont, dass er eine Investition in zusätzliches Spielerpersonal einem Analysten vorziehen würde. Diese Haltung verdeutlicht eine pragmatische

Herangehensweise, bei der unmittelbare sportliche Verstärkungen gegenüber analytisch-strukturellen Erweiterungen priorisiert werden.

In Bezug auf den Einsatz von grafischen Visualisierungsformen in der Videoanalyse wie zum Beispiel Heatmaps zeigen sich unter den befragten Amateurtrainern deutliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Nutzung, Bewertung und des wahrgenommenen Mehrwerts. Während einige Trainer entsprechende Darstellungen gezielt als didaktisches Instrument einsetzen, äußern andere Vorbehalte gegenüber deren Effektivität und praktischer Relevanz. So verwenden T1 und T2 eine Kombination aus Standbildern und Videosequenzen zur Vermittlung taktischer Inhalte, wobei T2 diese insbesondere zur Verdeutlichung einzelner Spielsituationen heranzieht. T4 unterstreicht das potenzielle Nutzenprofil statistisch-grafischer Aufbereitungen auf Spielerebene, weist jedoch darauf hin, dass deren Wirksamkeit stark von der jeweiligen Rolle des Trainers sowie dessen Vermittlungskompetenz abhängt. T8 wiederum hebt den Mehrwert seines Analysetools vor allem im Hinblick auf Visualisierungen des Ballbesitzes in unterschiedlichen Spielfeldzonen sowie hinsichtlich der Spielverlagerung von der rechten zur linken Seite hervor. Diese Darstellungen nutzt er gezielt zur Analyse einzelner Spieler oder spezifischer Spielfeldbereiche.

Demgegenüber äußern T3, T4 und T9 deutliche Bedenken gegenüber dem Einsatz grafischer Darstellungsmethoden im Amateurbereich. T3 bewertet Heatmaps als wenig zielführend, da sie seiner Erfahrung nach selbst im Profibereich nur begrenztes Interesse bei den Spielern hervorrufen. Auch T4 hebt hervor, dass Heatmaps oder andere Visualisierungsformen in unteren Ligen häufig eine zu hohe Komplexität aufweisen und nur dann einen Mehrwert bringen, wenn sie vom Trainer verständlich vermittelt und sinnvoll in den Analyseprozess integriert werden. T9 nutzt zwar grafische Darstellungen wie Aufstellungsvisualisierungen, weist jedoch auf deren eingeschränkte Genauigkeit hin, wodurch deren Aussagekraft in der praktischen Anwendung relativiert wird.

6.5 Einschätzungen zur Gegneranalyse

Neben der Analyse der eigenen Mannschaft stellt auch die Auseinandersetzung mit dem Gegner einen wesentlichen Bestandteil innerhalb der Spiel- und Videoanalyse im Amateurfußball dar. Hinsichtlich der inhaltlichen Schwerpunkte der Gegneranalyse zeigen sich unter den befragten Trainern ebenfalls unterschiedliche Priorisierungen und Herangehensweisen. Zwei der zehn befragten Interviewpartner (T1, T8) messen der Gegneranalyse im Amateurfußball eine geringere Relevanz bei. Als Hauptgründe nennen sie die vorrangige Fokussierung auf das eigene Spiel sowie die Vielzahl schwer vorhersehbarer Einflussfaktoren im Amateurbereich, etwa wechselnde Platzverhältnisse oder kurzfristige krankheitsbedingte Ausfälle von Spielern. Solche

Aspekte schränken aus Sicht der genannten Trainer die Effektivität einer verlässlichen Gegneranalyse maßgeblich ein.

Trotz der genannten Vorbehalte sehen die übrigen Befragten in der Analyse gegnerischer Mannschaften eine hohe Relevanz. Im Zentrum der Betrachtung stehen bei sieben von zehn Trainern der gegnerische Spielaufbau sowie Standardsituationen. Interessanterweise scheinen Standardsituationen in der Gegneranalyse wesentlich mehr Aufmerksamkeit zu erhalten als in der Eigenanalyse. Während lediglich drei Trainer (T3, T6, T9) angeben, Standardsituationen des eigenen Teams zu analysieren, richten insgesamt sieben Amateurtrainer ihren Fokus auf die Standardsituationen der gegnerischen Mannschaft. Für den Spielaufbau erfolgt häufig eine detaillierte Analyse hinsichtlich eines Drei- bzw. Viereraufbaus (T7, T8). T10 betont darüber hinaus, dass der Spielaufbau über die Innenverteidiger, der zentralen Mittelfeldposition (Sechser) sowie über die Außenbahnen einer vertieften Betrachtung unterzogen werden. Weitere relevante Aspekte in der Gegnerbeobachtung stellen das Umschaltverhalten sowie das übergeordnete Spielsystem dar. Drei der befragten Trainer (T2, T4, T8) widmen sich dabei gezielt der Analyse des gegnerischen Verhaltens nach Ballgewinnen oder -verlusten. T8 legt in diesem Zusammenhang besonderes Augenmerk auf die Bewegungen der Spieler abseits des Ballgeschehens sowie auf die Entstehung von Freiräumen nach einem Ballverlust. T4 hingegen bezieht die Anzahl der nachrückenden Spieler mit ein, um daraus einen auf die eigene Mannschaft abgestimmten Matchplan zu entwickeln. Auch T2, T4 und T8 analysieren regelmäßig das Verhalten gegnerischer Spieler in Umschaltsituationen. Abbildung 6 zeigt die unterschiedlichen Aspekte, die Amateurtrainer in der Gegneranalyse berücksichtigen.

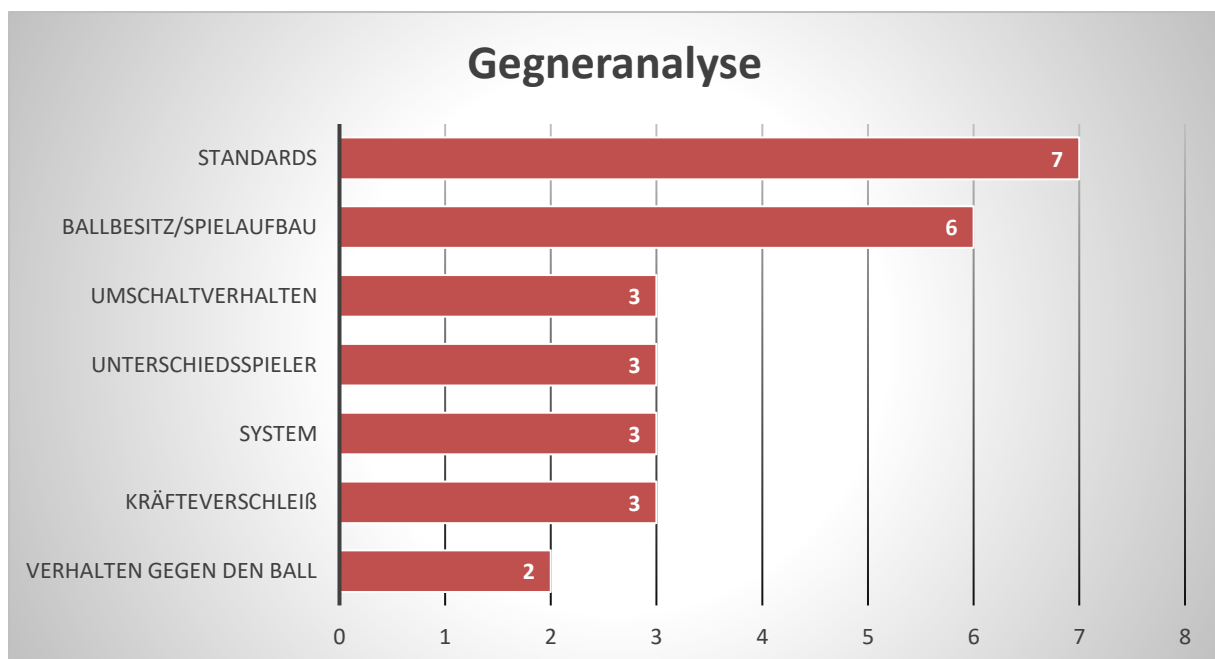


Abb. 6 Fokus der Amateurtrainer in der Gegneranalyse

Ein weiterer analytischer Schwerpunkt liegt auf dem Defensivverhalten der gegnerischen Mannschaft, insbesondere im Hinblick auf deren Pressingverhalten. Sowohl T3 als auch T5 heben die Relevanz dieses Aspekts hervor. Neben der systemischen Betrachtung fließt auch die Analyse individueller Spieler in die Gegnerbeobachtung ein. T5, T7 und T8 betonen dabei die Bedeutung sogenannter Unterschiedsspieler, also solcher Akteure, die durch ihre individuelle Qualität einen maßgeblichen Einfluss auf den Spielverlauf nehmen können. T5 ergänzt, dass die Identifikation potenzieller Schwachstellen, etwa in der Verteidigung, von zentraler Bedeutung ist. Dabei wird unter anderem untersucht, ob einzelne Positionen (z. B. der linke Verteidiger) oder bestimmte Konstellationen innerhalb der Abwehr, wie etwa Lücken zwischen den Innenverteidigern, eine erhöhte Anfälligkeit aufweisen. Drei Trainer (T2, T8 und T10) beschäftigen sich zudem mit der Analyse der gegnerischen Leistungsfähigkeit im zeitlichen Verlauf eines Spiels. Besonderes Augenmerk liegt auf potenziellen Ermüdungserscheinungen in der zweiten Halbzeit. T2 richtet dabei seinen Fokus sowohl auf technische als auch mentale Leistungseinbußen, etwa in Form von Positionsverlusten oder individuellen Fehlern, mit dem Ziel, diese im Spielverlauf auszunutzen. T8 analysiert in diesem Zusammenhang vor allem Spielphasen, in denen sich verstärkt Räume öffnen, insbesondere nach den ersten 30 Minuten sowie unmittelbar nach Wiederanpfiff. T10 wiederum untersucht den physischen Substanzverlust des gegnerischen Teams im zweiten Spielabschnitt und bezieht dabei mögliche taktische Anpassungen mit ein.

Die Einschätzung individueller Schwächen gegnerischer Spieler stellt innerhalb der Gegneranalyse im Amateurfußball einen weiteren bedeutsamen, wenngleich unterschiedlich bewerteten Ansatz dar. Während einige der befragten Trainer diesem Punkt eine hohe Relevanz zuschreiben, äußern sich andere zurückhaltender. So betonen beispielsweise T5 und T8, dass sie individuellen Defiziten gegnerischer Akteure in ihrer Analyse eine untergeordnete Bedeutung beimessen. Gleichzeitig räumen sie ein, dass eine vollständige Ausblendung dieses Aspekts in der praktischen Umsetzung kaum möglich sei. T10 hingegen betrachtet die Identifikation individueller Schwächen als zentralen Bestandteil der Gegneranalyse, um gezielte Spielstrategien ableiten zu können. Als konkrete Maßnahmen nennt er etwa das Bespielen bestimmter Spielfeldzonen oder ein selektives Pressing gegen gegnerische Akteure mit erkennbaren Defiziten. Vier Trainer (T2, T3, T6, T7) berücksichtigen explizit technische Schwächen einzelner Spieler. Der Fokus liegt dabei auf der Ballmitnahme, dem ersten Kontakt sowie der Bevorzugung eines bestimmten Fußes. T2 hebt in diesem Zusammenhang hervor, dass Informationen über die Beidfüßigkeit sowie die Dominanz eines Fußes gezielt zur Steuerung des Anlaufverhaltens und zur Strukturierung des Pressings genutzt werden. Abbildung 7 zeigt die individuellen Spielerschwächen, auf die Amateurtrainer in ihrer Gegneranalyse achten.

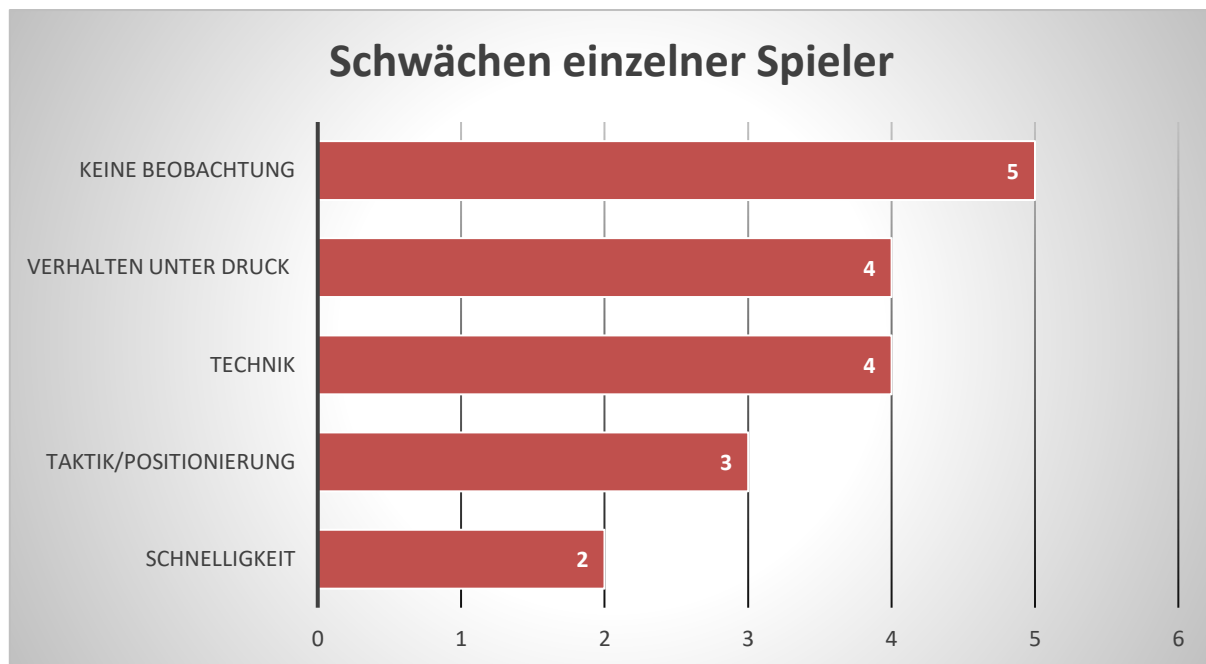


Abb. 7 Fokus der Amateurtrainer bei individuellen Spielerschwächen

Darüber hinaus heben mehrere Trainer die Bedeutung des individuellen Verhaltens gegnerischer Spieler unter Drucksituationen hervor. So analysieren T2, T6, T7 und T10 gezielt, wie sich gegnerische Akteure in stressigen Momenten verhalten. T6 richtet den Blick vor allem darauf, ob Defensivspieler in solchen Situationen eher zu langen Klärungsbällen neigen oder versuchen, den Ball kontrolliert aus der schwierigen Lage herauszuspielen. T10 wiederum identifiziert Schwächen unter Druck anhand nervöser oder überhasteter Bewegungen und nutzt diese Beobachtungen zur Entwicklung gezielter taktischer Maßnahmen. Neben technischen und psychologischen Aspekten richten einige Trainer ihr Augenmerk auch auf taktische Defizite einzelner Spieler. T2, T5 und T10 analysieren gezielt fehlerhafte Positionierungen oder Unzulänglichkeiten im taktischen Verhalten. T10 legt dabei besonderen Wert auf die Struktur innerhalb der Defensivorganisation und identifiziert Schwächen in mannorientierten Verteidigungsstrategien. T2 benennt beispielsweise das Verlassen der Position oder eine unzureichende Besetzung der Außenpositionen als häufige Schwachstellen. T7 und T9 hingegen konzentrieren sich verstärkt auf wiederkehrende Verhaltensmuster. T7 analysiert dabei die Ballannahme und Ballmitnahme einzelner Spieler, während T9 regelmäßig auftretende Fehler im Raumverhalten untersucht. Zusätzlich hebt T7 die Bedeutung physischer Fähigkeiten hervor und verweist auf Schwächen in der Schnelligkeit einzelner Gegenspieler. In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, Angriffe gezielt über die Seite eines weniger raschen Außenverteidigers zu initiieren. Diese Einschätzung wird von T5 bestätigt, der festhält, dass vor allem im Amateurbereich die Geschwindigkeit oder das Fehlen derselben bei gegnerischen Spielern eine zentrale Rolle darstellt, vor allem bei Umschaltssituationen.

Trotz der unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen sprechen sich insgesamt vier Trainer dafür aus, dem Aspekt individueller Schwächen keine übermäßige Bedeutung beizumessen. T3 weist auf die Gefahr von Fehleinschätzungen hin und betont, dass vermeintliche Defizite häufig lediglich temporärer Natur seien, da sich Akteure im Amateurbereich innerhalb kurzer Zeit erheblich verbessern oder verschlechtern könnten. Auch T4 bewertet die Aussagekraft entsprechender Analysen als begrenzt, da sich die Kaderzusammensetzungen im Amateurfußball oftmals kurzfristig ändern und somit keine verlässliche Grundlage für individuelle Bewertungen bieten. T5 unterstreicht darüber hinaus, dass tagesformabhängige Schwankungen einzelner Spieler zu einer verzerrten Wahrnehmung führen können. Eine vergleichbare Einschätzung vertritt T9, der aus diesem Grund bewusst auf eine detaillierte Analyse technischer Aspekte, wie beispielsweise des ersten Ballkontakts, verzichtet.

In der praktischen Umsetzung gegnerbezogener Analysen lassen sich unter den befragten Amateurtrainern unterschiedliche Strategien und Ansätze erkennen. Zwei Trainer (T5 und T7) verfolgen eine klar strukturierte Vorgehensweise. T5 erläutert, dass im Rahmen der Gegneranalyse auf eine direkte Präsentation von Videosequenzen verzichtet wird. Stattdessen erhalten die Spieler eine schriftliche Zusammenfassung in Form eines DIN-A4-Blattes, welches in der Umkleidekabine ausgehängt und im Mannschaftsverbund kurz besprochen wird. Diese Übersicht beinhaltet zentrale Informationen zum gegnerischen Spielsystem, zur Aufstellung sowie zu den Stärken und Schwächen einzelner Gegenspieler. T7 verfolgt in seiner Spielvorbereitung einen besonders individualisierten Ansatz, indem er für alle relevanten Gegenspieler spezifische Spielerprofile erstellt. Diese beinhalten unter anderem bevorzugte Fußtechniken sowie individuelle Stärken und Schwächen. Auf dieser Grundlage werden taktische Vorgaben angepasst und die eigenen Spieler vor dem Spiel gezielt instruiert. T2 nutzt die Erkenntnisse aus der Gegneranalyse vorrangig zur Gestaltung der Trainingsinhalte. In der jeweiligen Trainingswoche werden Spielsituationen simuliert oder Schwerpunkte in Form spezifischer Übungen gesetzt, die sich an den identifizierten Stärken und Schwächen des kommenden Gegners orientieren. Darüber hinaus erfolgt eine individuelle Vorbereitung der eigenen Spieler auf bestimmte Gegenspieler oder Spielsituationen. Eine vergleichbare Herangehensweise schildert T4, der betont, dass die Trainingsgestaltung systematisch an die Charakteristika des nächsten Gegners abgestimmt wird. So stehen bei technisch spielstarken Mannschaften spielerisch-taktische Inhalte im Fokus, während gegen körperlich robusten Teams verstärkt auf intensive und zweikampfbetonte Trainingsinhalte zurückgegriffen wird.

Hinsichtlich der Datenerhebung und des Zugriffs auf gegnerbezogene Informationen bedienen sich die befragten Trainer unterschiedlicher Quellen. Alle zehn Interviewpartner geben an, zur Analyse auf Videoaufzeichnungen zurückzugreifen. Ergänzend nutzen drei Trainer ihr persönliches Netzwerk (T2, T3, T5) um weiterführende Informationen über bevorstehende Gegner zu erhalten. Dies erfolgt über den Austausch mit anderen Trainern, Spielern oder Vereinsfunktionären. Zudem zeigen sich fünf der befragten Trainer bereit, einen zusätzlichen Aufwand durch persönliche Anreisen auf sich zu nehmen, um die gegnerische Mannschaft im Rahmen einer Livebeobachtung zu analysieren. Der ehemalige Profitrainer T3 nutzt digitale Plattformen wie Fan.at und ergänzt diese durch Informationen aus seinem persönlichen Umfeld, etwa durch befreundete Trainer oder aktive Spieler. Nach seiner Einschätzung steht die Menge an nutzbaren Informationen in direktem Verhältnis zum investierten Aufwand. Zwar ermöglichen Live-Beobachtungen eine intensivere Erfassung von Spiel- und Bewegungsdynamiken, dennoch erachtet er die Videoanalyse als unverzichtbar, vor allem bei Spielen mit hohem Tempo, da diese das wiederholte Ansehen bestimmter Szenen erlaubt. Auch die Trainer T9 und T10, die in der höchsten Amateurspielklasse, der Regionalliga, tätig sind, unterstreichen die hohe Bedeutung der Videoanalyse. In dieser Liga steht ein zentrales System zur Verfügung, welches allen Vereinen Zugriff auf sämtliche Spielaufzeichnungen ermöglicht. Beide Trainer bewerten diese Möglichkeit als eine wesentliche Unterstützung im Rahmen ihrer analytischen Tätigkeit. T10 weist ergänzend darauf hin, dass in unteren Spielklassen häufig eine gewisse Zurückhaltung hinsichtlich der Weitergabe von Spieldaten zu beobachten ist. Dies lässt sich seiner Einschätzung nach entweder auf ein geringes Interesse an vertiefender Analyse oder auf strategische „Schutz“-Überlegungen seitens der Vereine zurückzuführen. Eine solche Haltung hält er für nur schwer nachvollziehbar.

Anzumerken ist, dass die Antworten der Interviewpartner eine breite Zustimmung zur Einführung einer gemeinsamen Plattform zur Veröffentlichung und Analyse von Spielmaterial verdeutlichen. Alle zehn befragten Trainer sprechen sich grundsätzlich für ein solches System aus. Acht Trainer unterstützen konkret die Vorstellung, dass alle Spiele der Liga automatisch hochgeladen und für alle Beteiligten zugänglich gemacht werden sollten. Als Voraussetzung für die Umsetzung wird die technische Ausstattung aller Vereine mit einem einheitlichen Kamerasystem angesehen. Der von den Trainern häufig angeführte Vorteil einer zentralen Plattform besteht in der Förderung sportlicher Fairness sowie in der Schaffung gleicher Analysebedingungen für alle Vereine. T5 hebt zusätzlich hervor, dass eine allgemeine Veröffentlichung auch für externe Zielgruppen, wie Zuschauer und Sponsoren, von erheblichen Mehrwert wäre.

T4 unterstützt zwar grundsätzlich die Idee einer zentralen Plattform, spricht sich jedoch für ein flexibles Preismodell aus, das ohne langfristige Vertragsbindungen auskommt und lediglich die tatsächliche Nutzung abbildet. Dieser Trainer lehnt es ab, den Vereinen die freie Entscheidung über die Veröffentlichung ihrer Daten zu überlassen. Stattdessen schlägt er vor, dass der Anbieter diese Entscheidung basierend auf einer entsprechenden Preisgestaltung übernimmt. T4 sieht in einer stärkeren Zusammenarbeit zwischen den Vereinen eine Möglichkeit, die Gemeinschaft im Amateurfußball zu stärken. T1 hingegen vertritt eine andere Position und ist der Meinung, dass die Vereine selbst darüber entscheiden sollten, ob sie ihre Videodaten zur Veröffentlichung freigeben. Diese divergierenden Positionen unterstreichen die Spannungsfelder zwischen Transparenz, Wettbewerbsvorteilen und infrastrukturellen Voraussetzungen im Amateurfußball.

6.6 Herausforderungen im Amateurbereich

Ergänzend zu den im theoretischen Teil der Arbeit beschriebenen Herausforderungen der Spielanalyse im professionellen Fußball sieht sich der Amateurbereich mit vergleichbaren, zum Teil jedoch noch größeren Hürden konfrontiert. Insbesondere eingeschränkte finanzielle und personelle Ressourcen sowie eine unzureichende infrastrukturelle Ausstattung stellen erhebliche Hindernisse für eine kontinuierliche und systematische Analysearbeit dar. Mehrere Aussagen der befragten Trainer decken sich mit den in der Fachliteratur dargestellten Herausforderungen. So unterstreicht Ex-Profitrainer T3, im Einklang mit den Ausführungen von Wunderlich und Memmert (2022), die Notwendigkeit, eine richtige Balance im Umfang der Analysearbeit zu finden. Eine zentrale Aufgabe des Trainers bestehe darin, ein angemessenes Maß an Informationsvermittlung zu gewährleisten. Sowohl eine Überfrachtung der Spieler mit Detailinformationen als auch eine zu oberflächliche Analyse seien in ihrer Wirkung kontraproduktiv. Auch T8 teilt diese Einschätzung und bestätigt somit die Ausführungen von Memmert und Rein (2018), Memmert und Raabe (2019), Wunderlich und Memmert (2022) und Ehrenberg-Silies (2024). Der Amateurtrainer beschreibt die Spielweise von gegnerischen Teams im Amateurfußball als wenig planbar und stark vom Zufall geprägt. Aus seiner Sicht mindert diese Unvorhersehbarkeit den praktischen Nutzen vertiefender Gegneranalysen erheblich und erschwert deren Umsetzung in den Trainingsalltag.

Ein weiterer zentraler Aspekt stellt die unzureichende strukturelle Hilfestellung durch die Vereine dar. Die Trainer T2, T3, T9 und T10 berichten übereinstimmend von einem fehlenden Rückhalt seitens der Vereinsfunktionäre und weisen daraufhin, betreffend der Analysearbeit wenig Unterstützung zu erhalten. T9 merkt an, dass die Anerkennung analytischer Arbeit zwar zunehmend bei den Spielern gegeben sei, Vereinsverantwortliche jedoch häufig keinen Mehrwert in dieser Tätigkeit erkennen.

T10 betont, dass es sowohl an der grundsätzlichen Bereitschaft als auch an einer gezielten strukturellen Förderung von Analyseprozessen fehle. Trotz dieser ungünstigen Rahmenbedingungen liegt es nach Einschätzung von T2 und T4 vor allem an der persönlichen Motivation und Leidenschaft der Trainer, die eine Durchführung der Analysearbeit im semiprofessionellen Bereich dennoch möglich macht.

Ein wesentliches Hindernis, welches von allen zehn befragten Trainern genannt wird, besteht in den zeitlichen Einschränkungen, die die Durchführung von Spiel- und Videoanalysen im Amateurfußball erschweren. Diese Problematik resultiert maßgeblich daran, dass alle Trainer neben ihrer Tätigkeit im Fußball einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen und gleichzeitig auch familiären Verpflichtungen haben. T2 beschreibt die Analysearbeit im Amateurbereich als äußerst zeitintensiv und betont die Schwierigkeiten, diese mit dem beruflichen und privaten Alltag in Einklang zu bringen. Diese Einschätzung wird von T4, T9 und T10 geteilt. T9 hebt hervor, dass Trainer im Amateurfußball grundsätzlich unter stark limitierten zeitlichen und personellen Bedingungen agieren. T2 ergänzt, dass die vertiefende Beschäftigung mit Analysetools sowie die nachfolgenden Auswertungen besonders zeitaufwendig sind. Auch T8 unterstreicht, dass der dafür erforderliche zeitliche Aufwand kaum mit den zusätzlichen Aufgaben eines Amateurtrainers zu vereinbaren ist. Ex-Profitrainer T3 bezeichnet den Faktor Zeit sogar als das zentrale Hindernis für die Umsetzung professioneller Analysearbeit im Amateurfußball. Die Trainer T4 und T7 berichten, dass Spieltermine der eigenen Mannschaft häufig mit jenen des nächsten Gegners zusammenfallen, wodurch eine unmittelbare Spielbeobachtung erschwert wird. T5 verweist darüber hinaus auf die strukturelle Begrenzung im Trainingsalltag. Im Amateurbereich stehen in der Regel lediglich drei Trainingseinheiten pro Woche zur Verfügung. Dies schränkt die Möglichkeit ein, Videoanalysen in den regulären Trainingsprozess zu integrieren, ohne dabei wertvolle Trainingszeit zu verlieren. Auch T3 greift diese Problematik auf und unterstreicht die Schwierigkeit, bei einer begrenzten Anzahl an Einheiten eine ausgewogene Balance zwischen konditionellen und taktischen Inhalten zu finden. Ergänzend identifizieren T1 und T3 den zeitlichen Aufwand im Hinblick auf die detaillierte Analyse einzelner Spieler als kaum durchführbar.

Wie bereits im Kapitel 6.3 dargestellt, stellen finanzielle Rahmenbedingungen eine relevante Einschränkung für die praktische Umsetzung dar. Die Aussagen der befragten Trainer zeichnen ein differenziertes Bild in Bezug auf ihre tatsächliche Relevanz für die Analysearbeit. Lediglich drei Trainer (T2, T4, T10) benennen finanzielle Aspekte explizit als unmittelbares Hemmnis für die Durchführung von Videoanalysen. Während T1 und T5 die finanzielle Dimension grundsätzlich als bedeutsam einschätzen, betonen sie, in ihrem eigenen Trainingsalltag nicht direkt

davon betroffen zu sein. T1 verweist in diesem Zusammenhang auf das Potenzial KI-gestützter Analysesysteme, deren Einsatz jedoch aufgrund der damit verbundenen hohen Kosten im Amateurfußball kaum realisierbar sei. T9 führt die finanziellen Aufwendungen im Zusammenhang mit der Videoanalyse sogar als Hauptgrund für das geringe Interesse vieler Vereinsverantwortlicher an einer vertieften analytischen Auseinandersetzung an.

Ein weiterer thematisierter Problembereich betrifft die Verfügbarkeit sowie den Zugang zu videobasierten Spieldaten, insbesondere im Kontext der Analyse gegnerischer Mannschaften. T1 kritisiert in diesem Zusammenhang das Fehlen eines zentralen Systems, da die Nutzung unterschiedlicher Plattformen einen einheitlichen Zugriff erschwert. Zudem stehen nicht alle Spiele, insbesondere gestreamte Partien, in einer für Analysezwecke geeigneten Qualität oder Form zur Verfügung. Einige Trainer verweisen auf erhebliche Einschränkungen beim Zugang zu videobasierten Spieldaten gegnerischer Mannschaften. T4 und T5 berichten, dass eine Analyse oft nicht möglich sei, wenn Kamerasysteme fehlen oder Aufzeichnungen nicht weitergegeben werden. In der Folge müssen Trainer häufig auf subjektive Einschätzungen Dritter zurückgreifen. Besonders problematisch ist dies, wenn auch keine Aufnahmen von Heimspielen vorliegen. T5 kritisiert in diesem Zusammenhang das Fehlen eines einheitlichen, zentralen Videoportals, wie sie im Profifußball etabliert ist. T7 bestätigt die Relevanz dieser Problematik und betont den potenziellen Mehrwert eines standardisierten Zugangs zu gegnerischen Spielvideos für die Analysearbeit. Für T6 ist der Umfang der bereitgestellten Daten zu gering, um daraus valide Erkenntnisse für die Spielvorbereitung abzuleiten. T8 ergänzt, dass im Amateurbereich aufgrund begrenzter Ressourcen häufig nur eine sehr geringe Zahl an Spielen analysiert werden können, wodurch sich die Arbeit auf wenige Systeme oder besonders auffällige Spielsituationen beschränken muss. Erschwerend komme hinzu, dass gegnerische Teams Videoaufzeichnungen häufig nicht rechtzeitig oder nur in mangelhafter Qualität zur Verfügung stellten.

T10, der in der höchsten Amateurspielklasse tätig ist, schildert die Situation differenziert: „In der Regionalliga sind Spielvideos frei verfügbar, während in niedrigeren Ligen der Zugriff erschwert ist und Downloads oft nicht möglich sind. In niedrigeren Ligen gibt es Widerstand gegen das Teilen von Spieldaten, oft aus Eigenschutz oder mangelndem Interesse an Analysen“. Er betont darüber hinaus, dass oftmals die fehlende Möglichkeit, Videodateien herunterzuladen, die nachträgliche Analyse deutlich einschränkt. Nach seiner Einschätzung ist in semiprofessionellen Ligen häufig eine ablehnende Haltung gegenüber der Weitergabe von Spieldaten zu beobachten, die sowohl auf strategischen Eigenschutz als auch auf ein gering ausgeprägtes Interesse an Spielanalysen zurückgeführt werden können. T1

bestätigt, dass die Möglichkeit, Videos von Spielen herunterzuladen, nicht gegeben ist und dies eine Herausforderung für die Trainerarbeit darstellt. Ergänzend hebt T3, der über Erfahrungen aus dem Profifußball verfügt, die Relevanz moderner Datensysteme hervor. Ohne den Einsatz solcher Systeme sei ein fundierter Zugriff auf spielerbezogene Informationen kaum möglich. In der Folge sind Trainer gezwungen, sich auf Live-Beobachtungen oder informelle Quellen aus ihrem persönlichen Netzwerk zu stützen. Diese Herangehensweise ist jedoch zwangsläufig mit einem gewissen Maß an Unsicherheit verbunden

Ein zentrales Problem, das in den Interviews immer wieder thematisiert wird, sind die technischen Rahmenbedingungen der eingesetzten Analysesysteme. Besonders häufig wird die unzureichende Kamerapositionierung als eine wesentliche Einschränkung der Analysequalität genannt. Fünf Trainer heben hervor, dass die suboptimalen Perspektiven der Kameras wesentliche Einschränkungen für die Durchführung einer fundierten Spielanalyse zur Folge hat. T4 bemängelt die zu niedrige Anbringung der Kamera, wodurch es vor allem auf der ballfernen Seite zu Erkennungsproblemen von Spielern kommt. Er schlägt vor, Kameras auf höher gelegenen Tribünen zu platzieren, um effektivere Aufnahmen zu erhalten. T5 beschreibt, dass durch die ungünstige Platzierung ein Teil des Spielfelds regelmäßig abgeschnitten wird, wodurch wichtige Spielszenen nicht analysiert werden können. T7 betont, dass eine präzise Kamerapositionierung unerlässlich für eine vollständige Erfassung des Spiels ist, insbesondere bei kritischen Situationen am Spielfeldrand. Auch T9 spricht sich für eine höhere Kameraposition aus und verweist auf technische Ausfälle oder unzureichende Abdeckung, die die Analyse von taktischen Formationen und Spieleraktionen erschweren. T10 ergänzt, dass die ballferne Seite von mangelhaften Kamerapositionen betroffen ist, wodurch die Qualität der Analysen erheblich einschränkt ist.

Neben der Kameraposition stellt auch die Qualität der Videoaufnahmen ein zentrales Problem in der Analysearbeit dar. Mehrere Trainer kritisieren insbesondere die eingeschränkte Sicht auf das Spielfeld sowie die unzureichende Erkennbarkeit einzelner Spieler. T1 betont die Notwendigkeit zusätzlicher Kamerawinkel, wie sie im Profibereich eingesetzt werden, um das Spielgeschehen differenzierter erfassen zu können. Ein wiederkehrender Kritikpunkt betrifft die automatische Ballverfolgung, die häufig relevante Spielsituationen außerhalb des Bildausschnitts unberücksichtigt lässt. T2 und T3 weisen darauf hin, dass dadurch taktische Gesamtformationen oder die Defensivlinien nur unvollständig erfasst werden. Zwar bietet die Panoramaansicht eine vollständige Spielfeldübersicht, wird jedoch aufgrund der geringen Detailgenauigkeit als wenig praktikabel beurteilt. T3 berichtet zudem von technischen Fehlfunktionen, bei denen das System irrtümlich Lichtquellen oder Personen statt des Balls verfolgt.

Auch T2 nennt die unzuverlässige Ballverfolgung bei schwierigen Lichtverhältnissen als Schwachstelle der aktuellen Systeme. T6 verweist ergänzend auf die schlechte Videoqualität aufgrund ungünstiger Lichtverhältnisse und großer Distanzen zwischen Kamera und Spielfeld. Vor diesem Hintergrund spricht sich T10 für eine moderate Kameraperspektive aus, die etwa zwei Drittel des Spielfelds erfasst, um Verzerrungen, die bei einer Vollansicht entstehen, zu vermeiden. Die Einschätzungen zur Bildqualität der eingesetzten Analysesysteme fallen unter den befragten Trainern unterschiedlich aus. Vier Trainer (T2, T5, T8 und T10) bewerten die Qualität der Videoaufnahmen insgesamt als zufriedenstellend. T2 hebt eine spürbare Steigerung der Aufnahmequalität gegenüber früheren Systemen hervor, wenngleich vereinzelt noch Unzulänglichkeiten auftreten. Demgegenüber beurteilen T6, T7 und T9 die Bildqualität zwar als grundsätzlich akzeptabel, sehen jedoch deutlichen Optimierungsbedarf hinsichtlich Schärfe und Detailgenauigkeit der Aufnahmen.

Ein weiteres technisches Problem betrifft die Internetanbindung der Kamerasysteme, welche für den Betrieb der meisten Analyseplattformen erforderlich ist. Instabile Verbindungen führen laut T1 und T2 regelmäßig zu Störungen während der Aufzeichnung, wodurch die Zuverlässigkeit der Systeme erheblich beeinträchtigt wird. T9 verweist ebenfalls auf wiederholte Systemausfälle, durch die relevante Spielszenen verloren gehen. T8 bestätigt technische Probleme bei der automatisierten Situationserkennung, etwa bei der Identifikation von Toren, die auf mangelhafte Internetverbindungen zurückzuführen sind. Darüber hinaus kritisieren einige Trainer die eingeschränkten Bearbeitungsmöglichkeiten der Videodateien. T1 und T10 bemängeln, dass keine Möglichkeit besteht, Videodateien herunterzuladen, um diese extern weiterzuverarbeiten. T1 hebt zudem hervor, dass das manuelle Extrahieren einzelner Sequenzen mit erheblichem Zeitaufwand verbunden ist. Ergänzend weist T5 auf die Unzuverlässigkeit der integrierten Tagging-Funktion hin, die insbesondere im Live-Betrieb häufig fehlerhaft arbeitet und die Nachbearbeitung zusätzlich verlängert.

Die Einarbeitung in neue Analysesysteme wird von einigen Trainern als ein weiteres Hindernis für die effektive Nutzung videobasierter Spielanalyse beschrieben. T1, T2 und T8 verweisen auf den hohen zeitlichen Aufwand, der mit der Aneignung technischer Kompetenzen einhergeht. T8 hebt hervor, dass vor allem ältere oder weniger technikaffine Trainer die Systeme häufig als zu komplex und wenig benutzerfreundlich wahrnehmen. Dies zeigt sich exemplarisch bei T3, der sich selbst als wenig technikorientiert beschreibt und die eigene Nutzung als einfach und oberflächlich einstuft. Auch T8 berichtet, dass er zunächst auf die Unterstützung eines Spielers angewiesen war, um sich mit der Videobearbeitung vertraut zu machen. Vor diesem Hintergrund spricht sich T8 für ein stufenweise aufgebautes Schulungskonzept aus, das grundlegende Funktionen systematisch vermittelt und somit auch Trainern

mit geringen Vorkenntnissen einen niedrigschwelligen Zugang zur Nutzung der Systeme ermöglicht.

Manche Trainer äußern Kritik an spezifischen Analysetools sowie an den infrastrukturellen Rahmenbedingungen für den Einsatz videobasierter Spielanalyse. T4 bewertet das System Zone 14 aufgrund häufiger Verbindungsprobleme und langer Ladezeiten als wenig benutzerfreundlich und zieht die App Dartfish vor, die er als stabiler und intuitiver beschreibt. In diesem Zusammenhang fordert er eine einfachere und benutzerfreundlichere Gestaltung von Zone 14. Auch T6 äußert sich kritisch zu einem konkreten System: Er bemängelt am System Fan.at, dass zahlreiche Arbeitsschritte manuell erfolgen müssten und die vorhandenen Markierungsfunktionen nicht zuverlässig sind. So verschwinden Markierungen zu früh oder bleiben statisch, während das Video weiterläuft, wodurch die Analyse erheblich erschwert wird. T5, der über eine gute technische Ausstattung in seinem Verein verfügt, sieht technische Einschränkungen als verbreitetes Problem im Amateurfußball. Er verweist darauf, dass in vielen Vereinen keine geeigneten Präsentationsmittel, wie etwa Bildschirme in den Kabinen, vorhanden sind. Ähnliche Erfahrungen berichten T7 und T9, die bereits mit begrenzten technischen Ressourcen konfrontiert waren. T7 betont, dass angemessene räumliche und technische Voraussetzungen, idealerweise in Form eines eigenen Mannschaftsraums oder einer gut ausgestatteten Kabine, essenziell für eine effektive Analyse sind. Da ihm diese Bedingungen häufig nicht zur Verfügung stehen, muss die Analyse meist improvisiert in der Trainerkabine am Laptop erfolgen. Ein weiterer Aspekt betrifft die Qualität des Kundensupports durch die Systemanbieter. T8 schildert negative Erfahrungen mit dem Anbieter VEO, bei dem er im Problemfall nur unzureichende Unterstützung erhalten habe. Aus diesem Grund erwägt er einen Wechsel zu Zone 14, in der Hoffnung auf bessere Betreuung und gezieltere Unterstützung.

Die Integration der Spielanalyse in den Trainingsprozess wird von den befragten Amateurtrainern überwiegend positiv, jedoch mit einigen praktischen Einschränkungen betrachtet. Alle Trainer sehen keine grundlegende Probleme bei der Umsetzung der Analyseergebnisse im Trainingsalltag. Allerdings werden von vier Trainern konkrete Herausforderungen genannt, die die Integration erschweren können. T2 identifiziert die unregelmäßige Anwesenheit der Spieler, insbesondere in unteren Ligen, als größte Hürde. Diese Einschätzung wird von T4 geteilt, der die mangelnde Trainingsbeteiligung als limitierenden Faktor für die nachhaltige Integration von Analyseinhalten sieht. T6 beschreibt zudem, dass ein kleiner Kader die gezielte taktische Vorbereitung erschwert. Zusätzlich werden von T4 und T10 Herausforderungen im Zusammenhang mit der praktischen Umsetzung von Spielstrategien angesprochen. T4 weist darauf hin, dass Fußballspiele oft in wenigen

Minuten entschieden sind, wodurch vorab geplante Strategien obsolet und spontane Anpassungen notwendig werden. T10 hebt hervor, dass taktische Analysen häufig mit Rückschlägen und intensiven Diskussionen verbunden sind. Er erklärt, dass der Prozess langwierig ist und sichtbare Ergebnisse oft nur langsam erzielt werden, weshalb viele Trainer deren Einsatz scheuen. T10 betont, dass taktisches Training ein anspruchsvolles Gebiet ist, dessen komplexe Anforderungen im Amateurbereich häufig unterschätzt werden.

Die Nutzung automatisierter Optimierungsvorschläge durch KI-gestützte Analysesysteme im Amateurfußball wird von den befragten Trainern differenziert bewertet. Ein Großteil der Trainer steht dieser Möglichkeit grundsätzlich positiv gegenüber, nennt jedoch spezifische Voraussetzungen und Bedenken. Lediglich T9 lehnt den Einsatz grundsätzlich ab und spricht sich gegen automatische Lösungsvorschläge für Spielsituationen aus. T5, T6 und T10 befürworten den Einsatz von maschinellem Lernen und sehen darin Potenzial zur Erweiterung der Trainerarbeit und eine wertvolle Unterstützung bei der Trainingsgestaltung. T2, T3 und T4 stehen der Technologie ebenfalls positiv gegenüber, jedoch mit Vorbehalten. T2 hält ein Analyse-Tool, das auf Basis der Spielbeobachtungen passende Übungsformen vorschlägt, für eine nützliche Hilfe in der Trainingsplanung, betont jedoch die Notwendigkeit, die Praxistauglichkeit solcher Vorschläge zu überprüfen. Ähnlich äußert sich T3, der betont, dass Empfehlungen aus intelligenten Tools nicht zu theoretisch sein dürfen und praktikabel umsetzbar sein müssen. T4 zeigt Interesse an den Optimierungsvorschlägen, sieht sie jedoch eher als Ergänzung zum eigenen didaktischen Konzept und nicht als vollwertige Alternative. T8 sieht besonders für weniger erfahrene Trainer einen Mehrwert, würde jedoch KI vorrangig im Bereich von Standardsituationen einsetzen, da er die Komplexität des Spiels und das Verhalten einzelner Spieler derzeit als schwer vollständig durch KI abbildbar ansieht. T7 zeigt sich zurückhaltender und sieht den Nutzen automatisierter Systeme primär in der Identifikation konkreter Probleme. Er wünscht sich individualisierte Übungsvorschläge, die auf Leistungsdaten und der tatsächlichen Spielerzahl anstelle von pauschalen Trainingsprogrammen basieren.

7 Anforderungen an eine zukünftige Analyseplattform

Die beiden folgenden Kapiteln sollen einen Überblick über Verbesserungs- bzw. Optimierungsmöglichkeiten geben, an denen sich Analysesystemen zukünftig orientieren können. Kapitel 7.1 widmet sich dabei den Antworten der Trainer auf die Frage nach einer optimalen Analyseplattform und arbeitet zentrale funktionale Anforderungen heraus. Aufbauend auf diesen Aussagen sowie auf den identifizierten Herausforderungen in der bisherigen Nutzungspraxis werden in Kapitel 7.2 praxisnahe Handlungsempfehlungen für die Entwicklung und Gestaltung zukünftiger Analysesysteme formuliert, um deren Wirksamkeit und Akzeptanz im Amateurbereich zu erhöhen.

7.1 Anforderungen an Funktionen und Datenzugriff

Bezüglich den Anforderungen an eine zukünftige Analyseplattform zeigen sich bei den befragten Amateurtrainern unterschiedliche Vorstellungen. Zu den geforderten Funktionalitäten zählen die Möglichkeiten zur Visualisierung mithilfe sogenannter Drawing Tools, Tagging-Funktionen bzw. die automatische Erkennung relevanter Spielsituationen sowie Kameraaufnahmen und deren Positionierung.

Im Bereich der Visualisierung legen die befragten Trainer vor allem Wert auf die Möglichkeit, Räume sowie Pass- und Laufwege im Videomaterial markieren zu können. Diese Funktionen werden in der praktischen Anwendung als besonders relevant eingeschätzt. Auch wenn T1, T4 und T5 angeben, diese Optionen derzeit nicht aktiv zu nutzen oder sie in den von ihnen verwendeten Systemen auch nicht verfügbar sind, bewerten alle Befragten die genannten Visualisierungswerkzeuge als sinnvolle und notwendige Ergänzung zur Videoanalyse. Von T2 wird der Wunsch geäußert, Passwege, Laufwege sowie freie Räume gezielt im Videomaterial markieren zu können. T3 hebt hervor, dass interaktive Bearbeitungsmöglichkeiten wie das Einzeichnen von Laufwegen und Räumen die Qualität der Analyse verbessern und durch das Setzen von Stichwörtern im Video die Verständlichkeit für die Spieler erhöhen. T4 betont, dass der Einsatz solcher interaktiven Zeichentools dazu beiträgt, Bewegungsrichtungen wie Dribblings oder Pässe anschaulich darzustellen und dadurch taktische Positionierungen sowie Fehler visuell nachvollziehbar zu machen. Ein positiv bewertetes Beispiel für ein entsprechendes System ist das von mehreren Trainern genannte Analysewerkzeug Once. Dieses wird unter anderem von T9 und T10 im Regionalliga-Bereich genutzt. Beide Trainer übernehmen ihre Spielaufnahmen in die Software und verwenden dort interaktive Bearbeitungsfunktionen. T9 setzt beispielsweise gestrichelte Linien und Pfeile zur Visualisierung von Pässen und Laufwegen sowie farblich markierte Punkte zur Hervorhebung taktisch relevanter Räume ein. T10 verwendet die Plattform ebenfalls zur Markierung von Räumen und zur Darstellung von Passwegen. Zudem betont er, dass eine ergänzende

Unterstützung durch künstliche Intelligenz den Analyseaufwand deutlich reduzieren könnte. Für ihn stellen die Kennzeichnung von Räumen sowie die Visualisierung von Fehlern, etwa in Form fehlerhafter Positionierungen, zentrale Funktionen dar, welche ihm in die Lage versetzen, den Spielern gezielte Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Ein Aspekt, in dem unter den befragten Trainern weitgehende Übereinstimmung herrscht, ist der Wunsch nach einer Funktion zur Verschiebung von Spielern in einem Standbild. Obwohl eine solche Möglichkeit in den derzeit genutzten Analysesystemen nicht enthalten ist, wurde sie von neun der zehn Interviewteilnehmer ohne explizite Nachfrage als potenziell hilfreiche Ergänzung angesprochen. T6 erachtet es als besonders nützlich, Spieler im Standbild neu platzieren zu können, um das Verständnis für taktisch korrekte Positionierungen zu fördern. Auch die übrigen Amateurtrainer bedauern das Fehlen dieser Funktion in den aktuellen Tools und bewerten sie als sinnvolle Erweiterung. Lediglich T7 äußert sich zurückhaltend und sieht in dieser Funktion keinen zwingenden Mehrwert.

Als zentrale, unverzichtbare Bestandteile einer zukünftigen Analyseplattform benennen die befragten Amateurtrainer insbesondere zwei Funktionen, einerseits die automatische Situationserkennung sowie die in Kapitel 6.3 bereits erläuterte Taggingfunktion. Beide werden als essenzielle Werkzeuge betrachtet, um eine effektive und zeitsparende Videoanalyse im Trainings- und Wettkampfalltag zu ermöglichen. Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung dieser Funktionen von T3, der das manuelle Taggen von Spielsituationen als mit Abstand wichtigste Komponente eines Analysesystems bezeichnet. Darüber hinaus sieht er ein großes Potenzial in der automatisierten Erkennung spezifischer Spielszenen durch KI-gestützte Systeme. Ein ideales Analysewerkzeug sollte seiner Einschätzung nach nicht nur Tore und Standardsituationen automatisch identifizieren und extrahieren, sondern auch Spielaufbauphasen und das Anlaufverhalten der Mannschaft erfassen. T4 teilt diese Einschätzung und betont, dass eine Tagging-Funktion in jedem Analysepaket als Standardbestandteil enthalten sein sollte. Zusätzlich schlägt er vor, dass Torchancen ebenfalls automatisiert erkannt und zusammengefasst werden sollten, um den Analyseprozess weiter zu optimieren. Auch T6 stimmt diese Ansicht zu und hebt vor allem die automatische Zusammenstellung eines Videos mit allen Standardsituationen als potenzielle Arbeitserleichterung hervor. T5 hingegen äußert Kritik an seinem derzeit verwendeten System, da dieses kein manuelles Live-Tagging erlaubt. Zwar besteht die Möglichkeit, automatisierte Highlight Videos zu generieren, diese sind jedoch primär für die Nutzung in sozialen Medien vorgesehen und eignen sich nicht für eine gezielte Spielanalyse. Von einem idealen Analysesystem erwartet T5, dass es neben mediengerechten Highlight Videos auch relevante Spielsituationen,

wie etwa den Spielaufbau des Gegners, automatisiert erkennt. Zusätzlich wünscht er sich eine Funktion, die es ermöglicht, automatisch Highlights aus einem langfristig gepflegten Videopool zu generieren, um den zeitlichen Aufwand im Analyseprozess weiter zu reduzieren. T7 setzt derzeit das System Dartfish ein und betrachtet die manuelle Szenenmarkierung, insbesondere das Taggen, als zentrales Element seiner Analysetätigkeit. Besonders häufig nutzt er diese Funktion, um Abstände zwischen Spielern zu visualisieren. Dies stellt für ihn einen wesentlichen Bestandteil der taktischen Bewertung dar. Auch T7 erkennt das große Potenzial der automatisierten Analyse, vor allem bei der automatischen Erkennung von Toren und relevanten Torsituationen. Für ihn ist es von besonderer Bedeutung, Fehler zu identifizieren, die unmittelbar zu Gegentoren führen, um gezielte Verbesserungsmaßnahmen ableiten zu können. T10 teilt diese Einschätzung und betont, dass ein KI-unterstütztes System in der Lage sein sollte, automatisch Videos zu Standardsituationen sowie zu Umschaltmomenten in die Offensive und Defensive zu erstellen.

Wie in Kapitel 6.6 ausführlich dargelegt, stellt die Kameraposition ein zentrales Thema bei der Nutzung bestehender Analysesysteme im Amateurfußball dar. Vor diesem Hintergrund äußerten mehrere der befragten Trainer konkrete Wünsche und Anregungen hinsichtlich alternativer Kameraperspektiven und -positionen. Im Vordergrund steht für viele dabei die Forderung, nicht nur das unmittelbare Spielgeschehen rund um den Ball, sondern das gesamte Spielfeld beobachten zu können. Aus den Interviews wird deutlich, dass das Verhalten der Spieler abseits des Balls für die Trainer zunehmend an Bedeutung gewinnt. T1 betont, dass der Einsatz mehrerer Kamerawinkel, wie er im Profibereich üblich ist, eine deutliche qualitative Verbesserung für die Spielanalyse darstellen würde. Auch T7 hält die Nutzung von nur einer Kamera als unzureichend. Aus seiner Sicht wäre eine zentrale Positionierung auf der Tribüne oder eine erhöhte Perspektive, etwa durch den Einsatz einer Drohne, deutlich geeigneter. Idealerweise sollten zwei Kameras zum Einsatz kommen, um sowohl eine Gesamtaufnahme des Spielfelds als auch detaillierte Aufnahmen der ballnahen Situationen zu ermöglichen. Einige Trainer sprechen sich zudem für eine zusätzliche Kameraperspektive hinter dem Tor aus. T3 bezeichnet eine hoch positionierte Kamera in diesem Bereich als optimale Lösung. Diese Einschätzung wird auch von T4 und T6 geteilt. T4 bewertet die bisher verwendete zentrale und erhöhte Kameraposition als grundsätzlich geeignet, weist jedoch darauf hin, dass zusätzliche Perspektiven, etwa aus größerer Höhe hinter dem Tor, wünschenswert wären. T6 meint, dass eine optimale Kameraposition einerseits eine gleichzeitige Sicht auf beide Spielfeldhälften als auch eine gezielte Fokussierung auf den Ball sowie umliegender Spieler ermöglichen sollte. Er erscheint ihm in diesem Zusammenhang der Einsatz mehrerer Kameraperspektiven, beispielsweise hinter dem Tor, als vorteilhaft. Auch T5 spricht sich für eine mittig positionierte, erhöhte Kameraplatzierung in etwa sieben bis

acht Metern Höhe aus, idealerweise in unmittelbarer Nähe zum Spielfeld. Ihm ist wichtig, dass sowohl das gesamte Spielfeld als auch alle Spieler vollständig erfasst werden, wobei ein gelegentliches Heranzoomen als hilfreich angesehen wird. T8 regt ebenfalls den Einsatz einer weiteren Kamera zur Erweiterung des Sichtfeldes an, um auch Aktionen außerhalb des unmittelbaren Ballbereichs dokumentieren zu können. Für eine differenziertere Spielanalyse hält er zudem eine zusätzliche Perspektive, etwa durch ein geteiltes Bild oder eine Kamera hinter dem Tor, für sinnvoll. T10 wiederum hebt den Einsatz einer Drohne als optimale Lösung zur Erfassung einer umfassenden Vogelperspektive hervor. Darüber hinaus sieht er eine zentral platzierte Kamera in einer Höhe von etwa 15 bis 20 Metern, die deutlich über dem Niveau typischer Installationen auf Amateurplätzen liegt, als vorteilhaft. Eine fest installierte Kamera in entsprechend erhöhter Position erachtet er als geeignete Alternative zur Drohne.

Im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit und Handhabung äußern die befragten Amateurtrainer unterschiedliche Erwartungen an ein zukünftiges Analysesystem. T1 bewertet das System Veo als grundsätzlich ausreichend für den Einsatz im Amateurfußball. Die Bedienbarkeit und Nutzerfreundlichkeit stuft er für technisch versierte Anwender als positiv ein, weist jedoch darauf hin, dass unerfahrene Nutzer eine gezielte Einführung benötigen. T2, der ebenfalls mit Veo arbeitet, zeigt sich insgesamt zufrieden mit der Plattform. Er hebt die einfache Bedienbarkeit hervor, betont jedoch den Wunsch nach einer optimierten mobilen Nutzung. Aus seiner Sicht sollte das System problemlos über ein Smartphone steuerbar sein, wobei eine schnelle und störungsfreie Videoübertragung sowie ein automatischer Zusammenschnitt relevanter Spielszenen gewährleistet sein sollten. T4 hingegen berichtet von wiederholten Problemen im Zusammenhang mit dem System Zone 14. Seinen Angaben zufolge kam es mehrfach zu Datenverlusten und Systemabstürzen, wodurch gespeicherte und bereits geteilte Inhalte teilweise verloren gingen. Besonders kritisch bewertet er das Fehlen einer integrierten Teilen-Funktion, die aus seiner Sicht ein grundlegender Bestandteil jedes modernen Analysesystems sein sollte. Die Möglichkeit, relevante Videoabschnitte einfach und zuverlässig mit Spielern oder Vereinsverantwortlichen zu teilen, betrachtet er als essenziell. T5 und T9 heben hervor, dass die Benutzerfreundlichkeit ein zentrales Kriterium bei der Auswahl eines Analysewerkzeugs darstellt. Beide sprechen sich für eine klar strukturierte, intuitive und unkomplizierte Anwendung aus. T6 ergänzt diese Sichtweise um den Wunsch nach einer übersichtlichen Benutzeroberfläche, die einen schnellen Zugriff auf Tore, Standardsituationen und weitere relevante Spielszenen ermöglicht. Für T7 steht vor allem eine zügige Videoübertragung im Vordergrund. Aus seiner Sicht sollte das Einspielen der Aufnahmen in das System idealerweise innerhalb von zwei Minuten erfolgen und ein schnelles Auswählen und Hochladen einzelner Szenen ermöglichen. T8 betont die Bedeutung eines verlässlichen Supports. Er zeigt sich mit dem

Kundendienst des Veo-Systems äußerst unzufrieden und erwägt einen Wechsel zu Zone 14. Aus seiner Sicht ist ein funktionierender Support mit persönlichem Ansprechpartner, anstelle automatisierter Rückmeldungen, eine grundlegende Voraussetzung. Ähnliche Kritik äußert T5, der derzeit das System Fan.at nutzt, jedoch eine unzureichende Unterstützung bei individuellen Fragestellungen sieht. Darüber hinaus unterstreicht T8, dass eine einfache Handhabung, eine unkomplizierte Systempflege sowie eine störungsfreie Videodokumentation unverzichtbare Anforderungen an ein funktionales Analysesystem darstellen. Als zusätzlichen Nachteil nennt er die eingeschränkte Verfügbarkeit von Videodateien an bestimmten Standorten, wodurch seine Analysearbeit erheblich erschwert wird. T10 beschreibt sein ideales Analysesystem als eine Kombination der bestehenden Plattformen Once, Zone 14 und Fan.at. Besonderen Wert legt er auf eine durch künstliche Intelligenz unterstützte Analyse, die beispielsweise in der Lage ist, Spielerpositionen automatisch zu erkennen. Für ihn ist es entscheidend, eine vollständige Kontrolle über die Auswahl relevanter Szenen zu behalten, um sicherzustellen, dass keine wichtigen Spielsituationen übersehen werden. Im Hinblick auf die Erfassung ballferner Spielfeldbereiche sieht er erheblichen Optimierungsbedarf, da zentrale Aspekte, wie etwa das verspätete Nachrücken einzelner Spieler, bislang häufig unberücksichtigt bleiben.

Die Einschätzungen der befragten Amateurtrainer hinsichtlich der Notwendigkeit einer Einschulung in Analysesysteme fallen unterschiedlich aus. Insgesamt sprechen sich acht der zehn Trainer ausdrücklich für eine Einführung aus. Lediglich T2 und T9 sehen keinen zwingenden Bedarf. T2 vertritt die Auffassung, dass die vorhandenen Video-Tutorials ausreichen, um sich mit den grundlegenden Funktionen, wie dem Schneiden und Analysieren von Spielszenen, vertraut zu machen. Er bevorzugt einen praxisorientierten Zugang im Sinne eines „Learning by Doing“. Auch T9 sieht keine Erfordernis für eine Schulung, da er das von ihm genutzte System Once als weitgehend selbsterklärend bewertet. Im Gegensatz dazu unterstreicht T7, dass eine Einschulung unverzichtbar ist und grundsätzlich im Leistungsumfang beim Erwerb eines Analysewerkzeugs enthalten sein sollte, unabhängig vom gewählten System. Eine vergleichbare Position vertritt T4, der vor allem bei der Einführung neuer Tools eine Schulung für essenziell erachtet. Er hebt das System Dartfish positiv hervor, da er dort eine umfassende Einweisung erhielt, sich schnell zurecht fand und bei auftretenden Fragen adäquat unterstützt wurde. T5 hingegen äußert Kritik an der Qualität der Einschulung bei Fan.at. Zwar habe er an einem Workshop teilgenommen und eine erste Einführung erhalten, jedoch wünsche er sich eine individuellere, vertiefende Begleitung, damit gezielter auf spezifische Fragestellungen eingegangen werden kann. T8 betrachtet Einschulungen nicht nur als praktische Unterstützung, sondern auch als inhaltliche Bereicherung. Aus seiner Sicht eröffnen gute Schulungen

neue Perspektiven und Erkenntnisse, die in der bisherigen Analysearbeit möglicherweise unberücksichtigt geblieben sind. Er spricht sich für ein systematisch aufgebautes Schulungskonzept aus, welches mit grundlegenden Inhalten beginnt und schrittweise vertieft wird, um insbesondere weniger erfahrenen Trainern einen niederschweligen Zugang zu ermöglichen. Auch T10 befürwortet eine Einweisung zu Beginn der Nutzung einer Analyseplattform, vor allem aus pragmatischen Gründen, um den Einstieg effizient zu gestalten und Zeit zu sparen. Gleichzeitig betont er jedoch, dass die qualitative Bewertung von Spielsituationen ein geschultes Auge erfordere, das primär durch praktische Erfahrung entwickelt werde.

Bezüglich der Verfügbarkeit von Daten, etwa für Scouting-Zwecke, statistischen Analysen oder den Zugriff auf historische Spielinformationen, haben die befragten Amateurtrainer unterschiedliche Erwartungen an ein zukünftiges Analysesystem. Vor allem die Einschätzungen zur Relevanz historischer Daten, wie Matchvideos aus der Vorsaison oder früheren Spielen, variieren. T3, T8 und T10 äußern sich diesbezüglich zurückhaltend. Sie verweisen auf die hohe Dynamik im Amateurfußball, welche unter anderem durch häufige Trainer- und Spielerwechsel verursacht wird und zu veränderten Spielweisen und taktischen Ausrichtungen führt. T3 hebt hervor, dass der Zugriff auf vergangene Spieldaten für seine tägliche Trainerarbeit von untergeordneter Bedeutung sei, da relevante Auffälligkeiten auch ohne die Analyse älterer Aufzeichnungen erkannt werden können. In ähnlicher Weise misst T8 detaillierten Statistiken aus zurückliegenden Spielzeiten nur eine geringe Bedeutung bei, da diese aufgrund personeller Veränderungen innerhalb der Mannschaft häufig an Aussagekraft verlieren. T10 teilt diese Auffassung und erklärt, dass er gespeicherte Videoaufnahmen in der Regel nach etwa sechs Monaten löscht, da sie für ihn keinen nennenswerten analytischen Nutzen mehr bieten. Im Gegensatz dazu sehen einige Trainer im Zugriff auf historische Daten einen größeren Mehrwert. So räumt T4 ein, dass eine vollständige Datenerhebung im Amateurbereich nur schwer realisierbar sei, bewertet jedoch den Zugang zu Videoaufzeichnungen aus der laufenden sowie der vorherigen Saison grundsätzlich als nützlich. T2 wünscht sich eine zentrale Plattform, über die historische Spieldaten unkompliziert zugänglich sind. Aus seiner Sicht lässt sich damit nicht nur die Analysearbeit effizienter gestalten, sondern auch die langfristige Entwicklung eines Vereins systematisch begleiten. Darüber hinaus fordert T2 die Möglichkeit, Spielerleistungen über einen längeren Zeitraum hinweg verfolgen zu können. Auch T5 unterstreicht die Bedeutung historischer Daten, vor allem im Hinblick auf wiederholte Begegnungen mit denselben Gegnern oder zur Identifikation individueller, regelmäßig auftretender Fehler. Aus seiner Sicht wäre es ideal, auf ein kompaktes Datenpaket, beispielsweise die letzten zehn Gegentore eines kommenden Gegners, zugreifen zu können, um daraus konkrete analytische Erkenntnisse abzuleiten. Solche Informationen hält er für die gezielte Arbeit mit der eigenen

Mannschaft für äußerst hilfreich. Für T6 sind die letzten fünf bis sechs Spiele eines bevorstehenden Gegners als Grundlage für die Spielvorbereitung ausreichend. T9 berichtet, dass in seinem derzeit verwendeten System aufgezeichnete Videodaten für mindestens zwei Jahre verfügbar sind. Diese nutzt er gezielt zur Vorbereitung auf Rückrundenspiele gegen denselben Gegner. Besonders historische Informationen zu erzielten Toren, Spielzeiten oder der Strafraumgefährlichkeit sind für ihn eine zentrale Grundlage zur Leistungsbeurteilung einzelner Spieler.

Die Nutzung individueller Spielerdaten im Rahmen von Scoutingmethoden wird von den befragten Trainern unterschiedlich bewertet. Vor allem Trainer aus den unteren Spielklassen, wie T5 und T8, äußern sich diesbezüglich skeptisch. T8, aktiv in der sechstöchsten Liga, steht passbezogenen Statistiken kritisch gegenüber. Er betont, dass für ihn vor allem das Verhalten eines Spielers unter Druck und dessen Interaktion innerhalb des Teams von zentraler Bedeutung sind. Diese Aspekte können nach seiner Einschätzung durch Analysesysteme nicht objektiv erfasst werden. Darum lehnt er die Nutzung der Daten für Scoutingzwecke grundsätzlich ab. Auch T5, der in der fünften Leistungsstufe tätig ist, erkennt zwar den potenziellen Wert individueller Spielerdaten für das Scouting, sieht jedoch in seinem sportlichen Umfeld weder den Bedarf noch die praktische Umsetzbarkeit. Er argumentiert, dass der damit verbundene Aufwand den Rahmen des Amateurfußballs deutlich übersteigt. Im Gegensatz dazu sprechen sich andere Trainer ausdrücklich für den gezielten Einsatz individueller Spielerdaten im Scoutingprozess aus. T2 hebt die Bedeutung solcher Daten hervor, da sie eine strukturierte und vergleichbare Einschätzung der Spielereignung ermöglichen. Aus seiner Sicht sind Parameter wie das Zweikampfverhalten, die Antrittsschnelligkeit, Laufdistanzen, Kopfballstärke, Abschluss- und Standardqualität, Spielintelligenz, Ballannahme sowie die Beidfüßigkeit für eine gezielte Spielersuche von besonderem Interesse. T3 teilt diese Einschätzung und verweist ergänzend auf GPS-basierte Leistungskennzahlen wie Laufkilometer und Sprintanzahl als bevorzugte Datenbasis. T9, tätig in der dritthöchsten Liga, betont die Relevanz weiterer leistungsbezogener Kennzahlen. Für ihn sind Metriken wie die Anzahl der mit einem Pass überspielten Gegenspieler, die Häufigkeit von Dribblings sowie die Effizienz in der Chancennutzung von Bedeutung. In diesem Zusammenhang spricht er von spezifischen Key Performance Indicators, welche bereits in Kapitel 5.1 erläutert wurden. Auch T1 und T10 sprechen sich für den Einsatz datenbasierter Scoutingmethoden aus, da sie darin eine Chance sehen, talentierte Spieler zu identifizieren, die andernfalls möglicherweise unentdeckt blieben. T10 betrachtet individuelle Spielerdaten wie Laufverhalten, Passquote und Zweikampfstatistiken als sinnvolle Ergänzung zur eigenen Beobachtung, vor allem bei Analysen über mehrere Spiele hinweg.

Während acht der befragten Trainer keinen Einwand gegen einen offenen Datenzugriff haben, äußern sich T2 und T7 in diesem Zusammenhang zurückhaltender. T2 weist darauf hin, dass die Verknüpfung personenbezogener Leistungsdaten mit konkreten Namen datenschutzrechtlich problematisch ist. Er spricht sich für den Einsatz anonymisierter Durchschnittswerte mehrerer Teams oder Spieler aus, um vergleichende Analysen und eine gezielte Trainingssteuerung zu ermöglichen, ohne Rückschlüsse auf Einzelpersonen zuzulassen. Auch T7 formuliert datenschutzrechtliche Vorbehalte und betont die Notwendigkeit, rechtliche Fragestellungen durch Datenschutzexperten prüfen zu lassen. Er geht davon aus, dass eine generelle Einwilligung zur Datenerhebung durch die Liga vorliegt, empfiehlt jedoch, etwaige Unklarheiten direkt mit der zuständigen Datenschutzbehörde zu klären. Im Gegensatz dazu sieht T8 keine relevanten datenschutzbezogenen Hindernisse. Er erklärt, dass in seinem Verein alle Spieler der Videoaufzeichnung ausdrücklich zugestimmt haben. Zudem weist ein deutlich sichtbarer Hinweis am Spielfeldrand auf die laufende Aufnahme hin. Diese transparente Vorgehensweise sieht er als rechtlich abgesicherte Grundlage, die potenzielle Konflikte im Vorfeld verhindern.

In Bezug auf die Anforderungen an statistischen Kennzahlen und Leistungsdaten, welche ein optimales Analysesystem im Amateurfußball erfassen sollte, zeigen sich unter den befragten Trainern unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte. T2 nennt grundlegende Metriken wie Laufdistanz, Sprinthäufigkeit, Zweikampf- und Passquote als zentrale Bestandteile eines solchen Systems. Besonders betont er den Nutzen von Vergleichsdaten mit anderen Mannschaften, da diese eine objektivere Bewertung der eigenen Mannschaftsleistung ermöglichen. Die angeführten Statistiken sollen nicht nur subjektive Eindrücke des Trainers stützen oder relativieren, sondern auch eine verlässliche Grundlage für trainings- sowie spielbezogene Entscheidungen bieten. T3 verweist zusätzlich auf die mittels GPS erhobene Laufleistungsdaten und ergänzt diese mit einem für ihn besonders relevanten Wert. Dies ist die Anzahl der mit einem Pass überspielten Linien oder Gegenspieler. Diese Kennzahl erachtet er vor allem für Innenverteidiger als zentral, da sie Rückschlüsse auf Spielintelligenz und Passqualität zulässt. Auch T9 bekräftigt die Relevanz dieses Wertes und sieht diesbezüglich Entwicklungsbedarf. Darüber hinaus betont er die Bedeutung der sogenannten Expected Goals (xG), sowohl bezogen auf das eigene Team als auch auf den Gegner. Diese Kennzahl ermöglicht ein tieferes Verständnis für Spielverlauf und Qualität der Torchancen. T4 beschreibt als ideale Lösung ein Analysesystem, das sowohl individuelle als auch kollektive Leistungsdaten über mehrere Spiele hinweg detailliert erfasst. Zu den aus seiner Sicht zentralen Kennzahlen zählen unter anderem Assists, Sprints, gelaufene Kilometer, Ballbesitz, Torschüsse sowie die Kennzahl der Expected Goals. Besonders betont er die Notwendigkeit, dass die Plattform auch auf

individueller Ebene verwendbare Daten liefert. Zugleich verweist T4 auf die Herausforderungen, die mit der Implementierung eines derart umfassenden Systems im Amateurbereich einhergehen, vor allem im Hinblick auf technische und organisatorische Ressourcen. T6 legt seinen Schwerpunkt auf mannschaftstaktische Indikatoren. Er nennt Ballbesitzanteile in der gegnerischen Spielfeldhälfte, erfolgreiche Pässe im letzten Drittel sowie die Anzahl der Abschlüsse als relevante Metriken. Darüber hinaus erachtet er Fehlpass- und Zweikampfquoten einzelner Spieler als wichtige Leistungsparameter. Eine automatisierte Analyse der Torerzielung gegnerischer Mannschaften sieht er als sinnvolle Erweiterung, um die Spielvorbereitung noch gezielter gestalten zu können. T7 betont die Relevanz individueller Leistungsdaten wie Laufgeschwindigkeit, Antritt und generelle Laufleistung, die ihm zur Beurteilung der Belastungssteuerung und der Spielleistung einzelner Spieler dienen. Von einem leistungsfähigen Analysesystem erwartet er sich zusätzlich die Integration erweiterter visueller Analysefunktionen. Zum Beispiel soll eine Heatmap Aufschluss darüber geben, über welche Spielfeldzonen die Angriffe sowohl der eigenen Mannschaft als auch des Gegners vorrangig verlaufen. Solche Visualisierungen bieten aus seiner Sicht einen konkreten Mehrwert für taktische Analysen und die Vorbereitung auf anstehende Spiele. T8 berichtet, dass diese Funktion im von ihm genutzten Veo-System bereits verfügbar ist und sich in der Praxis als äußerst hilfreich erweist. Weiters führt er aus, dass für ihn die Ballbesitzstatistik eine höhere Aussagekraft als detaillierte Passfolgen besitzt, welche er im Kontext des Amateurfußballs als wenig praxisrelevant einschätzt. Als ergänzende Funktion wünscht er sich einen statistischen Wert, der die Kompaktheit der eigenen Mannschaft in bestimmten Spielphasen oder über die gesamte Spieldauer hinweg objektiv messbar macht.

7.2 Praxisrelevanz und zukünftige Handlungsempfehlungen

Die Auswertung der Interviews mit Amateurtrainern verdeutlicht, dass zentrale Herausforderungen bei der Nutzung bestehender Analysesysteme weniger auf technische Einschränkungen zurückzuführen sind, sondern primär auf Defizite in der Nutzerkompetenz. Viele Trainer verfügen nicht über ausreichende Kenntnisse hinsichtlich des gesamten Funktionsumfangs der eingesetzten Systeme. Die Ursachen hierfür sind unter anderem auf eine fehlende systematische Einarbeitung sowie auf personelle Wechsel innerhalb der Vereine zurückzuführen, bei denen neue Trainer das System häufig ohne Einführung übernehmen. Dieses fehlende Wissen erweist sich als eines der größten Probleme in der aktuellen Nutzungspraxis. Exemplarisch zeigt sich dies im Fall von Trainer T4, der nicht wusste, ob das System Zone 14 eine „Tagging“-Funktion unterstützt, obwohl diese laut Hersteller tatsächlich vorhanden ist. Auch T3 und T6 gingen davon aus, dass Fan.at keine automatisierten Highlight-Videos generiert, obwohl das System diese Funktion grundsätzlich bietet. Diese Beispiele

beziehen sich auf elementare Standardfunktionen, lassen jedoch vermuten, dass die Kenntnis über weiterführende Analyseoptionen noch deutlich begrenzter ist.

Um den beschriebenen Defiziten entgegenzuwirken, bedarf es einer systematischen und nachhaltigen Schulungsstrategie. Während technisch versierte Anwender wie T2 und T9 Schulungsangebote als optional betrachten, spricht sich die überwiegende Mehrheit der befragten Trainer für eine gezielte Einführung aus. Daraus lässt sich die Empfehlung ableiten, Schulungskonzepte verbindlich in das Leistungsportfolio von Analyseplattformen zu integrieren. Ein solches Konzept sollte idealerweise modular aufgebaut sein beginnend mit einem praxisorientiertes Basismodul zur Vermittlung technischer Grundlagen, ergänzt durch vertiefende Einheiten zu taktischer Analyse, Spielphasen und mannschaftstaktischen Mustern. Darüber hinaus erscheint ein Blended-Learning-Ansatz, bestehend aus Online-Tutorials, interaktiven Anwendungen und optionalen Präsenz-Workshops als zielführend, um sowohl unterschiedlichen Lernpräferenzen als auch den zeitlichen Einschränkungen im Amateurbereich gerecht zu werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass verpflichtende Teilnahmeformate und hohe Kosten bei Trainern im Amateurbereich oft auf Vorbehalte stoßen und Schulungskonzepte daher einer besonders praxistauglichen Ausgestaltung bedürfen.

Analysesysteme sollten auch in der Lage sein, vereinsinterne Trainerwechsel zu erkennen und automatisch eine erneute Schulung anbieten. Darüber hinaus wäre es zielführend, im Rahmen von Trainerlehrgängen, in Kooperation mit Anbietern wie Veo, Zone 14, Fan.at oder Dartfish die Möglichkeit zu schaffen, deren Systeme aktiv in die Traineraus- und -weiterbildung zu integrieren. Es erscheint wenig zielführend, wenn Analysesysteme eine wachsende Datenmenge erzeugen, deren Interpretation und Anwendung jedoch aufgrund unzureichender methodischer Kompetenzen nicht gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang unterstreichen Furley und Memmert (2022), dass eine effektive Datenanalyse sowie eine zielgerichtete Weitergabe nur dann möglich sind, wenn Trainer und Analysten dazu befähigt werden, relevante Informationen aus umfangreichen Datensätzen herauszufiltern und für die leistungsbezogene Entwicklung systematisch aufzubereiten.

Ein weiterer Aspekt, der von den befragten Trainern eingefordert wird, ist die Notwendigkeit eines zuverlässigen und jederzeit erreichbaren technischen Supports, der bei auftretenden Problemen rasch und kompetent Unterstützung leisten kann. Eine mögliche Maßnahme in diesem Zusammenhang wäre die Zuweisung fester Ansprechpartner durch die Anbieter, um die Kommunikationswege zu verkürzen und die Betreuung sicherzustellen. Die Qualität des Supports erweist sich dabei als wesentliche Voraussetzung für eine nachhaltige und kontinuierliche Nutzung von Analysesystemen. Negative Erfahrungen, etwa mit automatisierten Antwortsystemen oder schwer erreichbaren Servicestellen, wie sie exemplarisch von T8 geschildert

wurden, machen die Bedeutung persönlicher und fachlich versierter Kontaktpersonen sowie einer kurzen Reaktionszeit bei Supportanfragen deutlich. Daraus ergibt sich die Empfehlung, ein mehrstufiges Supportkonzept zu implementieren, welches einen direkten Zugang zu qualifiziertem Fachpersonal gewährleistet, etwa über Hotlines, Live-Chats oder individuelle Beratungstermine.

Aus den Aussagen der befragten Amateurtrainer lassen sich mehrere zentrale Anforderungen ableiten, die für die Weiterentwicklung zukünftiger Analyseplattformen im semiprofessionellen und amateuraften Fußballkontext von unmittelbarer Relevanz sein können. Eine häufig genanntes Kriterium betrifft die Möglichkeit, taktische Elemente direkt im Videomaterial visuell darzustellen. Funktionen, sogenannter Drawing Tools, mit denen sich Pass- und Laufwege einzeichnen oder freie Räume markieren lassen, werden von nahezu allen Trainern als sehr sinnvolle Erweiterung angesehen. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass diese Werkzeuge in der praktischen Anwendung bislang nur vereinzelt und eher zurückhaltend verwendet werden. Die bislang zurückhaltende Nutzung entsprechender Funktionen lässt darauf schließen, dass der tatsächliche Bedarf in einer einfachen, praxisnahen Umsetzung liegt, die sich ohne großen Aufwand in den Analysealltag integrieren lässt. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich, künftige Analyseplattformen mit benutzerfreundlichen, intuitiv bedienbaren Visualisierungstools auszustatten, die sich auf zentrale Grundfunktionen beschränken. Die befragten Trainer nennen als Beispiele für nützliche Visualisierungsfunktionen das Einfügen von Pfeilen, Kreisen oder farblichen Markierungen im Videomaterial. Komplexere oder überladene Visualisierungselemente sollten vermieden werden, da sie die Einstiegshürde für Trainer erhöhen könnten. Eine Reduktion auf grundlegende Visualisierungsfunktionen würde zudem die Nutzung auf mobilen Endgeräten und bei begrenzter technischer Ausstattung erleichtern. Ein weiterer Aspekt, welcher über eine einfache Markierung hinausgeht und von den Trainern als besonders innovativ und praxisrelevant erachtet wird, ist die Möglichkeit, Spieler innerhalb eines Standbildes neu zu positionieren. Diese Funktion wurde von neun der zehn Interviewpartnern unabhängig voneinander als nützlich benannt. Der Zweck dieser Funktion besteht darin, den Spielern alternative Positionierungen und taktische Entscheidungen visuell zu vermitteln. Vor diesem Hintergrund erscheint die Implementierung eines „Positions-Editors“, der es ermöglicht, Spieler in eingefrorenen Spielszenen neu zu positionieren, als sinnvoll. Eine Umsetzung könnte auf einer zweidimensionalen Darstellung basieren, wodurch sie technisch ressourcenschonend gestaltet und somit auch für den Einsatz auf weniger leistungsfähigen Endgeräten geeignet ist. Auch wenn die befragten Amateurtrainer ihren Schwerpunkt auf Funktionen wie das Taggen oder die automatische Situationserkennung legen, sollten in der Praxis dennoch einfache Möglichkeiten zur Einzeichnung vorhanden sein.

Auch die unkomplizierte Weitergabe von Analyseinhalten darf nicht vernachlässigt werden. Angesichts der zunehmenden Relevanz sozialer Medien und Messenger-Dienste für die interne und externe Kommunikation erscheint die Integration einer direkten „Teilen“-Funktion in jedes Analysesystem als sinnvoll. Die Möglichkeit, interessante Spielausschnitte flexibel und gezielt mit Spielern und Funktionären zu teilen, idealerweise über eine link- oder appbasierte Lösung mit auf Benutzer eingeschränktem Zugriff, kann die Kommunikationsprozesse innerhalb von Mannschaften erheblich erleichtern. Auf diese Weise könnten Trainer oder für Medienarbeit zuständige Personen Inhalte mit wenigen Klicks auf Plattformen wie YouTube, Instagram oder WhatsApp veröffentlichen. Ebenso bedeutsam ist die Frage der Datenspeicherung. Seitens der Trainer besteht der Wunsch, vollständige Spielaufzeichnungen dauerhaft oder zumindest über den Verlauf einer gesamten Saison hinweg verfügbar zu halten. Dabei spielt die Saisonaktualität eine entscheidende Rolle, da Videomaterial aus zurückliegenden Spielzeiten aufgrund regelmäßig wechselnder Mannschaftskader und Trainerteams häufig an Aussagekraft verliert.

Ein Analysesystem sollte zudem in der Lage sein, Auskunft darüber zu geben, über welche Spielfeldseiten Angriffe bevorzugt erfolgen. Während Heatmaps von einzelnen Spielern von den Befragten als wenig relevant eingestuft werden, bewerten sie teambezogene Heatmaps als deutlich hilfreicher. Ergänzend äußerten die Interviewteilnehmer den Wunsch nach automatisch generierten Highlightvideos. Dabei zeigt sich jedoch eine gewisse Uneinigkeit hinsichtlich der Frage, welche Spielszenen für eine optimale Zusammenfassung berücksichtigt werden sollten. Vor diesem Hintergrund könnten zukünftige Systeme zwei unterschiedliche Zielsetzungen erfüllen. Zum einen zeigt sich in den Befragungen, dass Highlightvideos häufig für soziale Medien und werbliche Zwecke genutzt werden. Entsprechend wäre es sinnvoll, dass Analyseplattformen automatisiert ein Video generieren, welches die zentralen Spielsituationen eines Matches übersichtlich zusammenfasst. Solche Videos sollten gezielt auf Zielgruppen wie Fans, Familienangehörige oder Sponsoren abgestimmt sein und typische Schlüsselszenen, etwa Tore, Torchancen oder spielentscheidende Situationen wie Platzverweise, beinhalten. Da derartige Highlightvideos für eine gezielte Spielanalyse nur bedingt geeignet sind, sollten für Trainer und Vereinsverantwortliche separate Zusammenstellungen verfügbar gemacht werden. Diese sollten individuell konfigurierbar sein und gezielt Spielsituationen umfassen, die aus analytischer Sicht von Bedeutung sind. Dazu zählen neben Toren und Torchancen auch komplexere Sequenzen wie Standardsituationen, Spielaufbauphasen oder das Umschaltverhalten, welche der Trainer gezielt analysieren möchte. Im Interview weist T8 darauf hin, dass die künstliche Intelligenz seines Analysesystems mitunter Schwierigkeiten hat und nicht immer in der Lage ist, Tore automatisch zu erkennen. In

solchen Fällen muss der Trainer die entsprechenden Szenen manuell im Videomaterial identifizieren und bearbeiten. Eine potenzielle Unterstützungsmethode zur Verbesserung solcher Systeme bietet der Ansatz von Cuevas et al. (2020). Die Autoren schlagen einen multimedialen Ansatz zur Erkennung relevanter Spielereignisse vor. Dabei werden spezifische audiovisuelle Merkmale berücksichtigt, die typischerweise während eines Fußballspiels auftreten, etwa ein Anstieg der Lautstärke im Publikum. Da Kamerasysteme im Amateurfußball häufig auf der Tribüne installiert und somit in unmittelbarer Nähe der Zuschauer platziert sind, könnte die Nutzung solcher Merkmale eine sinnvolle Ergänzung zur Verbesserung der automatisierten Ereigniserkennung darstellen.

Eine weitere sinnvolle Erweiterung analytischer Systeme wäre, eine individuelle Analyse-Auswahl für relevante Spielaspekte zur Verfügung zu stellen. Diese Funktionalität soll es Trainern ermöglichen, zum Beispiel alle Standardsituationen eines Teams automatisiert in Form einer Videozusammenstellung abrufen zu können, unmittelbar nach Spielende und ohne zusätzlichen Bearbeitungsaufwand. Die Generierung solcher Videos erfolgt idealerweise durch den Einsatz künstlicher Intelligenz. Damit Trainer relevante Spielsituationen eigenständig bestimmen können, sollte zusätzlich die Möglichkeit zur manuellen Markierung dieser Szenen gegeben sein. Diese manuelle Tagging-Funktion könnte beispielsweise über mobile Endgeräte erfolgen, so wie es im System Dartfish bereits möglich ist. Dort können während des Spiels oder bei der Videoanalyse gezielt Szenen mit einer vordefinierten Vor- und Nachlaufzeit markiert werden, sodass diese unmittelbar verfügbar sind und nicht im Nachhinein mühsam gesucht werden müssen. Die Kombination aus automatisierter Szenenerkennung und manueller Ergänzung bietet somit ein hohes Maß an Flexibilität und Präzision in der Spielanalyse.

Aus der praktischen Anwendungsperspektive ergibt sich zudem der Wunsch nach einer klar strukturierten und benutzerfreundlichen Oberfläche, die einen schnellen Zugriff auf häufig analysierte Szenentypen wie Tore, Standardsituationen oder ballferne Bewegungsmuster ermöglicht. Die Bedienbarkeit des Systems sollte dabei möglichst intuitiv und niederschwellig gestaltet sein. In den Interviews wurde das System Once wiederholt als benutzerfreundlich beschrieben. Wie beispielsweise T9 betont, ist die Handhabung weitgehend selbsterklärend und damit im zeitkritischen Trainings- und Analysealltag von Bedeutung. Um diese Anforderungen zu erfüllen, erscheint die Integration kontextsensitiver Hilfsfunktionen oder interaktiver Tutorials sinnvoll. Diese sollten gezielt Unterstützung bieten, ohne die Benutzerinnen und Benutzer durch übermäßige Informationsfülle zu überfordern. Ergänzend dazu sollte auch der Prozess des Video-Uploads sowie der anschließenden Analyse möglichst effizient gestaltet sein. Die von T7 genannte Zielmarke von maximal zwei Minuten für

das Einspielen und Bearbeiten von Spielszenen mag ambitioniert erscheinen, stellt jedoch einen praxisnahen Orientierungswert dar, der die Erwartungen im operativen Alltag gut abbildet.

Obwohl die Einschätzungen im Detail variieren, herrscht ein übergreifender Konsens darüber, dass eine einfache und intuitive Bedienbarkeit ein zentrales Qualitätsmerkmal analytischer Systeme darstellt. Plattformen wie Veo werden in diesem Zusammenhang, vor allem von technisch versierten Anwendern wie T1 und T2, positiv hervorgehoben. Zugleich wird deutlich, dass weniger erfahrene Anwender von einer strukturierten Einführung profitieren würden. Vor diesem Hintergrund erscheint die Entwicklung eines modular aufgebauten Benutzerinterfaces sinnvoll, welches sowohl Einsteigern als auch fortgeschrittenen Nutzern gerecht wird. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang eine reduzierte Basisversion, die den schnellen Einstieg erleichtert, sowie eine erweiterte Funktionspalette, die nach einer entsprechenden Einarbeitungszeit zur Verfügung steht und vertiefte Analysen ermöglicht. Gerade im Amateurbereich ist zudem die mobile Nutzbarkeit der Analyseplattform von besonderer Bedeutung. Eine durchgehende Kompatibilität mit mobilen Endgeräten, etwa über eine native Applikation für Smartphones und Tablets, sowie eine stabile und performante Videoübertragung gelten hier als zentrale Voraussetzungen, um die Anwendung auch direkt am Spielfeldrand praktikabel zu gestalten.

Die Zeitressourcen von Amateurtrainern sind begrenzt, weshalb ein zentrales Entwicklungsziel die Effizienzsteigerung in der Nachbearbeitung ist. Eine von T8 genannte Lösung besteht darin, durch KI alle Unterbrechungen aus dem Spielvideo zu entfernen, um eine Netto-Spielzeitdarstellung zu erhalten. Auch die Möglichkeit, Videomaterial mit veränderbarer Geschwindigkeit (z. B. 1,5-fach oder 2-fach) zu betrachten, würde eine erhebliche Zeitersparnis ermöglichen.

Ein bislang weitgehend ungenutztes Potenzial liegt in der Integration von Key Performance Indicators (KPIs), wie sie im Kapitel 5.1 ausführlich beschrieben wurden. KPIs bieten objektive Kennzahlen zur Leistungsbeurteilung auf sowohl Team- als auch Individualebene. Zwar äußerte T8 im Interview Zweifel daran, ob das Interaktionsverhalten zwischen Spielern durch Künstlicher Intelligenz valide messbar sei, doch könnte der gezielte Einsatz geeigneter Leistungsindikatoren einen solchen Analysezugang ermöglichen. In diesem Zusammenhang verweisen Memmert und Raabe (2019) auf die Bedeutung spezifischer Kennwerte wie Raumkontrolle, Pressinggeschwindigkeit oder der Anzahl überspielter Gegenspieler, die sie als zentrale Einflussgrößen für mannschaftlichen Erfolg identifizieren. Zusätzlich bietet der sogenannte Stretch-Index, ein Maß zur Erfassung der Kompaktheit eines Teams, eine große Chance, um die von Trainern häufig geforderte Bewertung der mannschaftlichen Geschlossenheit objektivierbar zu machen. Vor allem im Amateurbereich, in dem

GPS-basierte Trackingdaten in der Regel nicht zur Verfügung stehen, könnten videobasierte Verfahren zur Erhebung physischer und taktischer KPIs geeignete Alternative darstellen.

Aus der empirischen Untersuchung geht hervor, dass die befragten Amateurtrainer bislang nur in geringem Maße mit physischen Leistungsdaten wie zurückgelegter Laufdistanz oder der Anzahl an Sprints in Berührung gekommen sind. In diesem Kontext bietet das Analysesystem Zone14 eine praxisnahe Lösung, da entsprechende Kennwerte mittels KI-gestütztem Tracking und ohne den Einsatz zusätzlicher GPS-Hardware erhoben werden können. Seitens der Trainer besteht ein Interesse sowohl an physischen Leistungsparametern, etwa Sprints oder zurückgelegte Kilometer, als auch an technischen Kennzahlen wie Passquoten oder Erfolgsraten in Zweikämpfen. Die unterschiedlichen Anforderungen und Erwartungen deuten auf die Notwendigkeit eines flexibel konfigurierbaren Analysesystems hin, das sich bedarfsgerecht an die jeweilige Leistungsstufe und die spezifischen Rahmenbedingungen eines Vereins anpassen lässt. Für Mannschaften in unteren Ligen erscheint ein reduzierter Basisdatensatz mit wenigen, aber praxisrelevanten Kennzahlen ausreichend. Dieser sollte grundlegende Statistiken wie Zweikampfquoten, Passgenauigkeit oder Torvorlagen erfassen. Für ambitioniertere Teams sowie höherklassige Amateurvereine könnten erweiterte Analysemodule bereitgestellt werden, die auch komplexere Leistungsmetriken wie erfolgreiche Dribblings oder durch Vertikalpässe überspielte Gegenspieler enthalten. Darüber hinaus wünschen sich Trainer Kennzahlen wie Expected Goals und ein Maß für die mannschaftliche Kompaktheit. Diese Daten sind in aktuellen Systemen weitgehend nicht vorhanden, würden laut den Interviews jedoch eine große Unterstützung bieten. Unabhängig von der Leistungsstufe ist eine benutzerfreundliche, visuell aufbereitete Darstellung der Daten maßgebend, um die Anwendung auch für Trainer mit geringer Datenaffinität möglichst einfach und verständlich zu gestalten. Die größte Herausforderung besteht dabei weniger in der Datenerhebung als vielmehr in deren adäquater Auswertung. Einerseits stehen Amateurtrainern nur begrenzte zeitliche Ressourcen zur Verfügung, andererseits fehlt mitunter das sportwissenschaftliche Hintergrundwissen, welches erforderlich ist, um die gewonnenen Leistungsdaten zielgerichtet in die Trainingssteuerung zu überführen.

Eine weitere zentrale Erkenntnis der Befragung ist das ausgeprägte Interesse vieler Trainer an der Analyse des Raumverhaltens sowie der taktischen Einbindung einzelner Spieler. Diese analytische Herangehensweise steht im Einklang mit den Empfehlungen von Carling et al. (2005), die hervorheben, dass für ein vollständiges taktisches Verständnis nicht nur das Verhalten des Ballführenden, sondern auch die Positionierung und Bewegungen der übrigen Spieler berücksichtigt werden müssen.

Vor diesem Hintergrund wird von zahlreichen Trainern eine Kamerapositionierung auf Höhe der Mittellinie in erhöhter Perspektive bevorzugt, da diese eine ganzheitlichere Erfassung taktischer Abläufe ermöglicht. Kritisch wird angemerkt, dass viele der derzeit eingesetzten Systeme lediglich eine einzige Perspektive, in der Regel fokussiert auf das ballnahe Geschehen, abbilden, wodurch relevante taktische Aspekte wie das Verhalten abseits des Balles nur unzureichend dokumentiert werden können. Basierend auf diese Überlegungen wird auch zunehmend der Wunsch nach variablen Kameraperspektiven geäußert, wie sie im Profifußball bereits zum Standard gehören. Für den Amateurbereich erscheint in diesem Zusammenhang ein modulares Kamerakzept sinnvoll, welches eine möglichst umfassende Abdeckung des Spielfeldes gewährleistet. Einzelne Trainer sprechen sich zusätzlich für die Integration einer zweiten Kamera hinter dem Tor aus, um das Spielgeschehen aus alternativen Blickwinkeln besser analysieren zu können. Auch Drohnenaufnahmen werden als besonders geeignet angesehen, gelten in der praktischen Umsetzung jedoch als schwer realisierbar. Entscheidend ist dabei, dass die Qualität der Videoaufnahmen unabhängig von der jeweiligen Perspektive erhalten bleibt. Ein denkbarer Lösungsansatz bestünde darin, Trainern in der nachträglichen Spielanalyse die Möglichkeit zu bieten, das Kamerabild manuell zu verschieben bzw. zu erweitern, um auch gezielt Szenen abseits des unmittelbaren Ballgeschehens zu anzuzeigen.

Langfristig ist es für Trainer im Amateurfußball von Bedeutung, über die gesamte Saison hinweg Daten zur eigenen Mannschaft zu erfassen, sowohl auf individueller als auch auf mannschaftlicher Ebene. Im Fokus der Datenspeicherung sollten dabei die aktuellen Saisondaten stehen. Während einige der befragten Trainer, darunter T3, T8 und T10, den analytischen Nutzen historischer Spiel- und Leistungsdaten aufgrund häufiger personeller Veränderungen im Team kritisch hinterfragen, heben andere, wie T2, T5 und T9, deren Mehrwert ausdrücklich hervor. Letztere verweisen auf Vorteile bei der Vorbereitung auf Rückrundenspiele, der Identifikation wiederkehrender Fehlerquellen oder der taktischen Planung gegen bekannte Gegner. Diese divergierenden Einschätzungen deuten darauf hin, dass zukünftige Analysesysteme für den Amateurbereich flexible, selektive Archivierungsstrategien unterstützen sollten. Anstelle einer vollständigen und standardisierten Speicherung aller Spieldaten wäre es zielführend, eine benutzerdefinierte Archivfunktion mit Filteroptionen zu integrieren. Auf diese Weise könnten Trainer selbst festlegen, welche Spiele und Szenen in welchem Umfang dauerhaft gespeichert werden sollen. Diese Anforderung deckt sich mit wissenschaftlichen Empfehlungen zur kontextbezogenen Datenanalyse (Rein & Memmert, 2016). Denkbar wären etwa Highlight-Archive mit zentralen Schlüsselszenen wie Gegentoren, Abschlüssen oder Pressingphasen. Ergänzend könnten Such- und Filterfunktionen implementiert werden, die es ermöglichen, gezielt

auf Spiele gegen bestimmte Gegner oder spezifische Spielsituationen aus der Vergangenheit zuzugreifen.

Im Zusammenhang mit der Erhebung und Nutzung personenbezogener Daten zeigen sich unter den befragten Trainern unterschiedliche Grade an Sensibilität. Während die Mehrheit der Interviewten keine grundlegenden datenschutzrechtlichen Bedenken äußert, sprechen sich einzelne (T2 und T7) für eine differenzierte Betrachtung aus, etwa im Hinblick auf die namentliche Nennung von Spielern oder die Veröffentlichung individueller Leistungsdaten. Diese Einschätzungen verdeutlichen die Notwendigkeit, datenschutzrechtliche Vorgaben bereits in der Konzeption von Analysesystemen zu berücksichtigen. Eine praxistaugliche Lösung könnte in der Bereitstellung standardisierter Einwilligungsformulare bestehen, die zu Saisonbeginn vereinsseitig eingeholt und digital im System abgelegt werden, vergleichbar mit dem Vorgehen des Vereins von T8. Ergänzend wäre es sinnvoll, die Möglichkeit vorzusehen, statistische Auswertungen in anonymisierter Form bereitzustellen, zum Beispiel durch aggregierte Durchschnittswerte auf Mannschafts- oder Positionsebene. Auf diese Weise ließen sich datenschutzrechtliche Anforderungen mit der gleichzeitigen Nutzung leistungsrelevanter Daten für Trainingssteuerung und Spielvorbereitung verbinden.

Insgesamt betrachtet erscheint eine Kombination der unterschiedlicher Systemtypen als besonders vielversprechend. Während Plattformen wie Fan.at vor allem durch eine hohe Kompatibilität mit sozialen Medien und eine gezielte Integration von Sponsoreninhalten überzeugen, bieten Systeme wie Zone14 primär datenbasierte Analysemöglichkeiten. Eine Integration beider Ansätze könnte sowohl den medienorientierten als auch den analytischen Anforderungen im Amateurfußball gerecht werden und damit eine vielfältigere Nutzungsbreite für Vereine ermöglichen. Ein visionärer Vorschlag aus den Interviews betrifft die ligaweite Standardisierung der Analysetools. Würden alle Mannschaften einer Liga auf ein einheitliches System zurückgreifen, ließen sich Leistungsdaten deutlich leichter vergleichen. Alternativ wäre die Entwicklung einer übergreifenden Plattform denkbar, auf der die verschiedenen Anbieter ihre Spiel- und Statistikdaten zentral zusammenführen. Ein solches System würde nicht nur die Vergleichbarkeit und Transparenz verbessern, sondern auch die Qualität des Scoutingprozesses deutlich erhöhen. Die Umsetzung einer derartigen Infrastruktur sollte, sofern möglich, mit organisatorischer oder finanzieller Unterstützung durch die zuständigen Ligaverbände erfolgen.

7.3 Vorschläge für eine optimale Analyseplattform

Das zentrale Ziel der Plattform ist es, eine integrierte, modulare und praxisorientierte Weblösung für den Amateurfußball bereitzustellen, die sowohl Trainer, Spieler als auch Vereinsverantwortliche gleichermaßen unterstützt. Die Plattform gliedert sich dabei in drei sich ergänzende Funktionssäulen:

Das Modul „Analyse- und Taktik“ soll Trainer in die Lage versetzen, Spielsituationen taktisch fundiert auszuwerten und Trainingsmaßnahmen auf einer datenbasierten Grundlage zu planen. Durch KI-gestützte Videosequenzen, flexible Kameraansichten und die Möglichkeit zur gezielten Szenenanalyse (z. B. Pressingsituationen, Raumverhalten, Übergänge im Spiel) können sowohl mannschaftliche als auch individuelle taktische Muster effizient erkannt und trainiert werden. Die visuelle Aufbereitung unterstützt Trainer bei der Vermittlung komplexer taktischer Inhalte an Spieler, zum Beispiel durch Highlight-Videos oder interaktive Szenenbesprechungen. Das Modul wird durch eine intuitive Benutzeroberfläche ergänzt, die den Einstieg auch für Trainer ohne tiefes technisches Vorwissen erleichtert.

Das Leistungsmodul dient der objektiven Bewertung physischer und technischer Leistungsparameter auf individueller und mannschaftlicher Ebene, ohne aufwendige Hardwarelösungen. Durch KI-gestütztes Tracking auf Videobasis können Kennzahlen wie Laufdistanz, Sprints, Passquoten oder Zweikampfverhalten automatisch erfasst werden. Diese Daten helfen Trainerteams bei der Trainingssteuerung, der Belastungssteuerung sowie der individuellen Leistungsentwicklung von Spielern. Durch optionale Erweiterungen lassen sich zusätzliche Metriken wie Expected Goals, Kompaktheitswerte oder Pressingintensität einbinden. Dabei werden unterschiedliche Vereinsanforderungen berücksichtigt: Während für untere Ligen ein komprimierter, praxisnaher Basisdatensatz ausreicht, können ambitioniertere Teams ein erweitertes Datenpaket freischalten.

Das Modul „Medien und Kommunikation“ fokussiert sich auf die interne und externe Darstellung von Spiel- und Vereinsinhalten. Trainer und Vereinsverantwortliche können Spielszenen und Statistiken gezielt für die Öffentlichkeitsarbeit nutzen, etwa durch einfache Exportfunktionen für Highlight-Clips oder durch eine Anbindung an Social-Media-Plattformen. Auch datenschutzrechtliche Aspekte werden durch integrierte Einwilligungsdokumente berücksichtigt. Tabelle 2 stellt diese drei Module und ihren Nutzen übersichtlich dar.

Tab. 2 Modulübersicht

Modul	Ziel/Nutzen
Analyse und Taktikmodul	Trainerunterstützung bei Spielvorbereitung und Training
Leistungsmodul	Objektive Daten zur Spielerentwicklung und Belastungssteuerung
Medien-Kommunikation	Stärkung der Vereinsdarstellung, interne und externe Kommunikation

Nachfolgend werden der Aufbau und die Inhalte der Analyseplattform im Detail erläutert.

1. Modularer Systemaufbau

Zwei Benutzeroberflächen/User Interface (UI):

- Basis-UI: für Einsteiger, intuitive Bedienung, reduzierte Funktionalität, visuelle Orientierung.
- Erweitertes-UI: für Fortgeschrittene, komplexe Analysen, erweiterte KPIs, taktische Tools.

Responsive Design + App für Handy und Tablet:

- Für Trainer am Spielfeldrand nutzbar
- Offline-Funktionalität (z. B. Szenen-Download)

2. Daten und Funktionen

Basisdaten (für alle Nutzer/untere Ligen):

- Zweikampfquote
- Passgenauigkeit
- Torvorlagen/Tore
- Standardanalysen (Ecken, Freistöße, Gegentore)

Erweiterte Daten (optional zubuchbar für höherklassige Teamanforderungen):

- Physische Leistungsdaten ohne GPS durch KI-Videoanalyse: Sprints, Laufdistanz, Beschleunigungen
- Taktische KPIs: Raumkontrolle/Stretch-Index, Pressingintensität (z. B. Ballgewinne in bestimmten Zonen), Anzahl überspielter Gegenspieler (vertikale Pässe), Expected Goals (xG), Mannschaftliche Kompaktheit

KI-gestützte Videofunktionen:

- Automatische Szenenerkennung: Tore, Chancen, Ballverluste
- Entfernung von Spielunterbrechungen für Netto-Spielzeit-Videos
- Szenen-Schnelldurchlauf (wahlweise 1.5-fach oder 2-fach)
- Tagging Funktion um eigene Marker und Notizen zu setzen

3. Videoanalyse und Kameraoptionen

Standardperspektive:

- Höhe Mittellinie
- erhöhte Kameraposition (taktische Übersicht)

Zusätzliche Perspektiven (optional):

- Hintertor-Kamera
- manuell steuerbare Kameraausschnitte
- Optional: Drohnenintegration (zukunftsorientiert)

Manuelle Kamerasteuerung in Analyseplattform:

- Zoom
- Perspektivwechsel
- Scroll-Funktionen während Analyse

4. Daten und Archivierung

Saisonbezogenes Dashboard für das eigene Team:

- Punktestand und Tabellenstand (S/U/N)
- Spieltermine
- Trainingsbeteiligung
- Formkurve
- Allgemeine Teamstatistiken

Flexible Archivierungsfunktionen:

- Benutzerdefinierte Speicherung: Spiele und Szenen manuell auswählbar
- Highlight-Archive (z. B. Gegentore, Pressingszenen)
- Filter: Gegner, Spielsituation, Phase

5. Datenschutz

Standardisierte digitale Einwilligungsformulare:

- Bei Saisonstart einholen und in das System hochladen

Kollektive Auswertungen:

- Aggregierte Durchschnittsdaten (z. B. pro Position oder Mannschaft)

6. Weitere Möglichkeiten für Trainer und Vereine

- Auswertung von historischen Leistungsdaten
- Automatisierte Video-Zuschnitts
- Notiz- und Kommentarfunktion für Trainerfeedback pro Szene oder Spiel
- Einfache Teilen Funktion zur Weitergabe

7. Schnittstellen und Integration

- Upload-Möglichkeit für externe Videoquellen
- Integration von bestehenden Systemen (z. B. Zone14, Veo)
- Exportfunktionen: MP4-Clips, PDF-Reports

8. Einbindung in soziale und organisatorische Strukturen

- Integration in sozialen Medien: Highlight-Videos für Öffentlichkeitsarbeit
- Sponsorenplatzierung z. B. beim Video-Vorspann
- Plattformübergreifender Vergleich: Übergreifende Plattform für alle Teams der Liga

8 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung verdeutlichen, dass die Analyse von Videomaterial im Amateurfußball zunehmend an Relevanz gewinnt, sowohl im Hinblick auf die individuelle Leistungsbewertung als auch im Kontext der taktischen Spielvorbereitung. Die Aussagen der befragten Trainer machen jedoch deutlich, dass aktuelle Analysetools im Vereinsalltag häufig an der praktischen Umsetzbarkeit scheitern. Die Nutzung entsprechender Systeme erfolgt bislang primär auf Eigeninitiative der Trainer und ist weniger in strukturellen Vorgaben der Vereine verankert. Aus den identifizierten Bedürfnissen lassen sich sowohl konkrete praxisrelevante Anforderungen als auch Perspektiven für die zukünftige Entwicklung entsprechender Systeme ableiten. Ein zentrales Ergebnis zeigt, dass die Videoanalyse von allen befragten Trainern als wichtiges Instrument anerkannt wird. Zwar stellen viele Vereine finanzielle Mittel bereit, dennoch empfinden zahlreiche Trainer die Wertschätzung ihrer Analysearbeit als unzureichend. Diese Diskrepanz zwischen bereitgestellter Infrastruktur und fehlender institutioneller Verankerung weist auf ein strukturelles Defizit in der Integration digitaler Analyseprozesse im Amateurfußball hin.

In Bezug auf den Stand der technologischen Entwicklung lässt sich anhand der Aussagen der Trainer sowie der theoretischen Einordnung nach Memmert & Raabe (2019) feststellen, dass sich die Videoanalyse im Amateurbereich derzeit zwischen den Stufen der Spielanalyse 2.0 (Videodaten) und 3.0 (Positionsdaten) bewegt. Während Analyseplattformen auf technischer Ebene bereits Funktionen der Spielanalyse 3.0 ermöglichen, etwa durch Erfassung physiologischer und technischer Daten wie Passwege, Laufdistanz oder Sprints, zeigt sich in der Anwendungspraxis der Trainer, dass diese überwiegend auf qualitative Auswertungen sowie einfache Video- und Statistikdaten zurückgreifen. Statistische Daten sind dabei nur eingeschränkt verfügbar und oftmals an kostenpflichtige Zusatzpakete gekoppelt. Diese finanzielle Hürde steht dem breiten Einsatz im Amateurbereich entgegen, zumal das Interesse seitens der Vereinsführung häufig begrenzt ist. Obwohl die Erhebung von Positionsdaten objektive und effiziente Analyseformen ermöglichen würde (Memmert, 2022), sind diese bislang fast ausschließlich dem Profibereich vorbehalten. Zwar erfordert die Nutzung solcher Systeme nur geringe Fachkenntnisse, die hohen Anschaffungs- und Lizenzkosten stellen jedoch ein zentrales Implementierungshindernis dar. Die Gefahr besteht darin, dass sich die Kluft zwischen technologischen Möglichkeiten und praktischer Anwendung weiter vergrößert, sofern keine begleitende Schulung und strukturelle Einbettung erfolgt. Es erscheint daher notwendig, die Kompetenzentwicklung der Trainer gezielt zu fördern, bevor Systeme der Spielanalyse 4.0, also solche, welche Mustererkennung, KI und komplexe KPIs einbeziehen, Eingang in den Amateurfußball finden.

Raabe und Memmert 2022 erklären, dass die Analyse von Videodaten mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden ist und fundiertes Fachwissen voraussetzt, während die Objektivität durch die subjektive Interpretation der Spielsituationen eingeschränkt sein kann. Aus den Interviews lässt sich auf eine ungleiche Verteilung von Fachwissen unter den Trainern schließen. Während einige Befragte über detaillierte Kenntnisse der Analysetools verfügen, geben andere an, kaum über entsprechende Kompetenzen zu verfügen. Die Ursachen hierfür liegen unter anderem in mangelnder Ausbildung in Trainerlehrgängen, unzureichender Einschulung durch Systemanbieter oder dem Wechsel zwischen Vereinen mit unterschiedlichen Analysetools. Infolgedessen sollte bei jedem Trainerwechsel eine systematische Einschulung in die genutzte Software erfolgen.

Bezüglich der Erfassungssysteme unterscheidet die Literatur zwischen GPS-basierten, videobasierten sowie radar- bzw. mikrowellenbasierten Systemen (Memmert & Raabe, 2019). Aus den durchgeführten Interviews lässt sich ableiten, dass im Amateurfußball primär mit videobasierten Systemen gearbeitet und analysiert wird. Lediglich zwei der befragten Trainer (T3, T7) gaben an, bereits mit GPS-Geräten gearbeitet zu haben. Diese geringe Verbreitung von GPS-Systemen steht im Kontrast zu deren grundsätzlich hoher Benutzerfreundlichkeit und der einfachen Handhabung, die laut Memmert und Raabe (2019) ihren Einsatz auch in weniger komplexen und infrastrukturschwachen Umgebungen erleichtern würden. Ihre Nutzung ermöglicht zudem die Erhebung einer Vielzahl an physischen Leistungsdaten wie Laufdistanzen, Sprintanzahl oder Intensitätszonen, die für die Trainingssteuerung im Amateurbereich potenziell von hohem Nutzen sein könnten. Allerdings stellt sich auch hier die Frage, ob Amateurtrainer über ausreichende trainingswissenschaftliche Fachkenntnisse verfügen bzw. diese in Aus- und Weiterbildungen vermittelt bekommen, um Leistungsdaten sinnvoll interpretieren und gezielt in die Trainingspraxis integrieren zu können.

Ein weiterer zentraler Aspekt betrifft den Einfluss des Zufalls im Sportspiel, der sowohl in der Literatur (Memmert & Raabe, 2019; Memmert & Rein, 2018; Wunderlich & Memmert, 2022; Ehrenberg-Silies, 2024) als auch in den Interviews thematisiert wird. Menschen neigen dazu, Ereignisse systematisch erklären zu wollen, wobei der Zufall häufig unterschätzt wird (Wunderlich & Memmert, 2022). Trainer T8 betont, dass der Zufallsfaktor im Amateurfußball eine noch größere Rolle als im Profifußball spielt und gezielte Auswertungen zusätzlich erschwere. Vor allem bei Trainern ohne fundierte spielanalytische Ausbildung kann dies zu Fehleinschätzungen führen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, im Rahmen der Trainerausbildung verstärkt auf die Grenzen analytischer Interpretationen hinzuweisen. Gleichzeitig eröffnet der Einsatz von KI-basierten Verfahren neue Möglichkeiten zur Reduktion subjektiver Verzerrungen

(Ehrenberg-Silies, 2024). Diese könnten dazu beitragen, auch im Amateurbereich objektivere Beurteilungen zu ermöglichen.

Neben der subjektiven Bewertung stellt die zunehmende Datenmenge eine weitere Herausforderung dar, wie Furley und Memmert (2022) ausführen. Häufig fehlen standardisierte Bewertungsmaßstäbe oder sie sind in der Praxis schwer umzusetzen. Memmert und Raabe (2019) betonen in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit objektivierbarer Leistungsindikatoren (KPIs), um systematische Lernprozesse zu unterstützen. Im Profibereich sind entsprechende Systeme etabliert, im Amateurbereich finden sie hingegen kaum Anwendung. Einige Trainer äußerten den Wunsch nach konkreten KPIs, zum Beispiel zur Kompaktheit der Mannschaft (T8). Hierzu könnten Maße wie der Stretch-Index oder die Mannschaftslänge und -breite herangezogen werden (Low & Memmert, 2022, zit. n. Silva et al., 2014c). Zudem zeigt die Arbeit von Memmert und Rein (2018), dass erfolgreiche Teams im Spielaufbau mehr Gegenspieler mit vertikalen Pässen überspielen. Auch dies könnte im Amateurbereich eine relevante Kennzahl darstellen, da Trainer wie T3 und T9 Informationen zu vertikalen Passfolgen wünschen. Darüber hinaus gewinnen Umschaltmomente zunehmend an Bedeutung. Der von Memmert und Rein (2018) eingeführte KPI „Pressinggeschwindigkeit“, also die Zeit, die ein Team benötigt, um nach Ballverlust seine Struktur wiederherzustellen, erscheint auch im Amateurbereich vielversprechend. Plattformen wie Zone14 belegen zudem, dass auch ohne GPS verwendbare Daten zu Laufwegen und Sprints erfasst werden können. Die befragten Trainer zeigten ein starkes Interesse an derartigen physischen und taktischen Leistungskennzahlen. Diese Vielfalt macht deutlich, dass ein einheitliches Analysetool für alle Vereine kaum realisierbar ist. Vielmehr bedarf es modularer Systeme, die sich an das jeweilige Leistungsniveau anpassen lassen (Carling et al., 2005). In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob die Nutzung solcher KPIs eine zusätzliche Ausbildung oder standardisierte Schulungsformate erfordert, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Ein bislang kaum ausgeschöpftes Potenzial liegt in der Analyse des Raumverhaltens. Die Literatur betont, dass taktisches Verständnis nicht nur auf ballorientierten Daten basieren darf, sondern eine ganzheitliche Erfassung der Spielfeldbewegungen erfordert (Carling et al., 2005; Memmert & Raabe, 2019). Der Einsatz variabler Kameraperspektiven, vor allem aus erhöhter Mittellinienposition oder hinter dem Tor, wurde von mehreren Trainern als wünschenswert genannt. Der Wunsch nach einem frei wählbaren Sichtfeld deutet auf ein Potenzial aktueller Technologien hin, das bislang nur unzureichend genutzt wird. Einige Systeme bieten bereits eine vollständige Spielfeldübersicht an, allerdings mit der Einschränkung, dass durch starkes Herauszoomen Spieler und Ball nur schwer erkennbar sind. Zukünftige Systeme

sollten daher entweder zusätzliche Kameras integrieren oder durch intelligente Zoomfunktionen eine bessere visuelle Differenzierung ermöglichen.

Ein weiteres zentrales Thema ist der hohe zeitliche Aufwand, den die Analysearbeit erfordert. Im Amateurbereich, bei dem Trainer meist ehrenamtlich oder nebenberuflich tätig sind, bedarf es effizienter und benutzerfreundlicher Lösungen. Die Spielanalyse muss daher niederschwellig gestaltet sein und ohne vertieftes technisches oder sportwissenschaftliches Wissen anwendbar sein (Carling et al., 2005). Die im Interview von T8 genannte Funktion zur automatisierten Entfernung von Spielunterbrechungen mithilfe Künstlicher Intelligenz besitzt hohes Innovationspotenzial. Ergänzt durch variable Wiedergabegeschwindigkeiten (1,5- oder 2-fache Abspielrate) könnte der Analyseaufwand reduziert werden. Ein zentrales Anliegen der befragten Trainer war darüber hinaus die visuelle Aufbereitung der Daten. Vor allem Trainer mit geringer Datenaffinität fordern intuitive Benutzeroberflächen und verständliche Visualisierungen (Rein & Memmert, 2016).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Spielanalyse im Amateurfußball ein Spannungsfeld zwischen technologischer Machbarkeit, praktischer Umsetzung und personellen Ressourcen darstellt. Analyseplattformen der Zukunft müssen sich durch einfache Bedienbarkeit, modulare Erweiterbarkeit, visuelle Unterstützung und niedrige Einstiegshürden auszeichnen. Eine vielversprechende Perspektive ergibt sich aus der Kombination bestehender Plattformen wie Fan.at (mediale Sichtbarkeit) und Zone14 (datengestützte Analyse). Eine Hybridlösung könnte sowohl sportliche als auch wirtschaftliche Anforderungen, zum Beispiel Sponsoring, erfüllen und somit auch die Akzeptanz bei Vereinsfunktionären erhöhen. Visionär erscheint die von mehreren Trainern geäußerte Idee einer ligaweiten Standardisierung der Analyseplattformen. So eine zentrale Plattform könnte die Vergleichbarkeit verbessern, die Qualität des Scoutings erhöhen und institutionelle Synergieeffekte schaffen. Voraussetzung dafür wären entsprechende Investitionen durch Verbände und Ligen, etwa in Form technischer Infrastruktur oder finanzieller Unterstützung.

Darüber hinaus zeigt sich, dass die Praxisrelevanz moderner Videoanalyse im Amateurfußball maßgeblich von ihrer Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Anwendungsszenarien abhängt. Durch einfache Bedienbarkeit, visuelle Aufbereitung und standardisierte Kennzahlen lässt sich das Potenzial digitaler Spielanalyse auch unter den Bedingungen begrenzter Ressourcen wirkungsvoll nutzen.

9 Literaturverzeichnis

- Akan, S., & Varlı, S. (2023). Use of deep learning in soccer videos analysis: survey. *Multimedia Systems*, 29(3), 897–915. doi: 10.1007/s00530-022-01027-0
- Bogner, A., Littig, B., Menz, W. (2009). Introduction: Expert Interviews – An Introduction to a New Methodological Debate. In *Interviewing Experts* (pp. 1–13). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230244276_1
- Brunnschneider, M., Hahn, M., & Memmert, D. (2022). Scouting. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 183–191). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_20
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T. K., Modonutti, M., Gregson, W., & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1844–1857. doi: 10.1080/02640414.2014.942687
- Caparrós, M. G., & Memmert, D. (2022). Key Performance Indicators – KPIs. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 173–181). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_19
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis : a systematic approach to improving performance*. London [u.a.]: Routledge.
- Cuevas, C., Quilón, D., & García, N. (2020). Techniques and applications for soccer video analysis: A survey. *Multimedia Tools and Applications*, 79(39–40), 29685–29721. doi: 10.1007/s11042-020-09409-0
- Dartfish. (2024, 18. Dezember). Zugriff am 31. Jänner 2025 unter <https://www.dartfish.com/de/>
- D’Orazio, T., & Leo, M. (2010). A review of vision-based systems for soccer video analysis. *Pattern Recognition*, 43(8), 2911–2926. doi: 10.1016/j.patcog.2010.03.009
- Ehrenberg-Silies, S. (2024). Big Data und KI im Fußball. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). doi: 10.5445/ir/1000171628
- fan.at. (2024, 18. Februar). Streaming. Zugriff am 31. Jänner 2025 unter <https://fan.at/streaming>
- Furley, P., & Memmert, D. (2022). Kommunikation von Spielanalysedaten. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 267–276). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_28

- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Hennessy, Liam & Jeffreys, Ian. (2018). The Current Use of GPS, Its Potential, and Limitations in Soccer. *Strength and Conditioning Journal*. 40. 1. 10.1519/SSC.0000000000000386
- Klemp, M., & Memmert, D. (2022). Physische KPIs. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 229–236). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_24
- Lago-Peñas, C. (2012). The Role of Situational Variables in Analysing Physical Performance in Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 35(1), 89–95. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0082-9>
- Lames, M., & Memmert, D. (2022). Spielanalyse als Wissenschaft. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 23–31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_3
- Lemmink, K., Frencken, W., McGarry, T., O'Donoghue, P., & Sampaio, J. (2013). Tactical Performance Analysis in Invasion Games: Perspectives from a dynamic system approach with examples from soccer. In *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (1st ed., pp. 89–100). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203806913-11>
- Low, B., & Memmert, D. (2022). Taktische KPIs im Fußball. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 213–228). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_23
- Mackenzie, R., & Cushion, C. (2013). Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 639–676. doi: 10.1080/02640414.2012.746720
- Marcelino, R., Sampaio, J., Amichay, G., Gonçalves, B., Couzin, I. D., Nagy, M., & Memmert, D. (2022). Kollektives Verhalten im Fußball. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 245–253). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_26
- Mason, M. (2010). Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews. *Forum, Qualitative Social Research*, 11(3), 19-11:3<19.

- McGarry, T., O'Donoghue, P., & Sampaio, J. (2013). SECTION V Applied sports performance analysis. In *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis*. Taylor & Francis Group.
- Memmert, D., Raabe, D., Knyazev, A., Franzen, A., Zekas, L., Rein, R., ... Weber, H. (2016). Big Data im Profi-Fußball. Analyse von Positionsdaten der Fußball-Bundesliga mit neuen innovativen Key Performance Indikatoren. *Leistungssport*, 46(5), pp. 21-26.
- Memmert, D., Lemmink, K. A. P. M., & Sampaio, J. (2017). Current Approaches to Tactical Performance Analyses in Soccer Using Position Data. *Sports Medicine (Auckland)*, 47(1), 1–10. doi: 10.1007/s40279-016-0562-5
- Memmert, D., & Rein, R. (2018). Match analysis, big data and tactics: Current trends in elite soccer. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 69(3), 65–72. doi: 10.5960/dzsm.2018.322
- Memmert, D., & Raabe, D. (2019). *Revolution im Profifußball: Mit Big Data zur Spielanalyse 4.0* (2nd ed. 2019.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Imprint: Springer.
- Memmert, D. (2022). *Spielanalyse im Sportspiel* (1st ed. 2022). Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg Imprint: Springer Spektrum.
- Perl, J., Grunz, A., & Memmert, D. (2013). Tactics analysis in soccer-an advanced approach. *International Journal of Computer Science in Sport*, 12(1), 33–44.
- Perl, J., & Memmert, D. (2022). Modellbasierte Erfolgsanalyse im Fußball. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 205–212). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_22
- Phatak, A., & Memmert, D. (2022). Normalsierung von KPIs basierend auf Ballbesitz. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 193–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_21
- Plener, L., & Memmert, D. (2022). Gegneranalyse im Fußball. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 87–95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_10
- Raabe, D., & Memmert, D. (2022). KPIs in der Bundesliga. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 237–244). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_25

- Rehman, A., & Saba, T. (2014). Features extraction for soccer video semantic analysis: current achievements and remaining issues. *The Artificial Intelligence Review*, 41(3), 451–461. doi: 10.1007/s10462-012-9319-1
- Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1), 1410–1410. doi: 10.1186/s40064-016-3108-2
- Rein, R., & Memmert, D. (2022). Spielanalyse in 2030. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 287–296). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_30
- Tuma, R. (2016). Optimierung und Instruktion - Videoanalyse im Fußball. In *Videoprofis Im Alltag* (S. 177–244). Germany: Springer Vieweg. in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. doi: 10.1007/978-3-658-15166-9_6
- Veo. (2025, 27. Jänner). Zugriff am 27. Jänner 2025 unter <https://www.veo.co/de>
- Wunderlich, F., & Memmert, D. (2022). Grenzen der Spielanalyse. In D. Memmert (Hrsg.), *Spielanalyse im Sportspiel* (S. 277–285). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63444-8_29
- Zone14. (2025, 21. Jänner). Zugriff am 28. Jänner 2025 unter <https://zone14.ai/>

10 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Entwicklung von Videodaten zu Event- und Positionsdaten (Memmert & Raabe, 2019, S. 5)	8
Abb. 2 Schematische Darstellung des HW-Aufbaus eines LPMs (Lemmink et al., 2013, S. 92).....	18
Abb. 3 Big-Data-Technologie für die taktische Analyse im Spitzenfußball (Rein & Memmert, 2016, S. 8).....	40
Abb. 4 Fokus der Amateurtrainer in der Eigenanalyse	53
Abb. 5 Analysearbeit der Amateurtrainer in Wochenstunden	56
Abb. 6 Fokus der Amateurtrainer in der Gegneranalyse	58
Abb. 7 Fokus der Amateurtrainer bei individuellen Spielerschwächen	60

11 Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Übersicht Interviewpartner	46
Tab. 2 Modulübersicht	88

12 Anhang

Hilfsmittel

Tool	Funktion	Einsatzbereich	Datum	Eigene Bearbeitung
ChatGPT 4.0 – freie Version	Überarbeitung von Textformulierungen	Abschn. 2. Grundlagen der Spielanalyse Abschn. 3. Ansätze und Entwicklungen der Spielanalyse Abschn. 4. Herausforderungen und Einschränkungen der Spielanalyse Abschn. 5. Big Data und technologische Fortschritte in der Spielanalyse	Jänner-März 2025	eigenständig überarbeitet
DeepL – freie Version	Übersetzung deutsch-englisch	Abstract	Juni 2025	eigenständig geprüft und angepasst
RStudio mit AudioWhisper Library	Transkription	Transkription von 10 Interviews	Februar – März 2025	eigenständig geprüft und überarbeitet