



universität
wien

MAGISTERARBEIT

Titel der Magisterarbeit

Strukturanalyse des Angriffsspiels im Fußball anhand
eines Phasenmodells am Beispiel der spanischen
Fußballnationalmannschaft

Verfasser

Stefan Reichhart, Bakk. rer. nat.

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Oktober 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt: Sportwissenschaft

Betreuer: Mag. Dr. Roland Leser

Erklärung zur Magisterarbeit

„Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit *selbstständig verfasst habe* und nur die ausgewiesenen Hilfsmittel verwendet habe. Diese Arbeit wurde daher weder an einer anderen Stelle eingereicht (z.B. für andere Lehrveranstaltungen) noch von anderen Personen (z.B. Arbeiten von anderen Personen aus dem Internet) vorgelegt.“

Wien, im Oktober 2010

Stefan Reichhart

Zusammenfassung

Titel: Strukturanalyse des Angriffsspiels im Fußball anhand eines Phasenmodells am Beispiel der spanischen Fußballnationalmannschaft

Die hier vorliegende Arbeit hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Sportspiel Fußball zu analysieren. Dies soll anhand des Angriffsverhaltens der spanischen Nationalmannschaft bei der Europameisterschaft 2008 in Österreich geschehen. Dazu wurden mit Hilfe von aufgezeichneten Videos und eines dazu passenden Spielbeobachtungssystems die Spiele mit spanischer Beteiligung analysiert. Ziel dieser Arbeit ist es, das Angriffsverhalten der spanischen Nationalmannschaft strukturiert darzustellen. Anhand dieser Struktur sollen die Anwendungsmöglichkeiten der Markov-Ketten in der Sportspielanalyse verdeutlicht werden. Konkret sollen Unterschiede im Angriffsverhalten der Spanier und deren Gegner erkannt werden, um möglicherweise vorhersagen zu können, wie Angriffe gespielt werden sollen, um zu einem Abschluss zu gelangen. Diese Informationen können bei einem möglichen nächsten Aufeinandertreffen dahingehend genutzt werden, dass – aus gegnerischer Sicht betrachtet – die Anzahl der spanischen Abschlüsse minimiert und bestenfalls die eigene Spielanlage optimiert wird, um so mehr Abschlüsse zu generieren. Natürlich gilt selbiges auch für das spanische Spiel. Der erste Teil der Arbeit beinhaltet die hermeneutische Aufarbeitung der Forschungsliteratur zum konkreten Problembereich und Fragestellung. Der Fokus der Arbeit liegt aber in der empirischen Aufarbeitung der analysierten Daten und in Folge einer Simulation mit Hilfe von Markov-Ketten.

Abstract

Title: Structural analysis of the offensive strategy in association football of the Spanish National Team by using a phase model

The current piece of work is committed to analysing the sports game of association soccer, which will be accomplished by dissecting the offensive strategy of the Spanish National Team at the European Association Football Championships 2008 in Austria. For that reason, recorded data and videos have been analysed using an adequate game monitoring system and Spanish contribution. The designated target in so doing is to display and illustrate Spain's offensive strategy precisely and in a well-structured manner. According to this structure, the applicability and scope of Markov-chains in sports game analysis is going to be elucidated. In concrete terms, differences in the offensive strategy of the Spanish National Squad and their opponents are identified in order to possibly predict how a successful offence should be played with the ultimate aim of scoring. This information, in the event of another match up, can be used – from the opponent's point of view – to minimize Spain's scoring chances and, at the best, optimize their own build-up to, in turn, generate offensive pressure and scoring chances. As a matter of course, this vice versa applies to the Spanish game. The first part of the paper contains a hermeneutic revision of reference literature regarding the actual task. The focus of the paper nevertheless lies in an empirical processing of the analysed data as well as in further consequence a simulation with the aid of Markov-chains.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	9
2 Systematische Spielanalyse.....	11
2.1 Allgemeines.....	11
2.2 Quantitative und qualitative Spielanalyse.....	15
2.3 Auswahl des Beobachtungssystems.....	17
3 Strukturen der Sportspiele als Grundlage der Modellbildung.....	19
3.1 Die Begrifflichkeiten der Interaktionseinheiten und Zustände.....	19
3.2 Allgemeine Modelltheorie.....	20
3.3 Zustand-Übergang-Modell.....	21
4 Markov-Ketten.....	23
4.1 Grundlegendes zur Thematik der Markov-Ketten.....	23
4.2 Interaktionseinheiten und Zustände des Sportspiels.....	24
4.3 Der Interaktionsprozess eines Sportspiels.....	24
4.4 Abbildung taktischer Verhaltensweisen.....	25
4.5 Mängel der Modellbildung.....	25
4.5.1 Nicht abgebildete Attribute des Originals.....	26
4.5.2 Zusätzliche Eigenschaften eines Modells.....	27
4.6 Darstellung der Leistungsrelevanz durch Simulation.....	29
4.7 Bisherige Untersuchungen unter Einbeziehung der Markov-Ketten.....	30
4.7.1 Leistungsdiagnostik im Sportspiel Tennis (Lames, 1991).....	30
4.7.2 Zur Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Volleyball (Lames et al., 1997)	34
4.7.3 Entwicklung eines modelltheoretischen Ansatzes im Handball (Pfeiffer, 2003)	38
4.7.4 Leistungsdiagnostik im Tischtennis (Zhang, 2003).....	41
4.7.5 Systematisierung und praktische Anwendung der Computer- und digitalvideo- gestützten Sportspielanalyse (Leser, 2006).....	46
5 Methodik.....	50

5.1 Problemstellung.....	50
5.2 Konkrete Fragestellung.....	51
5.3 Untersuchungsgut.....	51
5.4 Beobachtungssystem.....	52
5.4.1 Erstellung des Beobachtungssystems.....	53
5.4.2 Beobachtungsmerkmale.....	54
5.4.3 Definitionen.....	57
5.4.3.1 Angriff.....	57
5.4.3.2 Gegnerdruck.....	57
5.5 Untersuchungsgang.....	58
5.5.1 Datenaufbereitung mit dem Videoschnittprogramm SpASoF.....	58
5.5.2 Datenaufbereitung mit dem Programm Microsoft Excel®.....	59
6 Ergebnisse der konventionellen Statistik.....	61
6.1 Globale Ergebnisse der Datenauswertung.....	61
6.1.1 Anzahl der Angriffe.....	61
6.1.2 Länge der Angriffe.....	63
6.1.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten.....	64
6.2 Ergebnisse der Einzelspielauswertung.....	68
6.2.1 Anzahl der Angriffe.....	68
6.2.2 Länge der Angriffe.....	69
6.2.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten.....	71
6.2.3.1 Vorrundenspiel Spanien – Russland.....	72
6.2.3.2 Vorrundenspiel Spanien – Schweden.....	74
6.2.3.3 Viertelfinalspiel Spanien – Italien.....	76
6.2.3.4 Halbfinalspiel Spanien – Russland.....	78
6.2.3.5 Finalspiel Spanien – Deutschland.....	80
6.3 Ergebnisse nach Spielabschnitten.....	82
6.3.1 Anzahl der Angriffe.....	83
6.3.2 Länge der Angriffe.....	84

6.3.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten.....	85
6.4 Ergebnisse nach Unterteilung der erhobenen Daten nach Halbzeiten.....	88
6.4.1 Anzahl der Angriffe.....	88
6.4.2 Länge der Angriffe.....	89
6.4.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten.....	90
6.5 Ergebnisse nach Spielständen.....	94
6.5.1 Anzahl der Angriffe.....	94
6.5.2 Länge der Angriffe.....	95
6.5.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten.....	95
6.5.3.1 Unentschieden.....	96
6.5.3.2 Enge Führung der spanischen Mannschaft (1 Tor).....	97
6.5.3.3 Klare Führung für die spanische Mannschaft (2 oder mehr Tore).....	98
7 Ergebnisse mittels Einsatz von Markov-Ketten.....	100
7.1 Globale Ergebnisse.....	101
7.2 Ergebnisse der Einzelspielauswertung.....	102
7.3 Ergebnisse nach Spielabschnitten.....	103
7.4 Ergebnisse nach Halbzeiten.....	104
7.5 Ergebnisse nach Spielständen.....	106
8 Zusammenfassung und Diskussion.....	109
9 Literaturverzeichnis.....	116
10 Abbildungsverzeichnis.....	118
11 Tabellenverzeichnis.....	120
12 Anhang.....	122

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders bei meinen Eltern Alfred und Anneliese Reichhart für die Unterstützung während meines gesamten Studiums bedanken und dafür, dass sie mir das Studium überhaupt ermöglicht haben. Danke, dass ich immer auf Euch zählen konnte. Besonders bedanken möchte ich mich auch bei meiner Freundin Simone, die mich bei der Auswertung der Spiele stundenlang unterstützt, pausenlos motiviert und meine Gemütsschwankungen mit (anscheinend) spielerischer Leichtigkeit ertragen hat. Natürlich gilt mein Dank auch Herrn Mag. Dr. Roland Leser, der mir bei meinen unzähligen Fragen immer sofort mit Rat und Tat zur Seite stand und mir so manch neue Sichtweise auf das Gebiet der computerunterstützten Spielanalyse gegeben hat.

Ich möchte mich auch bei all denjenigen bedanken, die ich nicht namentlich genannt habe, die mir aber bei der Erstellung meiner Magisterarbeit geholfen haben. Ganz gleich wie, ohne Euch hätte es um Einiges länger gedauert. Vielen Dank!

1 Einleitung

„...der Einsatz der Systematischen Spielbeobachtung ist dann am erfolgversprechendsten, wenn es wie eine Investition in ein Trainingsmittel aufgefasst wird, von dem man sich Wettbewerbsvorteile verspricht.“ (Lames et al, 1997, S. 102)

Die hier vorliegende Arbeit hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Sportspiel Fußball zu analysieren. Dies soll anhand des Angriffsverhaltens der spanischen Nationalmannschaft bei der Europameisterschaft 2008 in Österreich geschehen. Dazu wurden mit Hilfe von aufgezeichneten Videos und eines dazu passenden Spielbeobachtungssystems die Spiele mit spanischer Beteiligung analysiert. Da sich die Spanier 2008 den Europameistertitel sicherten, beinhaltet die Untersuchung fünf Fußballspiele. In der Gruppenphase wurden drei Spiele absolviert, wobei die beiden bestplatzierten Teams in die K.O.-Phase aufsteigen. Danach folgen Viertel- und Halbfinale. Schließlich standen sich im Finale im Wiener Ernst-Happel-Stadion die Mannschaften aus Spanien und Deutschland gegenüber. Das letzte Gruppenspiel gegen Griechenland, wurde nicht analysiert, da die Spanier bereits für die nächste Turnierphase qualifiziert waren und mit einer nominell schlechteren Mannschaft angetreten sind.

Ziel dieser Arbeit ist es, das Angriffsverhalten der spanischen Nationalmannschaft strukturiert darzustellen. Anhand dieser Struktur sollen die Anwendungsmöglichkeiten der Markov-Ketten in der Sportspielanalyse verdeutlicht werden. Konkret sollen Unterschiede im Angriffsverhalten der Spanier und deren Gegner erkannt werden, um möglicherweise vorhersagen zu können, wie Angriffe gespielt werden sollen, um zu einem Abschluss zu gelangen. Diese Informationen können bei einem möglichen nächsten Aufeinandertreffen dahingehend genutzt werden, dass – aus gegnerischer Sicht betrachtet – die Anzahl der spanischen Abschlüsse minimiert und bestenfalls die eigene Spielanlage optimiert wird, um so mehr Abschlüsse zu generieren. Natürlich gilt selbiges auch für das spanische Spiel.

Die Arbeit wurde so unterteilt, dass sich der erste Teil mit der hermeneutischen Aufarbeitung der Forschungsliteratur zum konkreten Problembereich und der Fragestellung befasst. Dieser hermeneutische Abschnitt der Arbeit gibt zuerst einen allgemeinen Überblick über das Gebiet der systematischen Spielanalyse. Danach folgt

eine Einführung in die Strukturen der Sportspiele und warum sich Sportspiele so gut als Grundlage für die Modellbildung eignen. Ein großes Kapitel der vorliegenden Arbeit beschäftigt sich mit der zugrundeliegenden, wissenschaftlichen Thematik der Markov-Ketten. Hierfür werden die Markov-Ketten als Grundlage für die Analyse in den Sportspielen vorgestellt. Es werden auch schon veröffentlichte Arbeiten zu diesem Thema vorgestellt. Im Abschnitt Methodik werden jene Schritte aufgeführt, die für die Erstellung dieser Arbeit notwendig waren. Konkret wird die Problemstellung erläutert, die für diese Untersuchung als Grundlage herangezogen wurde. Die Unterkapitel Untersuchungsgut und Beobachtungssystem definieren die analysierten Spiele bzw. das dazu passende System für die Analyse. Der letzte Punkt des Kapitels Methodik zeigt, wie die erhobenen Daten digital aufgearbeitet wurden. Der empirische Teil der Arbeit befasst sich mit den Ergebnissen der Spielanalyse aus der konventionellen Statistik. Darüber hinaus werden die Ergebnisse präsentiert, die anhand der Analysen des vorhandenen Datenmaterials mit Markov-Ketten entstanden sind.

2 Systematische Spielanalyse

2.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist das Thema der Analyse im Sportspielbereich sehr schwierig zu definieren, da es bei den verschiedensten Personen, seien es Trainer/innen, Sportwissenschaftler/innen oder Informatiker/innen, unterschiedliche Auffassungen zu diesem Begriff gibt. Daher möchte der Autor zu Beginn der Arbeit auf die Thematik näher eingehen und einige Begrifflichkeiten aufgreifen, um das Erarbeitete für die/den Lesende/n einfacher darstellen zu können.

Lames (1994, S. 19f) bezeichnet das Sportspiel als Interaktionsprozess, bei dem zwei Parteien aufeinandertreffen. Greift man diese Aussage auf, wird klar, dass die sportliche Leistung einer Mannschaft nicht nur aus der eigenen Leistungsfähigkeit entsteht, sondern auch aus den Wechselwirkungen der Fähigkeiten beider Mannschaften. Nicht abzustreiten ist es auch, dass oft der Zufall ein entscheidender Faktor ist, der über gewisse Situationen entscheidet. Dieser Interaktionsprozess ist auch in der Praxis bekannt, stellt die systematische Spielbeobachtung und die daraus resultierenden (möglichen) Handlungsanweisungen vor ein großes Problem. Hier wird versucht mit umfangreichen Informationen über den Gegner vorauswirkend zu arbeiten, um sich eben schon darauf bestmöglich einzustellen. Eine weitere Möglichkeit ist es, gewisse Spielsituationen zu simulieren. Der Autor sieht diese Arbeit als möglichen Beitrag diesem Problem mit Hilfe der Simulation der Spielprozesse entgegen zu treten.

Mit verschiedenen Beobachtungsmethoden kann die taktische Leistungsfähigkeit eines Sportlers/einer Sportlerin diagnostiziert werden. Diese Methoden reichen von freien subjektiven Eindrucksanalysen bis hin zu qualitativen oder quantitativen Registrierungen und Bewertungen des Spielerverhaltens (Lames, 1994, S. 23f).

Während in der Sportpraxis (Trainer/Trainerin) die Sammlung von Eindrücken ohne eine planmäßige Fixierung der Beobachtungen vorherrscht, stellen in der Sportspielforschung die systematischen Arbeitsweisen die wichtigsten Methoden bei der Datenerfassung dar (Memmert & Roth, 2003, S. 49).

Will man den Begriff Spielanalyse deutlich machen, sollte man ihn auf keinen Fall mit dem Begriff Spielbeobachtung gleichsetzen. Hier ist klar zu sagen, dass es sich bei der Spielbeobachtung nur um einen Teil der Spielanalyse handelt. Bei Winkler (2000, S. 63) wird die Spielanalyse nur dann als „systematisch“ bezeichnet, wenn einige Bedingungen erfüllt sind:

- „Die Beobachtungs- und Auswertungsziele sind eindeutig benannt (z.B. Ermittlung des Spielsystems oder des Deckungsverhaltens einer Mannschaft; Ermittlung aller taktischen Fehler von jedem Spieler einer Mannschaft gemäß eines Fehlerkatalogs etc.)“
- „Die Beobachtungs- und Auswertungsmethoden sind eindeutig festgelegt, insbesondere die Verwendung technischer Hilfsmittel (Videoanlage; Computerhardware; Computersoftware).“
- „Es erfolgt eine Dokumentation der Ergebnisse: Tabellarische/grafische Darstellungsweise und Zusammenschnitt von Spielszenen (z.B. für eine Schulung der Spieler auf taktischem Gebiet).“
- „Es wird eine Interpretation/Bewertung der Ergebnisse bzw. Beurteilung der Spielerleistungen vorgenommen.“

Wie bei der systematischen Spielanalyse im Grunde vorgegangen wird, kann man in Abbildung 1 erkennen.

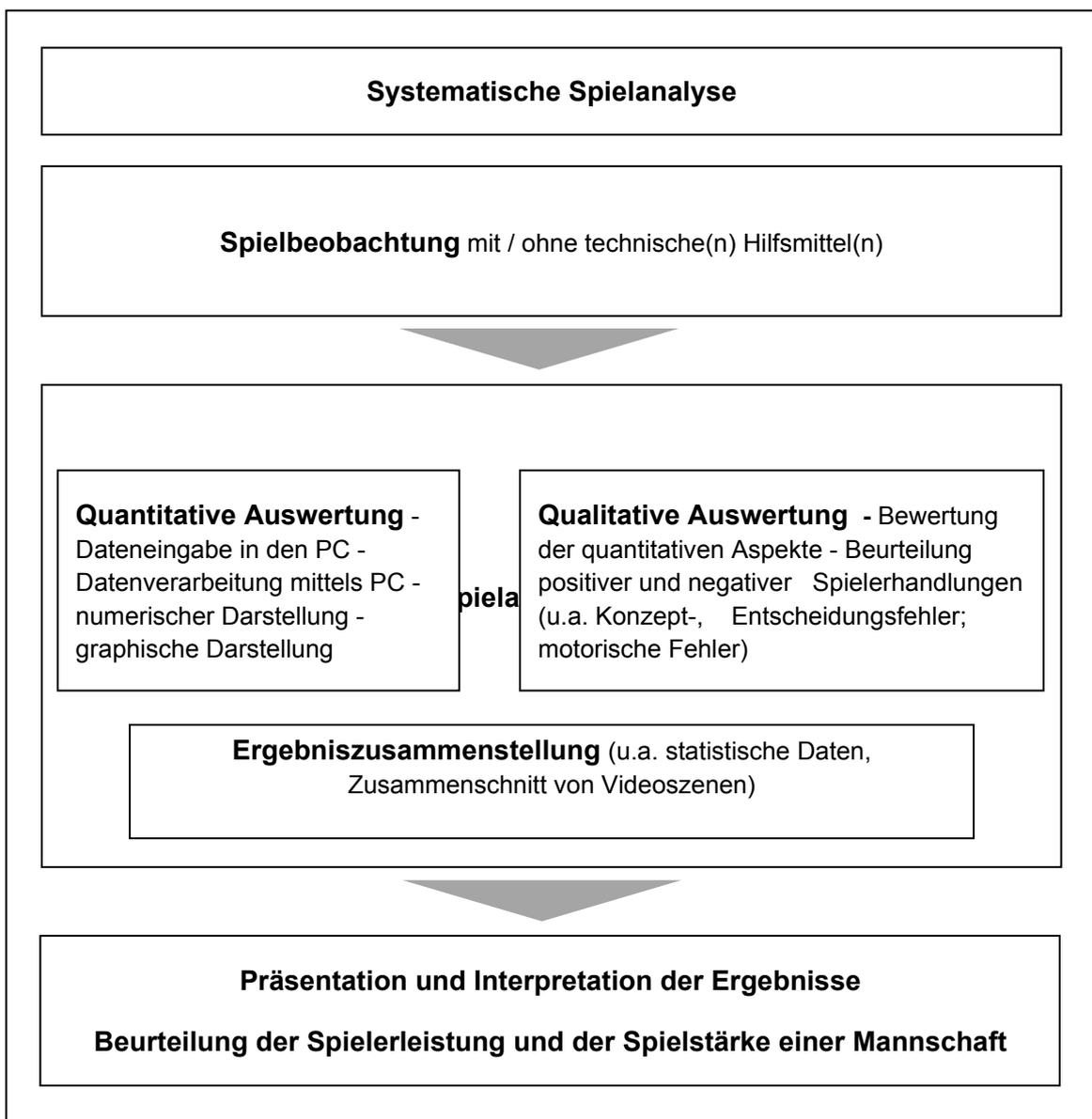


Abb. 1: Prozessmodell einer „Systematischen Spielanalyse“ (nach Winkler 2000, S. 64)

Auch bei Lames (1994, S. 23) finden sich exakte Erklärungen, wie man die Methoden der systematischen Spielanalyse unterteilen kann. Hierbei wird zwischen der subjektiven Eindrucksanalyse und der systematischen Spielbeobachtung unterschieden, weiters wird Scouting genannt, das einen Mittelweg der beiden erstgenannten beschreitet. Das Scouting wird vorwiegend zum Ausspähen gegnerischer Mannschaften verwendet. Meistens wird ein schriftlicher Bericht angefertigt. Darin gibt es eben schon Ansätze einer systematischen Beobachtung anhand vor festgelegter Merkmale, wie z.B. Rollen innerhalb einer Mannschaft, Spielanlage etc. Eine Übersicht gibt Tabelle 1.

Tab. 1: Illustration verschiedener Beobachtungsverfahren (Lames, 1994, S. 24)

Subjektive Eindrucksanalyse	Scouting	Systematische Spielbeobachtung
<ul style="list-style-type: none"> - Flexible Merkmale - Ohne systematische Fixierung - Eindrücke 	<ul style="list-style-type: none"> - Festgelegte und flexible Merkmale - Teilweise schriftlich fixiert - Eindrücke und Beobachtungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Genau festgelegte Merkmale - Systematische Fixierung - Beobachtungen

Als Stärken der systematischen Spielbeobachtung nennt Lames (1994, S. 24) die Systematik und Objektivität. Dabei wird ein exaktes Abbild des Spielgeschehens erstellt, das auf dem zugrunde liegenden Beobachtungssystem aufbaut. Es können differenzierte Analyse, eine Rekonstruktion des Spielverlaufs und verschiedenste themenzentrierte Auswertungen vorgenommen werden. Dies geschieht allerdings auf Kosten der Beschränkung auf objektiv wahrnehmbare Merkmale der Spielfläche.

Lames schreibt, dass genau dieser Nachteil wiederum die Stärke der Subjektiven Eindrucksanalyse ist. Hier vorrangig zu erwähnen ist die Subjektivität des Beobachters/der Beobachterin, die einen ganz anderen Bezug zulässt. In diesem Fall verfügt der Beobachter/die Beobachterin über Menge Hintergrundinformationen und Erfahrungen über das zu Beobachtende Element:

- *„Er kann mit operational nicht klar definierten Begriffen, wie Ballgefühl, Durchsetzungsvermögen, Selbstbewusstsein oder Spielwitz, operieren.“*
- *„Er kann den psychischen Druck nachfühlen, den gewisse Situationen oder Umweltfaktoren wie Zuschauer und Schiedsrichter auslösen“*
- *„Er relativiert das Verhalten an der taktischen Marschroute oder an der augenblicklichen Spielphase.“*
- *„Er kann die Qualität von taktischen Handlungsentscheidungen beurteilen, wo die systematische Spielbeobachtung bestenfalls Ausgangssituation und Resultat registriert.“*

Der Autor dieser Arbeit sieht allerdings den Nachteil in der Subjektiven Eindrucksanalyse darin, dass nie das gesamte Spielgeschehen erfasst werden kann und die Aufmerksamkeit des Beobachters/der Beobachterin auf einzelne Ausschnitte des Spielgeschehens liegt. Auch Lames (1994, S. 25) sieht dies ähnlich. Dieser nennt als weitere Gründe für eine gewisse Ablenkung vom Wesentlichen, z.B. die Dramatik am Ende eines Spiels, in der für den/die Trainer/in andere Interessen vorrangig sind, als eine systematische Beobachtung. Es wird angeführt, dass die Beobachtung immer vor einem individuellen Hintergrund stattfindet, was die Analyse als solches schon sehr subjektiv wirken lässt und damit auf eine geringe Zuverlässigkeit schließen lässt.

2.2 Quantitative und qualitative Spielanalyse

Grundsätzlich lassen sich Spielstrukturen und die damit verbundenen Leistungsparameter sowohl anhand der quantitativen als auch der qualitativen Spielanalyse erarbeiten und darstellen. Bei Brand & Miethling (1999) lässt sich eine grundsätzliche Annahme finden:

„Quantitative und qualitative Ansätze (in der Sportspielbeobachtung) werden vielfach als an den sich gegenüberliegenden Polen befindliche Forschungsmethoden betrachtet. Dabei lässt sich an zahlreichen verhandelten Punkten verdeutlichen, dass die Vorteile der einen Variante meist als Nachteile der anderen angesehen werden. Die Methode der qualitativen Spielbeobachtung löst somit zwar einige Schwierigkeiten der systematischen Spielbeobachtung, wirft jedoch „alte“ Probleme wieder auf, die mit der quantitativ orientierten Variante bereits gelöst wurden.“

Nach Winkler (2000, S. 68) kann man den Begriff der Quantitativen Spielanalyse als das Beobachten und die numerische Erfassung von bestimmten Ereignissen verstehen. Einhergehend mit einer statistischen Verarbeitung, einer Ergebnisdarstellung, sowie einer fachlichen Interpretation. Hierzu könnte man, schaute man sich das Fußballspiel im Allgemeinen an, möglicherweise folgende Ereignisse auswerten: Torschüsse, gewonnene/verlorene Zweikämpfe, gespielte Pässe, geschlagene Flanken etc. Diese erfassten Handlungen sind laut Bauer (1998) in ein Kategoriensystem gefasst. Wodurch eine gezielte Analyse im Nachhinein erleichtert wird. Hier stößt die quantitative Spielanalyse auch möglicherweise schon an ihre Grenzen, denn das Auswerten von komplexeren taktischen Zusammenhängen ist nur teilweise möglich. Winkler (2000, S. 69) gibt als Beispiel die Bewertung von Pässen an: Pass angekommen: + (positiv), Fehlpass: - (negativ). Hier kann es leicht zu Fehlinterpretationen kommen. Sieht man hier – objektiv betrachtet – viele angekommene Pässe, erscheint dies im ersten Moment als sehr gut. Vor dem Hintergrund, dass die Pässe zwar angekommen sind, aber taktisch schlecht

ausgelegte Passvarianten waren, wie z.B. der Pass zu einem gedeckten Spieler in der Nähe des eigenen Tores, so relativieren sich die positiven Werte.

Hier findet Bauer (1998) wiederum die qualitative Spielanalyse als das bessere Instrument, um Erkenntnisse über taktische Zusammenhänge im Spiel zu schaffen:

„Die qualitative Methode der Spielanalyse hat weniger das objektiv erfassbare individualtechnisch-taktische Verhalten zum Ziel. Mit Hilfe dieser Methode versucht der Beobachter, Erkenntnisse über komplexe gruppen- und mannschaftstaktische Handlungen bis hin zur Erfassung von Spielsystemen zu gewinnen.“

Natürlich ist es hierbei sehr wichtig, dass schon im Vorhinein klar ist, welche qualitativen Aspekte untersucht werden sollen, um dadurch mögliche Verbesserungen der gesamten Spielleistung einer Mannschaft gewährleisten zu können. Diese Inhalte (Kategorien/Merkmale) müssen festgeschrieben werden. (Winkler, 2000, S. 69)

Tab. 2: Eine Übersicht der Vor- bzw. Nachteile der quantitativen und qualitativen Beobachtungsverfahren (nach Winkler, 2000, S. 79 in Anlehnung an Esser, 1983)

Quantifizierende Verfahren	Qualitative Verfahren
Exakt und objektiv	Subjektiv bewertend
Vollständige Erfassung der Bausteine taktischer Handlungen	Arbeitet nach dem Verfahren des „event-sampling“
Statistisch verarbeitbar und damit hypothesenprüfend	Keine Überprüfung von Hypothesen möglich aufgrund fehlender Stichprobentheorie
Situative Aspekte nur im Rahmen der Operationalisierungsmöglichkeiten berücksichtigbar	Berücksichtigung der situativen Gegebenheiten
Wahrnehmungsaspekte bleiben außer Betracht	Berücksichtigung der subjektiven Sichtweise der Handelnden

Wie auch hier in diesem Abschnitt der Arbeit schon zu sehen ist, muss man sich nicht für eine qualitative oder eine quantitative Analyse entscheiden, da sicherlich beide Ansätze ihre Vor- und Nachteile besitzen. In der hier vorliegenden Arbeit wird auf quantitativem Weg versucht, Ereignisse der analysierten Spiele aufzuzeigen und mögliche taktische Vorgaben für weitere Wettkampfsituationen zu geben. Diese sind in Kapitel 6 und 7 zu finden.

2.3 Auswahl des Beobachtungssystems

Da die Wahl des richtigen Beobachtungssystems die Grundvoraussetzung für jegliche Arbeit mit Modellen ist, die ein Abbild der Realität simulieren, legte Lames (1991, S. 33) mit folgender Gegenstandsbestimmung fest, welche Attribute in einem Sportspiel vorkommen müssen:

„Sportspiele sind Sportarten

- *mit international kodifiziertem Regelwerk,*
- *bei denen zwei Parteien ...*
- *in einen INTERAKTIONSPROZESS eintreten,*
- *der dadurch zustande kommt, dass beide Parteien gleichzeitig ihr eigenes Spielziel anstreben und verhindern wollen, dass die gegnerische Partei ihr Spielziel erreicht;*
- *das Spielziel in den Sportspielen ist eine in den Regeln festgelegte, symbolische Handlung.“*

Will man nun mit einem Beobachtungssystem die Kernaussage der Gegenstandsbestimmung – das Spielgeschehen – abbilden, so ist der prozessuale Charakter ein unverzichtbares Attribut. Und sollen die Aspekte Interaktion, Prozess und Spielfluss abgebildet werden, so reicht es nicht, die Häufigkeit des Auftretens von Ereignissen zu registrieren, sondern der gesamte Spielverlauf muss rekonstruierbar bleiben. (Lames 1992, S. 137)

Ergo, liegt es auf der Hand kein „Zeichensystem“ sondern ein „Kategoriensystem“ zu verwenden, da nur letztere in der Lage sind diesen Verhaltensstrom aufzuzeigen.

*„Das Verhalten wird in einem **Kategoriensystem** als Kette von Beobachtungseinheiten aufgefasst. Das Verhaltenskontinuum wird so strukturiert und im Gegensatz zu einem Zeichensystem rekonstruierbar. Zu jedem Zeitpunkt kann der Zustand des beobachteten Gegenstands angegeben werden. Kategoriensysteme sind deshalb besonders gut geeignet, Verhaltenssequenzen und – abläufe, Prozesse, Interaktionen und Entwicklungen zu beschreiben.“* (Lames, 1992, S. 37)

Als nächster Schritt – ist die Klasse der Beobachtungssysteme gefunden – müssen Beobachtungseinheiten festgelegt werden. Wobei in dieser Arbeit diese Einheiten die Angriffe der jeweiligen Mannschaft in Ballbesitz darstellt.

In weiterer Folge müssen Merkmale definiert werden, die an den Beobachtungseinheiten erhoben werden sollen. Hier gibt es im Sportspiel viele Merkmale, die von Bedeutung

sind: Orts- und Zeitmerkmale, technische und taktische, qualitative und quantitative Merkmale usw.

Schließlich sind noch die Merkmalsstufen zu definieren. Sie können einerseits stetig (Zeit, Ort als Koordinate,...) oder andererseits diskret (Ort als Zone, Technik- und Taktikklassifikationen,...) sein. Dabei ist auf folgende Kriterien zu achten:

1. Vollständigkeit: Jedes Ereignis sollte einer der Merkmalsstufen zuordenbar sein.
2. Eindeutigkeit: Für ein Ereignis dürfen nicht gleichzeitig mehrere Merkmalsstufen zutreffen.
3. Operationale Definitionen: Eine Messvorschrift bestimmt, bei welchem für den Beobachter wahrnehmbaren Indikatoren dem Ereignis welche Merkmalsstufen zugeordnet werden soll.
4. Inhaltliche Relevanz: Die Merkmalsstufen müssen relevante Aspekte beschreiben und in ihrer Anzahl ein Optimum zwischen Genauigkeit und Ökonomie darstellen.

3 Strukturen der Sportspiele als Grundlage der Modellbildung

3.1 Die Begrifflichkeiten der Interaktionseinheiten und Zustände

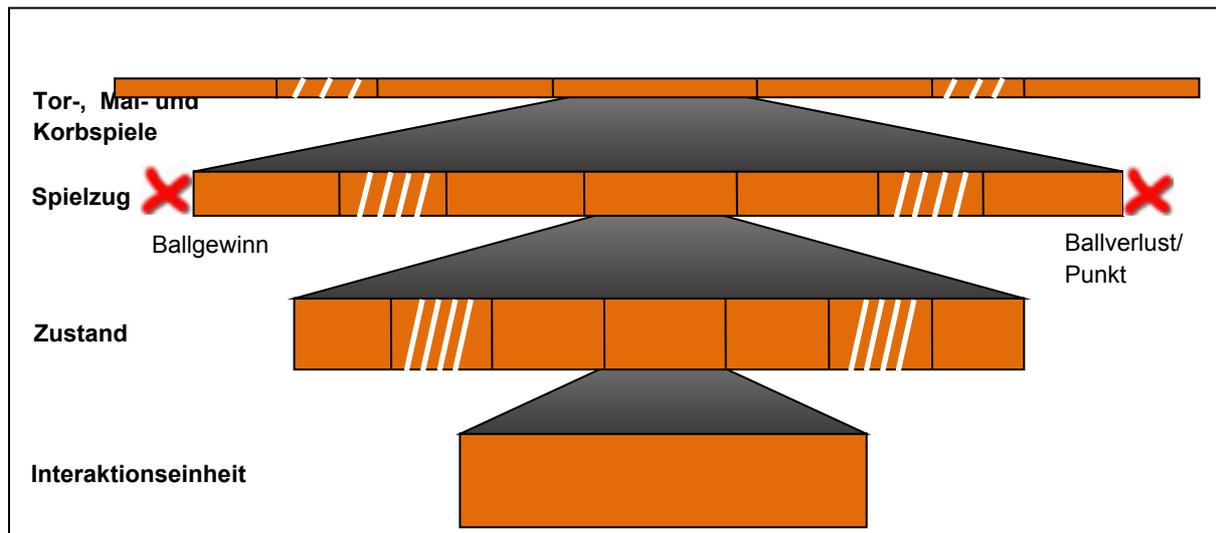
Will man in einem Sportspiel den Verhaltensstrom einer Mannschaft nachvollziehen, so muss man dieses laut Lames (1994, S. 33) in ein Modell umwandeln. Aufgrund der Struktur von Sportspielen, verlangen diese nach einer Zerlegung in deren kleinste Einheiten, sogenannte Interaktionseinheiten. Lames (1994, S. 40) beschreibt den Beginn einer Einheit als den Eintritt des Spielgegenstandes (z.B. Ball) in die Kontrolle des Spielers bzw. der Spielerin, bis dieser nicht mehr unter der Kontrolle dieses Spielers/dieser Spielerin ist. Erfasst man nun Ketten solcher Interaktionseinheiten laufend, so erhält man ein Abbild des Spiels. Vergleichbar wäre dies im Fußball mit der Annahme eines Passes. Soll die Kette weitergeführt werden, so bietet sich ein Dribbling mit abschließendem Torschuss an. Ein weiteres wichtiges Element für die Struktur eines Sportspiels ist der Zustand.

„Unter einem Zustand ist eine Klasse von ähnlichen Situationen des Spiels zu verstehen, die sich sinnvoll von anderen Klassen abgrenzen lässt. Diese Abgrenzung kann durch spezielle Regelbestimmungen nahegelegt werden, oder die Interaktionseinheiten eines Zustands unterscheiden sich durch ihre informellen Handlungsfreiräume von den Interaktionseinheiten anderer Zustände“ (Lames, 1994, S. 41)

Die verschiedenen Zustände, in welche das Sportspiel gegliedert werden kann, sind wertvolle Werkzeuge um das Spiel in mittlere Analyseeinheiten aufzuteilen. Diese Zustände stellen wichtige, globale Kennziffern für ein zu analysierendes Fußballspiel dar. Ein Fußballspiel kann als eine Abfolge von Spielzügen angesehen werden, die man wie folgt definiert:

„Ein Spielzug ist eine Folge von Zuständen, beginnend mit dem Zustand Ballgewinn und endend mit den terminalen Zuständen Ballverlust oder Punkt/Tor. In einem Zustand können eine oder mehrere Interaktionseinheiten (Pässe, Schüsse) erfolgen“ (Lames, 1994, S. 42)

Abbildung 2 stellt die eben erläuterten Begriffe nochmals grafisch dar:



3.2 Allgemeine Modelltheorie

In der Systematischen Spielbeobachtung spielt der Ausdruck des „Modells“ eine gewichtige Rolle. Den Vorgang ein Modell zu bilden, nennt man Modellbildung. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass einer Modellbildung eine erfolgreiche Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt zugrunde liegen muss. Entweder im Sinne des Verstehens der Umwelt, oder einer verbesserten Steuerbarkeit. (Lames 1994, S. 33)

Nach Stachowiak (1973, S. 131f), der als Vorreiter auf dem Gebiet der Modelltheorie gilt, können jedem Modell drei Merkmale zugeordnet werden.

- **Abbildungsmerkmal:** Zum Modell gibt es das Original; ein Modell ist niemals eigenständig, ohne Original kein Modell.
- **Verkürzungsmerkmal:** Ein Modell gibt nicht alle Attribute des Originals wieder, sondern nur eine echte Teilmenge.
- **Pragmatisches Merkmal:** Ein Modell hat den Zweck, unter bestimmten Bedingungen und bezüglich bestimmter Fragestellungen das Original zu ersetzen.

Hier hervorzuheben ist das pragmatische Merkmal. Es gibt Aufschluss über die Frage wovon etwas Modell ist, aber auch für wen, wann und wozu etwas Modell ist. Folglich nennt Stachowiak (1973, S. 133) verschiedenste Einsatzzwecke von Modellen:

- Demonstrationsmodelle dienen der Veranschaulichung von Zusammenhängen,
- Experimentalmodelle der Überprüfung von Hypothesen,
- theoretische Modelle der Vermittlung von Erkenntnissen über bestimmte Sachverhalte, und
- operative Modelle stellen Planungs- und Entscheidungshilfen dar.

Werden die Daten der erstellten Modelle etwa nur für die Überprüfung von Häufigkeiten verwendet, z.B. wie oft auf das Tor des Gegners geschossen wird, wie oft eine Flanke von der rechten Spielfeldseite geschlagen wird etc., dann reicht sicherlich ein quantitatives Ereignismodell. Hierzu werden einfach die Ereignisse gezählt, und ihrer absoluten oder relativen Häufigkeit bewertet. Ganz klar zu erkennen, dass sich mit diesen quantitativen Daten kaum eine Aussage über eine taktisch-strategische Handlungsweise einer Mannschaft erstellen lässt. Nach Perl, Lames und Glitsch (2002, S. 93) lassen sich zeitliche oder strukturelle Aussagen über den Spielprozess nur dann tätigen, wenn dazu ein Prozessmodell verwendet wird. So sind solche Modellierungen, Erfassungen und Analysen nicht nur auf quantitative Daten gestützt.

Ohne passende Modellierung ist eine reine Datenerfassung völlig nutzlos. Ist hingegen ein passendes Modell gefunden, die Art der erfassten Daten aussagekräftig, lassen sich auch qualitative Aussagen treffen. In der hier vorliegenden Arbeit wurde mit einem Zustand-Übergang-Modell gearbeitet.

3.3 Zustand-Übergang-Modell

Nach Perl et al. (2002, S. 96) sind solche Modelle dadurch zu erkennen, dass darin Zustände durch Knoten und die sie überführenden Ereignisse durch Kanten dargestellt sind (vgl. Abbildung 3). Werden solche Modelle verwendet, um Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Systemzuständen zu analysieren, werden die erwähnten Kanten speziell mit Übergangswahrscheinlichkeiten attribuiert. Perl (2002) zeigt dies in grafischer Form mit dem Beispiel für die Wahrscheinlichkeit ein Ass zu erzielen – in der Abbildung als „p“ gekennzeichnet und die Wahrscheinlichkeit zwei Asses zu erzielen – als „q“ vermerkt. Hier liegt der Fokus auf der Betrachtung der Zustände und deren zeitlich-logischen Übergängen und daher kann auf die Angabe von Ereignisdaten verzichtet werden. Darüber hinaus sind in der folgenden Abbildung

Konsistenzbedingungen enthalten, die dazu dienen Fehleingaben zu verhindern. So werden zum Beispiel dem Nutzer nur solche Eingabemöglichkeiten vorgegeben, die im aktuellen Kontext auch zulässig sind.

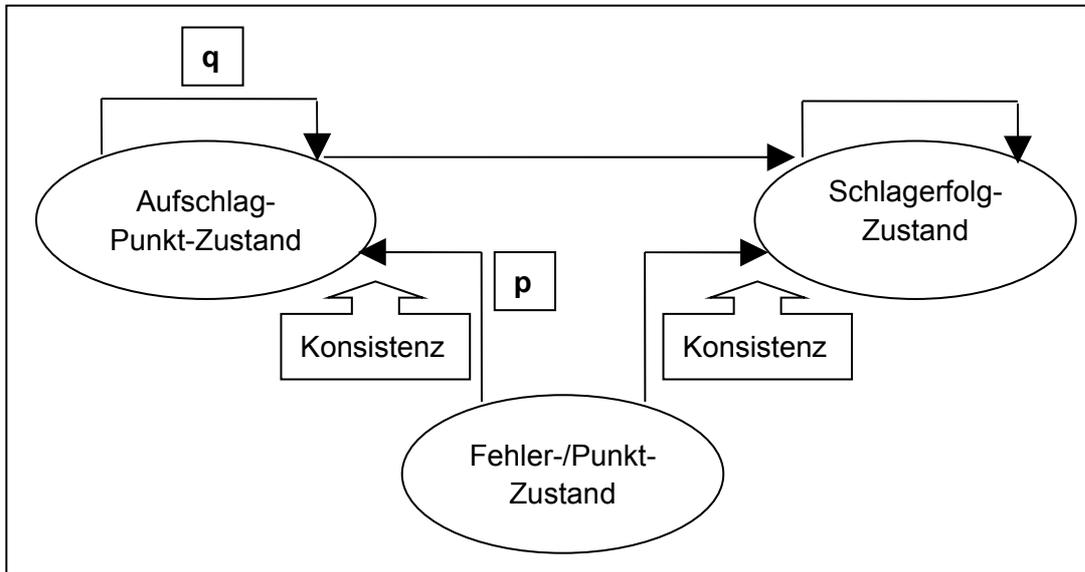


Abb. 3: Beispiel für ein Zustands-Übergang-Modell (mod. nach Perl et.al. 2002, S. 97)

4 Markov-Ketten

Da in Kapitel 3 auf die Strukturen des Sportspiels eingegangen wurde und mit dieser Arbeit die Struktur des Angriffsspiels im Fußball aufgezeigt werden soll, wird im folgenden Kapitel auf die Verwendung der Markov-Ketten als mathematisches Modell im Sportspiel eingegangen. Darüberhinaus werden einige Studien präsentiert, die sich mit der Verwendung der Markov-Ketten zur Analyse der Sportspiele auseinandergesetzt haben.

4.1 Grundlegendes zur Thematik der Markov-Ketten

„Markov-Ketten sind ein Spezialfall von stochastischen Prozessen. Unter einem stochastischen Prozess ist ein System zu verstehen, das sich schrittweise durch eine Menge von Zuständen bewegt. Die Übergänge zwischen den Zuständen sind durch ein Wahrscheinlichkeitsmaß stochastisch bestimmt. Ein finiter stochastischer Prozess ist ein stochastischer Prozess, der nur endlich viele Zustände annehmen kann.“ (Lames, 1991, S. 76)

Die grundlegende Idee des Einsatzes von Markov-Ketten soll im Folgenden kurz am Beispiel Badminton erklärt und mit Hilfe der Theorie veranschaulicht werden. Leser (2006, S. 87) schreibt, dass er den Einsatz von Markov-Ketten dort sieht, wo *„sich bestimmte Arten von Prozessen zyklisch verhalten und diese Prozesse sowohl strukturell beschrieben werden, als auch Berechnungen für künftige Entwicklungen getätigt werden sollen.“*

Ein Sportspiel kann durch eine „Übergangsmatrix“ beschrieben werden. Hierfür werden sogenannte „Zustände“ definiert, d.h. Klassen ähnlicher Art im Spiel. Im Badminton wurden dazu die Zustände Aufschlag, Heber, Drop, Unterhand-Clear, Überkopf-Clear, Smash und wie Lames (1998, S. 148) angibt, einen *„Ballwechsel beendenden oder absorbierenden Zustand“*, als Zustand Punkt, definiert. Die Auswahl der Zustände orientiert sich laut Lames an fachlichen Überlegungen, an Fachsystematiken des jeweiligen Sportspiels und auch an der Beobachtbarkeit.

Betrachtet man nun diese Zustände für beide Spieler/innen getrennt, so kann man an diesem Beispiel einen Ballwechsel im Badminton als Abfolge von Zuständen annehmen. Zum Beispiel folgt auf den Startzustand „Aufschlag Spieler/in A“ ein „Heber Spieler/in B“, gefolgt von „Unterhand-Clear Spieler/in A“, wiederum gefolgt von „Smash Spieler/in B“, der dann möglicherweise in den Endzustand „Punkt Spieler/in B“ übergeht. Wie an diesem Ballwechsel zu sehen ist, wird in einer Übergangsmatrix notiert, in welche Zustände das Spiel von einem Zustand aus „übergeht“. Werden dann im nächsten Schritt die prozentualen Häufigkeiten der Übergänge für jeden Zustand berechnet, bekommt man als Ergebnis dessen Übergangswahrscheinlichkeiten.

4.2 Interaktionseinheiten und Zustände des Sportspiels

Es wird hervorgehoben, dass eine der wichtigsten Eigenschaften der Modellbildung die Diskretisierung der Zeitachse darstellt. Hierbei ist es wichtig zu wissen, dass die Interaktionseinheiten eines Sportspiels, die kleinste leistungsdiagnostische Analyseeinheit darstellen und im Zusammenhang der Metatheorie die diskrete Zeitfunktion bilden, auf die sich die Schritte des Prozesses vollziehen. (Lames 1991, S. 86) So kann die „Theorie der Aktion“ der Sportspiele in das Modell gelangen. Daran anschließend können Beobachtungseinheiten auf Basis dieser Zeitmaßstabes gebildet werden.

Die beschreibende Ebene bei Markov-Ketten ist die Zustandsebene, d.h. jegliches Sportspiel, an dem die Markov-Eigenschaften anwendbar sind, wird durch dessen spezifische Zustände und die Übergangsfunktion abbildbar. Die eben erwähnte Übergangsfunktion der Markov-Ketten ist die Abbildung der Zustände aufeinander. Jede Kette beginnt mit einem Startzustand. Bei Tor-, Mal- und Korbspielen das „In-Ballbesitzkommen“ und in Rückschlagspielen der Aufschlag. Wie schon eingangs dieses Kapitels erwähnt, enden Markov-Ketten mit absorbierenden Zuständen. Diese sind definiert als Punkt/Ballverlust/Tor(abschluss) oder Punkt/Fehler.

4.3 Der Interaktionsprozess eines Sportspiels

Als wichtigste Frage für jedes Modell eines Sportspiels gilt: Inwieweit ist das Modell in der Lage, den Interaktionsprozess, den das Sportspiel ausmacht, darzustellen.

Diese Interaktion kann als das Erreichen gegensätzlicher Ziele angesehen werden. Die eigene Mannschaft soll dessen eigenes Ziel erreichen und die gegnerische Mannschaft soll daran gehindert werden. Hier wird ganz deutlich, welche Bedeutung die Spielziele schon im Original aufweisen. Auf der Modellseite werden diese immer in Form der absorbierenden Zustände der Markov-Kette dargestellt. Will eine Mannschaft die Ziele erreichen, hat dies die gleiche Funktion, wie das Erreichen eines absorbierenden Zustandes im Modell.

Da bei Markov-Ketten auch der Gegnereinfluss eine Rolle spielt, gibt es auch eine Formel, wie dieser Einfluss in die Berechnung mit aufgenommen werden kann. Es wird dabei darauf geachtet, dass alle Übergänge zwischen den jeweiligen Zuständen eines Spiels durch ihre Wahrscheinlichkeiten geprägt sind und jede Interaktionseinheit einen Übergang darstellt. So folgt:

„Durch die Verwendung eines stochastischen Modells erhält man Wahrscheinlichkeiten p für das Erreichen des Spielziels. Das Komplement $q = 1 - p$ dieser Wahrscheinlichkeiten ist ein Maß für die Effizienz des Gegners, eine Partei am Erreichen des Spielziels zu hindern“

„Der besondere Vorteil der Markov-Ketten besteht darin, dass sie erlauben, den prozessualen Charakter des Sportspiels zu erfassen. Dies geschieht durch die ganzheitliche Abbildung des Interaktionsprozesses, worin das zielgerichtete Ineinandergreifen der Aktionen erst zum Ausdruck kommt.“ (Lames, 1991, S. 86f)

4.4 Abbildung taktischer Verhaltensweisen

Die Schwierigkeit taktisches Verhalten einer Mannschaft zu beschreiben, liegt darin, dass dieses Handeln im Modell nur in Modellform beschrieben werden kann. Daher hängt z.B. die Übergangswahrscheinlichkeit vom Zustand „Aufbauphase“ zum Zustand „Abschlussphase“ – Größen im Modellbereich – im Original von den von verschiedensten taktischen Verhaltensweisen ab: Zweikampfverhalten, Raumaufteilung, Sichern des Balles, Verlagerung des Spielverlaufs, Passvarianten, Passkombinationen, individuellen Dribblings und der Anlage des Spielsystems als Ganzes.

Lames (1991, S. 87) meint, dass es eine *„eindeutige Umkehrbildung von der Übergangswahrscheinlichkeit auf eine einzelne taktische Verhaltensweise nicht gibt. Es kann lediglich versucht werden, durch ein flankierendes Beobachtungssystem hier genauere Aufschlüsse zu erhalten.“*

Wird der Gedanke weitergeführt, so wird es immer klarer, welche Bedeutung der Wahl des Systems von Zuständen zukommt, mit dem das jeweilige Sportspiel mit Hilfe eines Kategoriensystems über Spielsituationen strukturiert wird.

4.5 Mängel der Modellbildung

Bei den Mängeln der Modellbildung können zwei grundsätzliche Fehlerquellen angegeben werden. Einerseits werden Attribute die das Original besitzt im Modell nicht abgebildet und andererseits erfährt das Modell Attribute, die das Original nicht besitzt.

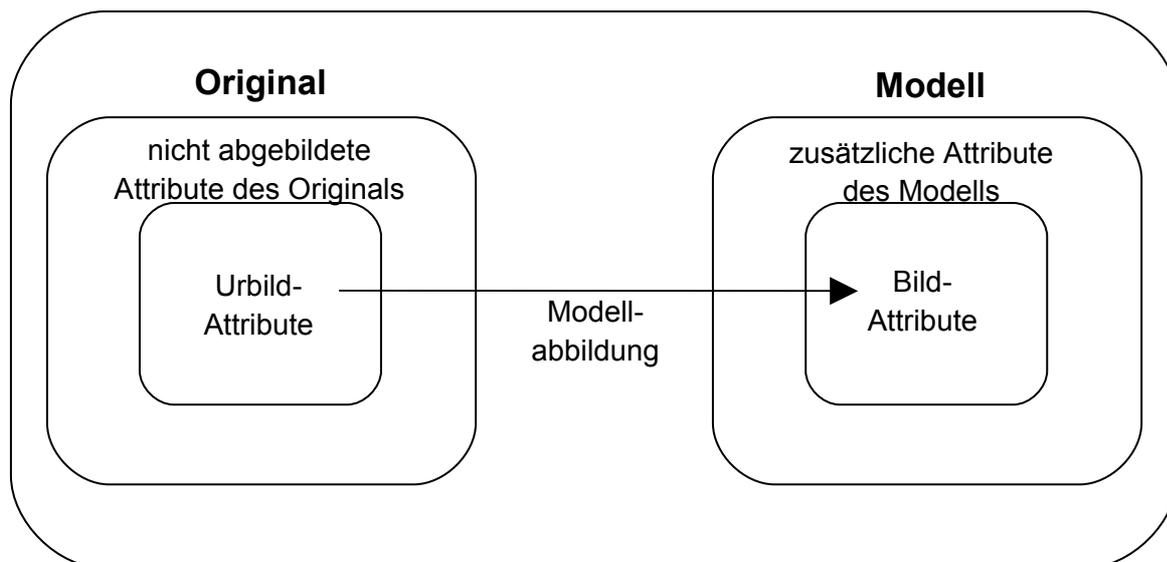


Abb. 4: Veranschaulichung der Modellbildung als Abbildung im mathematischen Sinne nach Stachowiak (1973, S. 157)

4.5.1 Nicht abgebildete Attribute des Originals

Warum einige Attribute nicht in ein Modell mit einfließen, verweist Pfeiffer (2005, S. 146) in seiner Untersuchung im Handball auf das Verkürzungsmerkmal. Dieses besagt, dass nicht alle Attribute des Originals im Modell erfasst werden, sondern nur solche, die dem Forschenden als relevant erscheinen. Gleichzeitig wird ein enger Bezug zum pragmatischen Merkmal und damit zur Frage nach dem Zweck der Modellierung hergestellt.

Weitere variierende Rahmenbedingungen können auch Zeit- und Ortsmerkmale der Interaktionseinheit sein, sowie die Konstellation von Gegnern bzw. Gegnerinnen und Mitspielern bzw. Mitspielerinnen. Ebenfalls mit einer Modellierung schwer zu vereinbaren, ist die Auffassung des Sportspiels als Ganzheit, in der auch die Interaktion zwischen Spielern bzw. Spielerinnen und Gegenspielern bzw. Gegenspielerinnen eine Rolle spielt.

Wie zuvor bereits erwähnt, spielt bei der Modellbildung das pragmatische Merkmal eine entscheidende Rolle. Dieses Merkmal zieht Lames (1991, S. 88) zur Festigung seiner Theorie heran. Grundsätzlich sollen Markov-Ketten dazu verwendet werden, um eine Leistungsdiagnose anhand taktischer Verhaltensweisen zu kreieren. Das Sportspiel wird in Interaktionseinheiten und Zustände als Analyseeinheiten unterteilt. Diese Faktoren werden in ihren indirekten Auswirkungen auf die Übergangswahrscheinlichkeiten erfasst.

Ein weiterer Punkt kann vom gewählten Modell (noch) nicht erfasst werden: Die Übergangswahrscheinlichkeiten eines Spiels werden für das gesamte Spiel (oder einem Abschnitt daraus) als konstant angenommen. Das Konzept des Interaktionsprozesses

hingegen sieht ein ständiges Wechselspiel zwischen Reaktion und Gegenreaktion vor. Das Modell müsste also mit veränderlichen Übergangswahrscheinlichkeiten arbeiten.

„Während das Fehlen der zuerst genannten Eigenschaften des Originals mit der Forschungsperspektive und der Notwendigkeit der Abstraktion begründet werden kann, muss der Lernfähigkeit des Originalsystems eine echte Einschränkung der Modellgestaltung hingenommen werden. Die jeweilige Modellvalidierung muss nachweisen, ob die mittleren Übergangswahrscheinlichkeiten das tatsächliche Originalverhalten hinreichend gut beschreiben.“ (Lames, 1991, S. 89)

4.5.2 Zusätzliche Eigenschaften eines Modells

Wie im vorhergehenden Abschnitt die nicht abgebildeten Eigenschaften der Markov-Methode dargestellt wurden, werden nun die zusätzlichen Attribute kurz angeschnitten. Es handelt sich in diesem Fall um die Markov-Eigenschaft und die Ketteneigenschaft. Diese bilden nach Lames (1991, S. 89) den Ausgangspunkt für die Bestimmung der Leistungsrelevanz taktischer Verhaltensweisen im Sportspiel. Die Ketteneigenschaft sagt aus, *„dass die Übergangswahrscheinlichkeit unabhängig von der Position des Übergangs in der Ereigniskette ist“* (Lames et al., 1997, S. 112). Die Markov-Eigenschaft besagt, dass der zukünftige Zustand eines Modells lediglich vom aktuellen Zustand abhängt, in dem sich das gesamte System gerade befindet. Hier stellt Lames (1991, S. 89) die Frage nach einer „Gedächtnislänge“, also wie lange vorangegangenen Interaktionseinheiten auf die Übergangswahrscheinlichkeiten einwirken, sowie die „Planungstiefe“, d.h. wie viele Interaktionseinheiten im Voraus planbar sind. Es wird von Lames versucht, die eben genannten Problemkreise in eine modellhafte Überlegung mit einzubeziehen und über einzelne Stufen zu erklären:

„Auf Stufe 0 ist die primäre Überlegung angesiedelt, ob und wie die Aufgabe überhaupt gelöst werden kann. Taktische Überlegungen sind erst auf der Stufe 1 von Planungstiefe/Gedächtnislänge möglich, wenn etwa unterschieden wird, was als Antwort auf die letzte Interaktionseinheit angemessen ist, oder die nächste Interaktionseinheit antizipiert wird. Bis zu dieser Stufe einschließlich gilt die Markov-Eigenschaft. Höhere Stufen der Planungstiefe/Gedächtnislänge können mit diesem Modell nicht beschrieben werden.“ (Lames 1991, S. 89)

Diese analytische Darstellung stellt sich in der Realität häufig komplexer und komplizierter dar, als es hier den Anschein hat, da solche Sequenzen in einem Spiel meist zeitgleich ablaufen und eben nur einen kleinen Teil eines Entscheidungsprozesses wiedergibt. Lames (1991, S. 90) verdeutlicht dieses Konzept der Planungstiefe und Gedächtnislänge an individuellen Entscheidungsprozessen im Tennis.

Seine grundsätzlichen Überlegungen wären für eine Mannschaftssportart, wie sie Fußball nun mal ist, zu präzisieren, da für das Erreichen des Spielziels auch gruppen- und mannschaftstaktische Maßnahmen zu berücksichtigen sind. Man kann jedoch annehmen, dass sich gruppentaktische Maßnahmen, wie sie Loy (2006, S. 713) z.B. angibt, der lange Steilpass die Linie entlang auf einen quer/zurück anbietenden Mitspieler, Doppelpässe oder Hinterlaufen eines Mitspielers, entweder von einem Spieler im Voraus geplant, oder den Mitspielern z.B. durch Zurufe oder optische Zeichen angezeigt werden, möglicherweise die Mitspieler aber auch auf die begonnen Situation intuitiv reagieren und so den weiteren Verlauf der Spielhandlung mitbestimmen können. Daher können die Annahmen von Lames zur Gedächtnislänge und Planungstiefe, aus einem anderen Blickwinkel gesehen, auch auf den Fußball angewandt werden.

Ein weiteres Konzept das Lames (1991, S. 90) verfolgt, ist der „Freiheitsgrad einer taktischen Handlung“. Dieser Freiheitsgrad soll eine Größe darstellen, *„die umgekehrt proportional zu den Limitierungen ist, die das gegnerische Spiel auf die eigene Entscheidung ausübt.“*

Im Fußball stellt sich die Sachlage so dar, dass ein sich im Angriff befindender Spieler versucht, die aktuelle taktische Aufgabe zu lösen, unabhängig von weitergehenden Überlegungen. Selbstredend kann die Lösung der gestellten Aufgabe auch von anderen Faktoren abhängen, wie z.B. der Stellung der Mit- bzw. Gegenspieler und des Balles, ist aber auf die Erreichung des Spielziels, ein Tor zu schießen, ausgerichtet. Erhält beispielsweise ein Stürmer im Strafraum den Ball und versucht ein Tor zu erzielen, wird dies mit der Gedächtnislänge und Planungsstufe 0 gleichgesetzt. Hingegen werden auf Stufe 1 der Gedächtnislänge, vorangehende taktische Maßnahmen, die einen Mit- oder Gegenspieler betreffen, mit eingebunden.

Hier vermutet der Autor, dass es eine starke Abhängigkeit der vorher erwähnten Planungstiefe und Gedächtnislänge zu den nun folgenden Freiheitsgraden besteht:

- Die Anzahl der Freiheitsgrade wird umso geringer, desto größer der Druck ist, den die gegnerische Abwehr offensiv ausübt. Gleichbedeutend minimiert sich auch die Stufe von Gedächtnisleistung und Planungstiefe auf ein Geringes. Es steht die unmittelbare Lösung der taktischen Anforderung im Vordergrund.
- Ist die Anzahl der Freiheitsgrade groß, so steht die unmittelbare Zielerreichung im Vordergrund (z.B. Abschluss im Fußball). Dies entspricht ebenfalls einer kleinen Ausprägung von Planungstiefe und Gedächtnislänge.

- Der mittlere Bereich der Freiheitsgrade, also entsprechend ihrer Anzahl, entspricht auch einer höheren Stufe der Gedächtnislänge und Planungstiefe. Die höheren Stufen werden damit begründet, dass keine unmittelbare „Gefahr“ durch den Gegner besteht, aber auch das eigene Erreichen des Spielziels nicht gegeben ist.

Ein weiteres Attribut, das nicht im Original vorkommt, ist die Ketteneigenschaft. (Lames 1991, S. 91) Nur unter Annahme der Ketteneigenschaft kann ein Markov-Prozess aufgezeigt werden. Pfeiffer (2005, S. 151) gibt an, dass die Darstellung der Zustandsübergänge eines Spiels in einer zweidimensionalen Matrix nur dann gegeben sein kann, *„wenn die Übergangswahrscheinlichkeiten unabhängig von der Position der Interaktionseinheit in der Interaktionskette sind.“* Folgende Sachverhalte aus Sportspielen lassen sich anführen:

- räumliche Ausdehnung der Zustände: Eine Interaktionseinheit im Fußball, die kurz nach Eintritt in den Zustand „Aufbau“ erfolgt, hat wegen der räumlichen Ausdehnung des Spielfeldes eine geringere Wahrscheinlichkeit in den Zustand „Angriff“ zu kommen, als eine Interaktionseinheit, die später in der Interaktionskette „Aufbau“ steht.
- zeitliche Ausdehnung der Zustände: Bei Spielformen, die eine begrenzte Zeit aufweisen, um einen Angriff vorzutragen, wie etwa Basketball oder Handball, zeigen auch unterschiedliche Übergangscharakteristika bei Interaktionseinheiten zu Beginn oder Ende solcher Begrenzungen.
- Zustandsfolge: Sieht man sich die Ketteneigenschaft am Beispiel Tennis an, so wird nicht zwischen erstem und zweitem Angriffsschlag unterschieden. Der erste Schlag dient einer guten Position am Netz, der Zweite hingegen dem Schlagen eines direkten Punktes. (Lames 1991, S. 91)

4.6 Darstellung der Leistungsrelevanz durch Simulation

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Simulationen dafür gedacht sind, ein Abbild des Originals in Situationen darzustellen, die man nicht oder nur sehr schwer nachstellen kann. Mathematische Modelle eignen sich aufgrund ihrer abstrakten Natur hervorragend dafür:

„Die Leistungsrelevanz einer taktischen Verhaltensweise im Sportspiel wird quantifiziert durch die Differenz der Erfolgswahrscheinlichkeiten, die aus einer Ausgangs-Übergangsmatrix und einer im Sinne der taktischen Verhaltensweise veränderten Übergangsmatrix berechnet werden.“ (Lames 1991, S. 92)

Man kann eine solche Simulation in drei Schritten beschreiben:

1. Als Erstes müssen Erfolgswahrscheinlichkeiten (aufgrund vorher definierter Merkmale), die Wahrscheinlichkeiten für das Erreichen der absorbierenden Zustände darstellen, ermittelt werden. Die Ausgangs-Übergangsmatrix stellt hier die Grundlage für die Berechnung dar. Diese kann entweder durch eine konkrete Spielbeobachtung stammen, oder modellhaft angenommen werden.
2. Als Nächstes wird diese Matrix verändert. Hierzu müssen die Übergangswahrscheinlichkeiten derart numerisch manipuliert werden, dass sie ein Mehr-oder-Weniger einer taktischen Verhaltensweise darstellen. Da die Zeilensumme in solch einer Matrix immer 1 bleiben muss, können die Übergangswahrscheinlichkeiten nicht willkürlich verändert werden. Wird beispielsweise die Übergangswahrscheinlichkeit eines Zustandes erhöht, muss dies durch Herabsetzen der Übergangswahrscheinlichkeiten anderer Zustände kompensiert werden. Diese Vorgangsweise kann als das Herzstück der Simulation gesehen werden.
3. Im dritten Schritt werden die Erfolgswahrscheinlichkeiten aufgrund der zuvor veränderten Matrix neu berechnet. Die Differenzen zur Ausgangssituation der Simulation stellen ein Maß für die Leistungsrelevanz für taktische Verhaltensweisen dar.

4.7 Bisherige Untersuchungen unter Einbeziehung der Markov-Ketten

In diesem Abschnitt wird ein kurzer Überblick über bisherige Untersuchungen in den verschiedensten Sportarten vorgestellt. Hier soll besonders auf solche Spielanalysen eingegangen werden, die eventuell mit den Ergebnissen dieser Arbeit vergleichbar sind.

4.7.1 Leistungsdiagnostik im Sportspiel Tennis (Lames, 1991)

In dieser Studie versucht Lames (1991, S. 107) die Leistungsrelevanz taktischer Verhaltensweisen am konkreten Beispiel Tennis darzustellen. Der Autor gibt an, dass sich ein Tennisspiel sehr gut analysieren lässt, da die Ereignisdichte recht gering ausfällt und bezieht sich dabei auf die strukturellen Bedingungen eines Einzel-Rückschlagspiels, sowie die relativ langen Flugzeiten der Schläge. Die zugrundeliegende Stichprobe umfasst 153 Tennisspiele (97 Herren- u. 56 Damenspiele), die auf 4 verschiedenen Bodenarten (Asche, Rasen, Teppich und Deco Turf) absolviert wurden.

Lames (1991, S. 121) strukturiert das Sportspiel Tennis auf ein System von Zuständen. Als Interaktionseinheiten gibt er die verschiedenen Schlagvarianten an. Aufgrund einer fachlich fundierten Analyse unterschied er folgende Zustände: 1. Aufschlag, 2. Aufschlag, Return, Grundlinienspiel, Angriff, Abwehr, Netzduell und Punkt.

Diese Zustände treffen jeweils für Spieler/in A, als auch für Spieler/in B zu. Der Zustand Punkt stellt das Spielziel dar. Aufbauend auf den 16 Zuständen werden zunächst die Übergänge zwischen den Zuständen und dem Spielziel beschreibbar. Durch diese Zustände ist es möglich eine Markov-Kette zu kreieren, die wiederum beschreibbare Verhaltensweisen, die in Verbindung mit dem Spielziel stehen, abbilden kann.

Zur Veranschaulichung dieser grundlegenden Begriffsbestimmungen wird nun zunächst ein exemplarisch gewähltes Spiel dargestellt und im Anschluss daran die Ergebnisse der Studie von Lames kurz skizziert, da eine detaillierte Ausführung und Interpretation den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde.

Tab. 3: Übergangsmatrix eines Tennisspiels nach Spielerinnen getrennt (Lames, 1991, S. 127)

PEW = 58,56 %	2. Aufschlag A	Return B	Grundlinie B	Angriff B	Abwehr B	Netzduell B	Punkt A	Punkt B
Aufschl.	40,87	54,78					4,35	
2. Auf.		91,49					0,00	8,51
Return			76,14	5,68	0,00	0,00	0,00	18,18
Grundl.			76,22	0,54	7,03	0,00	2,16	14,05
Angriff			0,00	0,00	33,85	4,62	35,38	26,15
Abwehr			0,00	61,11	5,56	0,00	5,56	27,78
Netzd.			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Spielerin A: Christina Singer

PEW = 64,45 %	2. Aufschlag B	Return A	Grundlinie A	Angriff A	Abwehr A	Netzduell A	Punkt B	Punkt A
Aufschl.	17,98	82,02					0,00	
2. Auf.		93,75					0,00	6,25
Return			17,92	44,34	0,00	0,00	10,38	27,36
Grundl.			78,85	0,48	4,81	0,00	3,37	12,50
Angriff			0,00	0,00	35,29	5,88	52,94	5,88
Abwehr			5,56	47,22	5,56	0,00	22,22	19,44
Netzd.			0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	66,67

Spielerin B: Silke Meier

Die dargestellte Übergangsmatrix zeigt das Damenfinale bei den deutschen Hallenmeisterschaften 1987 in Mainz-Finthen zwischen Christina Singer und Silke Maier. Ein Schlag wird in einem der linken Zustände ausgeführt und in einem der Zustände, die in der obersten Zeile gereiht sind, fortgeführt. Leere Felder in der Matrix deuten darauf hin, dass ein solcher Übergang nicht möglich ist. Als Beispiel gibt Lames (1991, S. 126f) an, dass ein Aufschlag von Spieler B nicht in einen Punkt für Spieler A übergehen kann, weil nach einer Fehlangabe der 2. Aufschlag folgt.

Bei Silke Meier passiert dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 17,98%. D.h., dies stellt gleichzeitig die Fehlerrate des 1. Aufschlages dar. Viel wahrscheinlicher ist jedoch der Übergang in Return A (82,02%). Am ehesten setzt sich das Spiel in einem Grundlinienschlag von B fort (76,14%). Wo der Ballwechsel auch verbleibt (78,85%). Es ist zu erkennen, dass Silke Meier eine Grundlinienspielerin ist.

Anders sieht es bei Christina Singer aus, die eher als Serve-and-Volley Spielerin einzustufen ist. Dies zeigt sich schon bei der hohen Fehlerrate des 1. Aufschlags von 40,87%. Was jedoch besonders auf diese Spielweise schließen lässt, ist die wahrscheinlichste Fortsetzung des Ballwechsels in einen Angriffsschlag (44,34%) von Christina Singer. Dieses eher risikoreich angelegte Spiel zwingt auch die Gegnerin zum Handeln, was sich wiederum in einer hohen Fehlerrate beim Return (27,36%) niederschlägt. Allerdings kann Silke Meier auch oft den Return gut anbringen (10,38%).

Wie in diesem kurzen Beispiel zu erkennen ist, kann Lames festhalten, dass sich taktische Konzepte, die z.B. wie hier auf dem Aufschlag beruhen, sehr gut darzustellen sind.

In Tabelle 4 sind die taktischen Verhaltensweisen zu sehen, die für diese Analyse herangezogen wurden. Die angegebenen Verhaltensweisen müssen in Übergangswahrscheinlichkeiten beschrieben werden können. Insgesamt werden 12 davon abgebildet, mit denen die Charakteristik eines Tennisspiels sehr gut abgedeckt ist.

Tab. 4: Taktische Verhaltensweisen im Tennis, die Gegenstand dieser Untersuchung sind (Lames, 1991, S. 143)

Verhaltensweise	Ausgelenkter Übergang	Kompensation durch
Aufschl. : Asrate	1. Aufschl. – Punkt	1. Aufschl. - Fehler
Aufschl. : Sicherheit	1. Aufschl. – Return	alle and. Übergänge
Aufschl. : Netzangriff	Return – Angriff	Gegn. Return-Grundl.
Return : Punktrate	Return – Punkt	alle and. Übergänge
Return : Fehlerrate	Return – Fehler	alle and. Übergänge
Grundl. : Punktrate	Grundl. – Punkt	alle and. Übergänge
Grundl. : Fehlerrate	Grundl. – Fehler	alle and. Übergänge
Grundl. : Netzangriff	Grundl. – Abwehr	Grundl.-Grundl.
Angriff : Punktrate	Angriff – Punkt	alle and. Übergänge
Angriff : Fehlerrate	Angriff – Fehler	alle and. Übergänge
Abwehr : Punktrate	Abwehr – Punkt	alle and. Übergänge
Abwehr : Fehlerrate	Abwehr – Fehler	alle and. Übergänge

In Punkto Aufschlag werden zwei Aussagen getroffen. Als Erstes wird die Leistungsrelevanz der Asrate bestimmt, die durch die Fehlerrate kompensiert werden soll. Dadurch soll überprüft werden, ob ein Alles-oder-Nichts Aufschlag bedeutend für den Erfolg sein kann. Gleichzeitig wird aber auch die Sicherheitsvariante thematisiert. Dabei wird die Aufschlag/Return – Rate durch Fehler und Asse kompensiert.

Weiters wurde durch Lames (1991, S. 143f) das Grundlinienspiel bzw. Serve-and-Volley erfasst, indem der Übergang Gegnerischer Return – Angriff ausgelenkt und durch den Gegnerischen Return – Grundlinie kompensiert wird. Das Resultat der Untersuchung soll zeigen, wie ein Mehr an Serve-and-Volley sich auf die gesamte Zahl an Punkten auswirkt. Hier werden alle folgenden Zustände gleichmäßig kompensiert.

Die Punkt- und Fehlerrate werden hinsichtlich ihrer Leistungsrelevanz beim Return-Verhalten untersucht. Hier gilt die Kompensation allen anderen Übergängen gleichmäßig. Beim Zustand Grundlinienspiel verhält es sich ähnlich, außer, dass zusätzlich noch „in Angriff gehen“ auf Leistungsrelevanz überprüft wird. Der Übergang Grundlinie – Abwehr wird ausgelenkt und durch Grundlinie – Grundlinie kompensiert.

Bei den Zuständen Angriff und Abwehr wird die Leistungsrelevanz über deren jeweilige Punkt- bzw. Fehlerrate bestimmt. Kompensiert wird durch alle anderen Übergänge des Zustandes.

Die Möglichkeit Verhaltensweisen über mehrere Zustände hinweg zu beschreiben wird von Lames nicht angewandt, da auch keine Kenntnisse über Zusammenhänge zwischen einzelnen Zuständen bekannt sind.

Zu den wichtigsten Ergebnissen dieser Studie zählt die Erkenntnis, dass die Punktrate verglichen mit der Fehlerrate in Return und Grundlinienspiel eine sehr geringe Bedeutung hat. Es kann also gesagt werden, dass es besser ist Fehler zu vermeiden und den Ball im Spiel zu halten, als durch Alles-oder-Nichts Schläge zu versuchen, einen direkten Punkt zu erzielen. Als wichtigste Verhaltensweise hat sich der Return herausgestellt. Schönborn (1984, S. 66f zit.n. Lames 1991, S. 215) deutete dies in einer vorangegangenen Studie schon an. Allerdings wird darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich diese Erkenntnis in der Praxis wenig berücksichtigt wird und eher das Aufschlagspiel trainiert wird, obwohl dieses den Ergebnissen der Studie nach wenig bedeutsam ist.

4.7.2 Zur Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Volleyball (Lames et al., 1997)

Nachdem Lames (1991) seine Studie zur Leistungsrelevanz von Verhaltensweisen im Tennis vorgestellt hatte, wurde darüber diskutiert, ob dieser Forschungsansatz auch bei Mannschaftstückschlagspielen anwendbar ist. Aus diesem Grund kam es zur Untersuchung im Volleyball. Da es Lames nur auf die Verwendbarkeit des im Tennis entwickelten Verfahrens ankam, wurde kein repräsentativer Datensatz erhoben. Als Basis für diese Untersuchung dienten drei Spiele des „Internationalen Bremer Frauenvolleyballturniers“.

Tab. 5: Spielestichprobe Internationales Bremer Frauenvolleyballturnier 1995 (Lames, 1997, S. 121)

Nr.	Spiel	Ergebnis	Anzahl Schläge
1	China – Deutschland	3:0 (15:10; 15:7; 15:4)	1252
2	Cuba – Deutschland	3:1 (15:5; 12:15; 15:3; 15:5)	1171
3	Cuba – Russland	3:0 (15:6; 15:12; 15:10)	1166

Wie in der Studie von 1991, sollte das Spiel durch eine Übergangsmatrix beschrieben werden und daher wurden von Lames et al. (1997, S. 121) Zustände definiert. Im Volleyball sind dies Aufschlag, Aufschlagannahme, Feldabwehr, Zuspiel, Angriffsschlag

und Block sowie den „absorbierenden“, also Ballwechsel beendenden Zustand Punkt. Ein Ballwechsel ist einfach eine Abfolge dieser Zustände. In der Übergangsmatrix wird registriert welcher Zustand des Spiels in einen anderen Zustand übergeht.

Als Beispiel wird das Spiel der deutschen Volleyballnationalmannschaft (Team B) der Frauen gegen Cuba (Team A) beim „Internationalen Turnier“ in Bremen 1995 in einer Übergangsmatrix dargestellt.

Tab. 6: Übergangsmatrix des Spieles Cuba-Deutschland (Lames 1997, S. 122)

	ABA	ABB	FAA	FAB	ZUA	ZUB	ANA	ANB	BLA	BLB	PUA	PUB
AUA		89,2									1,8	9,0
AUB	92,8										7,2	
ABA					94,8		1,3	2,6				1,3
ABB			2,0			91,9	2,0	2,0			2,0	
FAA				2,6	72,7		5,2	3,9				15,6
FAB			3,1			64,6	6,2	7,7	3,1		15,4	
ZUA				0,8			97,7	0,8				0,8
ZUB			0,8				0,8	96,2			2,3	
ANA				25,2						33,1	30,2	11,5
ANB			30,5						48,9		11,3	9,2
BLA			27,1	18,6						1,4	20,0	32,9
BLB			19,1	29,8			2,1				36,2	12,8

(AU = Aufschlag; AB = Annahme; ZU = Zuspiel; AN = Angriff; BL = Block; PU = Punkt)

Unterschiede sind hier schon in der Effizienz der Angriffsschläge zu erkennen. Cuba 30, 20 % und Deutschland nur 9,20 %. Das gleiche Bild bietet sich beim Block. Cuba erzielt hier 20,0 % der Punkte direkt und Deutschland hingegen nur 12,8 %.

In Abbildung 5 ist das Vorgehen der simulativen Bestimmung der Leistungsrelevanz anhand einer Manipulation der Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen dem Startzustand „Aufschlag Cuba“ und den Zuständen „Annahme Cuba“ und „Punkt Deutschland“ aufgezeigt

	Ann. CUB	Ann. GER	F.- abw. CUB	F.- abw GER	Zusp. CUB	Zusp. GER	Angr. CUB	Angr. GER	Block CUB	Block GER	Punkt CUB	Punkt GER
Aufschlag CUB		89,2									1,8	9,0
				PEW _A =54,4%								
				55,4%								
94,2								4,0				

Abb. 5: Bestimmung der Leistungsrelevanz mittels Simulation (Lames, 1998, S. 145)

Anhand dieser Manipulation lässt sich fiktiv die Auswirkung untersuchen, die eine Änderung in der Verhaltensweise „Fehlauftschlag Cuba“ auf die Erfolgswahrscheinlichkeit besitzt. Am konkreten Beispiel führt eine Reduzierung der Fehlauftschläge von Cuba um 5,00 % (von 9,00 % auf 4,00 %) zu einer Erhöhung der Punkterfolgswahrscheinlichkeit (PEW) von 1,00 % (54,40 % auf 55,40 %). Kompensiert wird dies durch die Erhöhung der Ballannahme der Deutschen um 5,00 % (von 89,20 % auf 94,20 %).

Lames (1997, S. 125) zeigt in folgender Tabelle die simulierten Verhaltensweisen, wobei einfache Punkt- und Fehlerraten vordergründig untersucht wurden.

Tab. 7: Merkmalsstichprobe (Lames, 1997, S. 125)

Nr.	Verhaltensweise	Manipulierter Übergang
1	Fehler im Aufschlag	Aufschlag - Punkt für Gegner
2	Fehler bei der Aufschlagannahme	Annahme - Punkt für Gegner
3	Fehler in der Feldabwehr	Feldabwehr - Punkt für Gegner
4	Fehler beim Zuspiel	Zuspiel - Punkt für Gegner
5	Direkte Punkte im Angriff	Angriffsschlag - Punkt
6	Fehler im Angriff	Angriffsschlag - Fehler
7	Anschlagen des Blocks	Angriffsschlag - Block
8	Direkte Punkte durch Block	Block – Punkt
9	Fehler nach Block	Block – Fehler

Richtig aussagekräftige Ergebnisse über die Leistungsrelevanz von Verhaltensweisen lassen sich durch eine Mittelwertbildung über sechs Volleyballspiele nicht treffen – vielmehr sind es vage Anhaltspunkte für „wahre Werte“. Die wichtigsten Erkenntnisse sind auf die Startzustände zurückzuführen, weil hier erwartet wird, dass sich davon ausgehend die Spielanlage für die Mannschaften unterscheidet. Folgende Punkte rücken laut Lames (1997, S. 126) besonders in den Vordergrund:

- Die Art und Weise wie ein Aufschlag ausgeführt wird – sei es der eigene oder der gegnerische – bestimmt maßgeblich die Leistungsrelevanz einzelner Verhaltensweisen.
- Die dominantesten Verhaltensweisen sind Punkt- und Fehlerrate im Angriff bei eigenem Aufschlag, gefolgt von der Fehlerrate und Punktrate im Block bei eigenem Aufschlag und der Aufschlagfehlerrate.
- Die Erfolgswahrscheinlichkeit bei gegnerischem Service einen Punkt zu erzielen, wird fast nur dadurch bestimmt, wie gut der eigene Angriff vorgetragen wird.
- Überraschend ist hingegen, dass bei eigenem Aufschlag die Bilanz des Blockens entscheidend für einen Punktgewinn ist. Auch der Aufschlagfehler spielt eine bedeutende Rolle.

Generell lässt sich die Aussage treffen, dass eine prinzipielle Durchführbarkeit der angewandten simulativen Methode auch im Mannschaftssportspiel Volleyball möglich ist und die Ergebnisse zur Bestimmung der Leistungsrelevanz erscheinen durchwegs fachlich plausibel.

4.7.3 Entwicklung eines modelltheoretischen Ansatzes im Handball (Pfeiffer, 2003)

Für die Untersuchung von Pfeiffer (2003) wurden 15 Spiele der Juniorenweltmeisterschaft 2001 beobachtet und ausgewertet. Alle analysierten Mannschaften – mit Ausnahme Japans – haben die Hauptrunde erreicht. Pfeiffer (2005, S. 164) wählte diese Spiele aus, da die Tordifferenz möglichst gering sein sollte, um Leistungsunterschiede von vorn herein ausschließen zu können. In Tabelle 8 sind die Spiele der Juniorenweltmeisterschaft ersichtlich.

Tab. 8: Analytierte Spiele Handball Juniorenweltmeisterschaft 2001 (nach Pfeiffer, 2005, S. 164)

Spiel	Mannschaft A	Mannschaft B	Ergebnis
1	Schweden	Deutschland	20:28
2	Norwegen	Ungarn	24:32
3	Russland	Jugoslawien	30:31
4	Spanien	Ungarn	25:31
5	Schweden	Japan	19:18
6	Rumänien	Korea	28:28
7	Spanien	Dänemark	27:25
8	Russland	Korea	36:30
9	Deutschland	Norwegen	19:23
10	Deutschland	Ungarn	24:22
11	Deutschland	Russland	32:33
12	Spanien	Deutschland	22:26
13	Ungarn	Russland	27:29
14	Spanien	Korea	35:22
15	Schweden	Kroatien	21:18

Pfeiffer (2005, S. 124) legt seinem Ansatz das Zustand-Ereignis-Modell zugrunde. Dieses basiert auf seinen zuvor angestellten Überlegungen zur definitorischen Einordnung des Handballspiels, zur Verlaufsstruktur des Angriffsspiels im Handball, zur Beschreibung der Strukturelemente, sowie zur Strukturierung des Verhaltensstroms. In diesem Modell werden die Strukturelemente „Zustand“ und „Ereignis“ durch verschiedene Symbole, sowie die zeitlich-logische Aufeinanderfolge durch Kanten dargestellt. Veranschaulicht wird die Darstellung der Struktureinheit des „Angriffsversuchs“ nochmals in Abbildung 6.

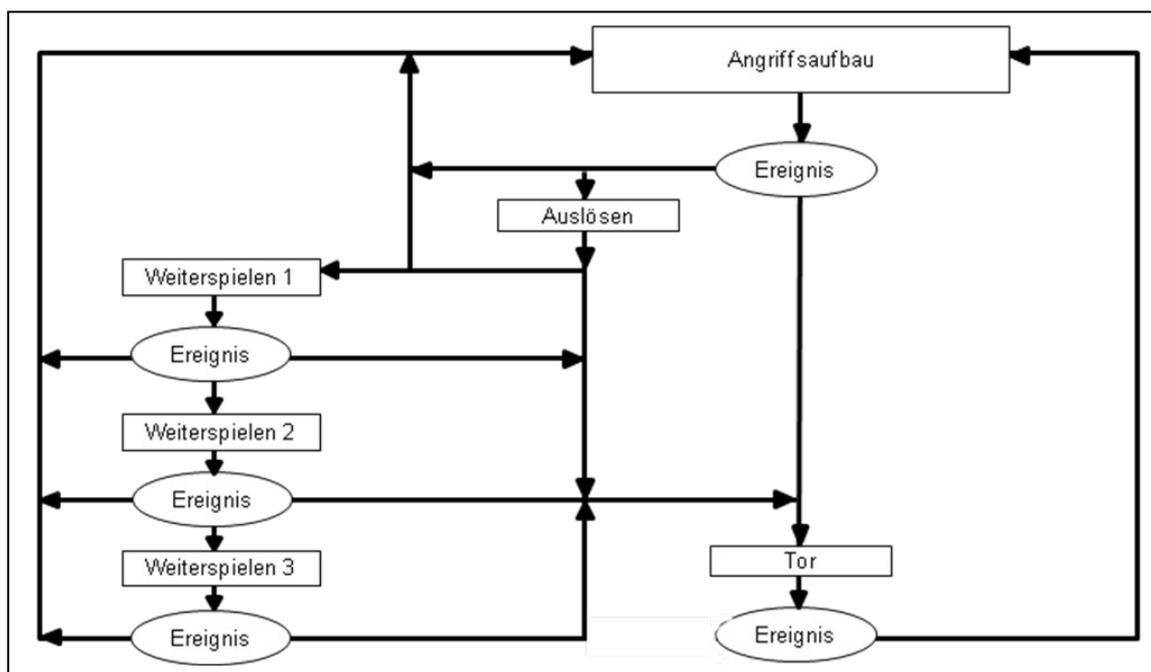


Abb. 6: Darstellung der Struktureinheit „Angriffsversuch“ im Handball (nach Pfeiffer, 2005, S. 124)

Die kleinste gewählte Strukturierungseinheit ist der „Angriffsversuch“, vom dem sich jeder einzelne als Abfolge der Zustände des Modells charakterisieren lässt. Der Versuch des Angriffs beginnt mit dem Zustand „Angriffsaufbau“ und kann je nach Spielverlauf in die Zustände „Auslösen“, „Tor“, oder einen erneuten „Angriffsaufbau“ übergehen. Die oben dargestellten Zustände des „Weiterspielen“ können nur aus dem vorangehenden Zustand „Auslösen“ erreicht werden. Das Ende eines Angriffs (z.B: Tor, Ballverlust, Foul) kann je nach Spielsituation von jedem Zustand markiert werden. Tritt solch ein Fall ein, beginnt die ballbesitzende Mannschaft wiederum im Zustand „Angriffsaufbau“.

Aus dem Zustand-Ereignis-Modell leitete sich Pfeiffer (2005, S. 138) fünf Modelle ab, da dieser annahm, die relevanten taktischen Verhaltensweisen nicht in einem Modell unterbringen zu können. Mit jedem dieser Modelle ist es möglich, bestimmte Spielsituationen detaillierter zu betrachten. Tabelle 9 zeigt die gewählten Zustände, die für die fünf unterschiedlichen Modelle gelten. Diese Zustände gelten für beide Mannschaften, d.h. die Gesamtanzahl an Zuständen mit denen ein Handballspiel abgebildet werden kann, verdoppelt sich pro Modell.

Tab. 9: Zustände im Handball (nach Pfeiffer, 2005, S. 139)

Zustand	Abkürzung	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
1. Beginn Angriffsversuch	AV	x		x		x
2. Positionsangriff	PA	x	x	x	X	x
3. Gegenstoß 1. Welle	G1	x	x	x	X	x
4. Gegenstoß 2./3. Welle	G2	x	x	x	X	x
5. Auslösen	A	x			X	x
6. Auslösen Täuschung	AT		x	x		
7. Auslösen Kreuzen	AK		x	x		
8. Auslösen Übergang	AÜ		x	x		
9. Auslösen sonstige Aktionen (Sperrren, Kreisanspiel, Pass über mind. eine besetzte Position, Rückführung 3:3, Doppelpass)	AS		x	x		
10. Weiterspielen1	W1	x	x	x	X	x
11. Weiterspielen2	W2	x	x	x	X	x
12. Torwurf Rückraum	TWR				X	x
13. Torwurf Außen	TWA				X	x
14. Torwurf Kreis	TWK				X	x
15. 7-Meter	7m	x	x	x	X	x
16. Tor	T	x	x	x	X	x

Zustände, die in allen Modellen Verwendung finden, sind grau unterlegt. Zustand 1 „Beginn des Angriffsversuch“ bildet den ersten Ballkontakt ab, der stattfindet. Hingegen zeigen die nächsten drei Zustände (2.-4.), die Phase des Angriffsaufbaus, je nach Taktik und Spielsituation in verschiedenen Angriffspositionen (Positionsangriff, Gegenstoß 1 bzw. 2. und 3. Welle). Die Zustände 5.-10. geben die Spielphasen des Handballspiels an, in denen versucht wird ein Torwurf zu erreichen. Zustände bei denen unmittelbar das Spielziel erreicht werden kann, zeigen sich in den nächsten vier Zuständen (12.-15.). Als einziger Zustand, der als absorbierend gilt, wird das „Tor“ (Zustand 16) in die Untersuchung mit einbezogen.

Im Anhang ist das Zustandssystem an einer konkreten Übergangsmatrix aufgezeigt. Die Matrix zeigt das Spiel zwischen Spanien (A) und Deutschland (B), dass Mannschaft B mit 26:22 gewann.

Die folgende Aufzählung zeigt die untersuchten taktischen Verhaltensweisen im Handball. Innerhalb dieser Gruppierungen wurde dann anhand eines der fünf erwähnten Modelle die Leistungsrelevanz der jeweiligen Verhaltensweise simulativ bestimmt.

- Taktische Verhaltensweise zum Angriffsaufbau
- Taktische Verhaltensweise zum Positionsangriff
- Taktische Verhaltensweisen des Auslösens im Angriffsspiel
- Taktische Verhaltensweisen des Weiterspielens im Angriffsspiel
- Taktische Verhaltensweisen des Torwurfs

Die simulative Bestimmung der Leistungsrelevanzen dieser Verhaltensweisen wurden von Pfeiffer (2005, S. 166) mittels der an der Uni Potsdam entwickelten Software SimSS (Simulation Software in den Sportspielen) durchgeführt. Die beobachteten Daten mussten dazu formatiert und in das Programm importiert werden. Dazu wurde auf eine rationale Datenbank zugegriffen, in der die zuvor erhobenen Daten abgespeichert waren und mit einer Befehlssyntax so umstrukturiert, dass die beschreibenden Attribute (Ereignisse) als auch die Zustände in ihrer prozessualen Abfolge genutzt werden konnten. Dementsprechend konnten für jedes Spiel die einzelnen Übergänge gemäß der zu untersuchenden Verhaltensweise ausgelenkt werden. Anhand der manipulierten Übergangsmatrizen wurde die Leistungsrelevanz der taktischen Verhaltensweisen mit der oben genannten Software simuliert. Die Berechnung der Erfolgswahrscheinlichkeit wurde anhand einer Matrizenmultiplikation – mit Hilfe der Software – automatisiert durchgeführt. Ein weiterer Schritt dieser Untersuchung war es die Ergebnisse der leistungsdiagnostischen Untersuchung für Empfehlungen der Trainingsgestaltung bei Nachwuchssportlern genauer zu beleuchten. Die exakten Anweisungen finden sich bei Pfeiffer (2003).

4.7.4 Leistungsdiagnostik im Tischtennis (Zhang, 2003)

Zhang (2003, S. 156) versucht in seiner Arbeit die reale und mathematisch-simulative Spielstärke der weltbesten Tischtennispieler zu analysieren. Insbesondere sollten die technischen und taktischen Besonderheiten der verschiedenen Spielertypen herausgearbeitet werden. Ein weiteres Ziel bestand darin, Aussagen treffen zu können, die für alle Spielertypen gültig sind. In seiner Studie analysierte Zhang (2003, S. 48) 152

Wettkämpfe. Es wurden 19 europäische Spieler und 19 asiatische (davon 10 chinesische Spieler) beobachtet. Die gewählten Spieler blieben von 1997 bis 2000 unter den Top 50 der Welt. Die Spielertypen und die Verteilung der Wettkämpfe sind in Tabelle 10 ersichtlich.

Tab. 10: Die Gruppen der Spielertypen (nach Zhang, 2003, S. 48)

Spielertyp	Spielanzahl
Rechtshändige Shakehandspieler	79
Linkshändige Shakehandspieler	24
Rechtshändige Penholderspieler	37
Linkshändige Penholderspieler	12

Die Untersuchung wurde anhand von vier Analysemodellen absolviert. Diese Modelle waren Zustand, Schlagposition, Schlagrichtung und Schlagtechnik. Alle vier Modelle beginnen mit dem Aufschlag eines Spielers und enden mit dem Punkt eines Spielers. Beim ersten Modell des Zustandes unterscheidet Zhang (2003, S. 28) die folgenden Zustände: Aufschlag, Rückschlag, Neutral, Angriff, Verteidigung, Kontrolle und Punkt. Aufgrund der Verlaufsstruktur eines Ballwechsels im Tischtennis, begründet Zhang seine Auswahl. Der Aufschlag unterscheidet sich hierbei von den anderen Schlägen. Dieser Schlag wird als einziger ohne direkten Gegnereinfluss ausgeführt. Taktisch betrachtet kann der aufschlagende Spieler den nachfolgenden Ballwechsel aktiv einleiten oder direkt einen Punkt machen. Grundsätzlich muss der Ball auch die eigene Hälfte des Tisches berühren und dann die gegnerische. Die restlichen Schlagvarianten weisen keine Besonderheiten in ihrer Technik auf. Es können jedoch die beiden Konzepte des Sicherheitsspiels und des aggressiven Spiels genannt werden, die die Schläge beeinflussen. Um beispielhaft eine Zustandsübergangsmatrix für das Tischtennispiel zu zeigen, ist in Tabelle 11 eine solche dargestellt. In dieser Matrix sind leere Zeilen und Spalten nicht dargestellt. So geht zum Beispiel Rückschlag A mit einer Wahrscheinlichkeit von 12,00 % in den Zustand Neutral B über, mit 68,00 % in Angriff B, mit 12,00 % Kontrolle B, mit 4,00 % in direkten Punkt A und mit 4,00 % in Punkt B über.

Tab. 11: Zustandsübergangsmatrix eines Spiels im Mannschaftsfinale der Europameisterschaften 2002: Timo Boll (Spieler B) vs. Jan-Ove Waldner (Spieler A) (nach Zhang, 2003, S. 32)

	RÜA	RÜB	NEA	NEB	ANA	ANB	VEA	VEB	KOA	KOB	PUA	PUB
AUA		100,00										
AUB	100,00											
RÜA				12,00		68,00				12,00	4,00	4,00
RÜB			32,00		40,00		4,00		8,00		8,00	8,00
NEA				65,71				8,57			2,86	22,86
NEB			40,00				31,43				14,29	14,29
ANA				42,11				31,58			5,26	21,05
ANB			32,56				55,81				6,98	4,65
VEA						72,22				2,78		25,00
VEB					55,56				11,11		33,33	
KOA										33,33		66,67
KOB					80,00						20,00	

Zhang (2003, S. 33) nennt vier Besonderheiten, die er Tabelle 11 entnehmen kann. Waldner ist beim Rückschlag passiv. Er spielt nur zu 12,00 % eine Angriffstechnik und nach dessen Rückschlägen antwortet Boll mit 68,00 % mit einem Angriff. Boll hingegen retourniert mit einer Wahrscheinlichkeit von 32,00 % mit einer Angriffstechnik. Im Zustand Neutral kommt Waldner auf weniger direkte Punkte und macht mehr Fehler als Boll. Im Angriff hat Waldner eine höhere Fehlerrate (21,05 %) als Boll (6,98 %). Nur in der Verteidigung macht Waldner weniger Fehler (25,00 %) als Boll (33,33 %).

Um die Ergebnisse von Zhang (2003) verständlich darlegen zu können, werden nun die weiteren Modelle mit den dazugehörigen Zuständen aufgelistet. Die Strukturierung der Schlagpositionen ergibt sich aus Vorhandposition und Rückhandposition. Oft schlagen Spieler auch Bälle aus der eigentlichen Rückhandposition mit der Vorhandtechnik, dies nennt man dann Umspringen. In umgekehrter Form, also mit der Rückhandtechnik in der Vorhandposition spielend, nennt es sich Umwenden. Weiters gibt es den Zustand der Aufschlagstellung. Das ist jene Position, in der die Spieler beim Aufschlag stehen. Im Einzel ist dies meistens die Position an der Rückhandecke des Tisches. Als Letztes wird noch der Zustand Punkt angeführt. Alle definierten Zustände gelten sowohl für Spieler A als auch für Spieler B. Für das Modell der Schlagrichtungen unterteilt Zhang (2003, S. 35) den Tischtennistisch in vier Zonen, um die Schlagrichtungen genau beobachten zu können: Vorhand-kurz, Vorhand-lang, Rückhand-kurz und Rückhand-lang. Dazu gibt es

noch zwei besondere Formen: „Auf den Körper“ und „Netz oder Kante“. Wird der Ball auf den Körper des Gegners geschlagen, muss dieser vor seinem Schlag eine Ausweichbewegung entgegen seiner Schlagseite durchführen. Bei Netz oder Kante wird die Schlagrichtung durch Berührung des Netzes oder der Tischkante verändert. Ergänzt werden die Zustände durch Aufschlag und Punkt. Wiederum gilt die Struktur für beide Spieler. Zhang (2003, S. 39) strukturiert sein Technikmodell nach vorherigen Literaturanalysen bei diversen chinesischen Kollegen, die schließlich zu folgenden Zuständen führt: Aufschlag, Topspin, Konter, Schuss, Flip, Schupf, Kurz, Block, Abwehr, Stop, Ballonabwehr und Punkt.

Um die Leistungsrelevanz im Sportspiel Tischtennis bestimmen zu können, entwickelte Zhang (2003, S. 44) das Programm SIMSS (Simulation in den Sportspielen) mit Visual Basic und Microsoft Access. Die genauen Ausführungen zu diesem Programm finden sich in der Dissertation Zhangs (2003, S. 44). In den Ergebnissen wurde laut Zhang (2003, S. 156ff) deutlich, dass jeder Spielertyp Besonderheiten aufweist und deshalb in der Spielweise verschiedene Schwerpunkte festzustellen sind:

1. Rechtshändige Shakehandspieler sind beim Rückschlag relativ konservativ. Der Zustand Neutral ist für diesen Spielertyp besonders wichtig. Eine Erhöhung der Übergangsrate „Neutral zu Neutral“ und die gleichzeitige Senkung der Fehlerrate im Zustand Neutral zeigten große Wirkung. Wenn diese Spieler eine Rückhand spielen, antworten die Gegner darauf häufig mit einer Rückhand mit Rückhandtechnik. Eine Erhöhung dieser Übergangsrate hat ebenfalls großen Einfluss auf einen möglichen Spielgewinn. Ihre Aufschläge wählen sie meistens in die Zone Rückhand-kurz der Gegner. Während eines Ballwechsels schlagen sie viele Bälle von der eigenen Zone Vorhand-lang zur gegnerischen Zone Vorhand-lang oder von der eigenen Zone Rückhand-lang zur gegnerischen Zone Rückhand-lang.
2. Bei den linkshändigen Shakehandspielern sind die Erhöhung der Neutralrate im Rückschlag, die Erhöhung der Übergangsrate „Angriff zu Verteidigung“ sowie die Senkung der Fehlerrate im Angriff von immenser Bedeutung. Vergleicht man diesen Spielertyp mit dem ersten Spielertyp so lassen sich einige Unterschiede erkennen. Aus der Schlagposition Rückhand oder mit Umspringen antwortet der Gegner häufig mit einem Vorhandschlag, wobei der Übergang „Rückhand zu Vorhand“ großen Einfluss hat. Ihre Aufschläge spielen sie oft in die Zone Vorhand-kurz des Gegners. Während eines Ballwechsels spielen sie ihre Bälle meistens diagonal. Daher sind die Übergänge „Vorhand-lang zu Rückhand-lang“ und „Rückhand-lang zu Vorhand-lang“ bedeutsamer als bei den anderen Spielertypen.

3. Betrachtet man den Rückschlag, sind rechtshändige Penholderspieler am aktivsten. Die Erhöhung der Übergangsrate „Neutral zu Verteidigung“ und die Senkung der Fehlerrate im Zustand Neutral sind von großem Einfluss. Die Besonderheit in der Schlagposition ist: Egal ob der Ball mit der Vorhand, Rückhand oder mit Umspringen gespielt wird, kommt von den Gegnern der nächste Schlag aus der Rückhandposition. Die Hauptaufschlagrichtung der Gegner ist Rückhand-kurz. Im Ballwechsel sind für sie die Übergänge „Vorhand-lang zu Vorhand-lang“ und „Rückhand-lang zu Rückhand-lang“ besonders bedeutsam. Aus der technischen Perspektive betrachtet, ist für diesen Spielertyp die Bedeutung des Topspins geringer als bei den anderen Spielertypen.
4. Die Anzahl an linkshändigen Penholderspielern ist in der Weltspitze sehr gering, daher sind laut Zhang (2003, S. 157) die Ergebnisse schwer zu beurteilen. Grundsätzlich sind sie beim Rückschlag besonders aggressiv. Bei den Übergängen sind „Rückschlag zu Verteidigung“, „Neutral zu Verteidigung“, „Angriff zu Neutral“ sowie „Angriff zu Verteidigung“ von großem Einfluss.

Weitere wichtige Erkenntnisse für den Tischtennissport sind:

Neutral und Angriff sind die beiden wichtigsten Zustände im Tischtennis. Von den Übergangsraten her betrachtet, ist der Zustand Angriff noch wichtiger als der Zustand Neutral. Die Erhöhung der Angriffsrate und die Erhöhung des Neutraleffekts können den Spielerfolg im Tischtennis stark beeinflussen. Der Schlageffekt ist beim Umspringen am bedeutendsten, gefolgt von der Schlagposition Vorhand. Am geringsten ist der Schlageffekt in der Position Rückhand. Im Rahmen der Schlagrichtung ist die Schlagrichtung „Auf den Körper“ die effektivste. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass die höchste Leistungsrelevanz von allen Schlagrichtungen im Übergang „Rückhand-lang zu Rückhand-lang“ liegt.

4.7.5 Systematisierung und praktische Anwendung der Computer- und digitalvideo-gestützten Sportspielanalyse (Leser, 2006)

Im Rahmen seiner Dissertation beschäftigte sich Leser (2006, S. 149f) mit der Analyse des Fußballspiels aus der Perspektive der sich in (kontrollierendem) Ballbesitz befindlichen Mannschaft. Leser gibt die Ballkontrolle als entscheidendes Merkmal an, um die verschiedenen Zustände, die es zu analysieren gibt, klar abgrenzen zu können. Es sollen die Angriffe festgehalten werden, die die ballbesitzende Mannschaft vorträgt. Da der Ballbesitz ständig von einer Mannschaft zur anderen wechselt, und dies objektiv betrachtet, bedeutet, dass eine Partei immer im Angriff ist, werden diese Angriffe wechselweise festgehalten. Leser hat hierfür ein Phasenmodell entwickelt, das typische Phasen eines Angriffs analysieren soll. Diese Rahmenbedingungen einleitend zu erwähnen, erscheint dem Autor als wichtig, da das Phasenmodell als Grundlage für die eigene Modellierung mit Markov-Ketten dient.

In die Untersuchung sind die Daten von insgesamt 21 Mannschaften eingeflossen, die aus drei unterschiedlichen Leistungsklassen (international Profi, national Profi und national Nachwuchs) stammen. Fünf analysierte Spiele entfallen dabei auf die Klasse international Profi bei der Fußball-EM 2004, sechs Spiele wurden mit der Klasse national Profi ausgewertet und vier Spiele sind aus der Klasse national Nachwuchs für die Untersuchung herangezogen worden.

Es gibt drei Hauptphasen, die im Spielmodell dargestellt werden, Formierungs-, Aufbau- und Abschlussphase. Im Modell werden diese drei Phasen, in einem idealtypischen Angriff, so dargestellt, dass sie zeitlich-aufeinanderfolgend ablaufen. Natürlich wird dies in realen Spielen nur in den seltensten Fällen zutreffen. Ein Angriff kann in Abhängigkeit von Ort und Zeitpunkt des Spielverlaufs in einem der drei Zustände starten. Auch der Verlauf kann variieren. Es kann mit einem Steilpass aus der Formierung direkt in die Abschlussphase gespielt werden, andererseits kann aber der Ball auch aus dieser Phase wieder zurück in den Aufbau gespielt werden. Eine weitere Variante wäre der Übergang von Aufbau zu Formierung, wenn eine Mannschaft zum Beispiel den Ball sicher in den eigenen Reihen halten will.

Desweiteren sind dem Modell noch drei weitere Phasen hinzugefügt worden, um eine kontinuierliche Beschreibung des Spielgeschehens gewähren zu können. Hier handelt es sich um die Out-Phase (Ball nicht im Spiel), die Zwischenphase (Ball im Spiel, jedoch keine ballbesitzende Mannschaft) und die Standard-Phase (Spiel beginnt mit einer Standardsituation nach Unterbrechung).

Als zu beobachtende Interaktionseinheit zieht Leser (2006, S. 266) die Ballbesitzphase heran, allerdings nicht wie im vorgestellten Phasenmodell innerhalb einer Mannschaft, sondern bezogen auf einen gesamten Nettozeit-Spielabschnitt. Er definiert dies als *„Zeitpunkt vom ins Spielbringen des Balles durch eine Standardsituation bis zum Ende der Situation durch das Überschreiten des Balles der Spielfeldabgrenzung, durch ein Foul oder eine sonstige Unterbrechung.“*

Auch hier ist es wieder notwendig, Zustände für die Übergangsmatrix herauszufiltern, die dafür geeignet, d.h. abbildbar sind. Weiters müssen ein bzw. mehrere Zustände gefunden werden, die absorbierende Zustände darstellen. Und natürlich muss die Matrix mit real gesichteten Daten gefüllt werden. Die folgenden Zustände wurden daher angenommen:

Der Startzustand wird für den analysierenden Prozess mit Standard (S) festgelegt. Dieser gilt für beide Mannschaften gleichermaßen. Dieser kann in eine der drei Hauptphasen Formierung, Aufbau oder Abschuss (A 1/B 1, A 2/B 2, A 3/B 3), aber auch in die Phasen Zwischen (Z) und Out (O) übergehen. Out stellt einen absorbierenden Zustand dar. Als Erfolgseignis wird der Zustand der torgefährlichen Situation (tgS) angegeben, da dies laut Leser (2006, S. 267) eine notwendige Erweiterung in punkto der Erhöhung der Anzahl der relevanten Fälle darstellt. Das Leistungskriterium ergibt sich dadurch als Zustandsübergangswahrscheinlichkeit von S nach tgS für die jeweilige Mannschaft.

Nachfolgend wird nun exemplarisch die Vorgehensweise von Leser (2006, S. 270ff) bei der Leistungsanalyse und Simulation der Daten dargestellt. Bei den hier angegebenen Daten handelt es sich um sechs Spiele einer Mannschaft (A) und dessen Gegnern (B), welche in das entwickelte Spielmodell transformiert wurden und als prozentuelle Übergangsmatrix vorliegen. Mit Hilfe der Übergangswahrscheinlichkeiten, die in Tabelle 12 abgebildet sind, war es Leser möglich die überdauernde Spielweise der Mannschaften zu analysieren. So können Strategien simuliert werden, die die eigene Erfolgswahrscheinlichkeit erhöhen bzw. jene des Gegners mindern. Dieser Ansatz kann auch zur Wettkampfvorbereitung herangezogen werden. Aus der untenstehenden Matrix ergibt sich für Team A eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 18,70 % und 7,99 % für die gegnerischen Mannschaften.

Tab. 12: Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten für Team A und Team B (nach Leser, 2006, S. 270)

	S	A 1	A 2	A 3	B 1	B 2	B 3	Z	O	B tgS	A tgS
S	0,00	21,50	21,15	4,70	9,64	14,81	2,59	0,24	18,92	2,94	3,53
A 1	0,00	0,00	47,98	7,28	2,70	10,51	0,81	13,48	16,98	0,00	0,27
A 2	0,00	9,41	0,00	24,42	9,90	13,70	0,00	13,04	23,76	0,00	5,78
A 3	0,00	0,41	3,31	0,00	4,55	5,37	0,00	19,01	22,73	0,00	44,63
B 1	0,00	10,00	13,08	1,54	0,00	30,00	1,54	26,92	16,92	0,00	0,00
B 2	0,00	11,67	19,68	0,46	10,98	0,00	12,59	15,56	24,94	4,12	0,00
B 3	0,00	11,50	7,36	0,00	1,41	4,64	0,00	23,73	15,91	35,45	0,00
Z	0,00	9,84	18,50	2,11	4,45	15,46	3,28	0,00	44,73	0,23	1,41
O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0	0,00	0,00
B tgS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0	0,00
A tgS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0

Um die Spielstruktur einer Mannschaft gezielt interpretieren zu können, macht es Sinn, die Übergänge einzelner Zustände in alle anderen zu betrachten, bzw. wie es in Tabelle 12 gemacht wurde, die Übergangswahrscheinlichkeiten des interessierenden Teams denen der Gegner gegenüberzustellen. Hier können je nach Fokus verschiedenste Parameter analysiert werden.

Aus der obigen Tabelle ist klar zu erkennen, dass es eine klare leitungsmäßige Überlegenheit der Mannschaft A gegenüber den Gegnern (B) gibt. Alleine die Betrachtung des Erfolgsparameters von 18,17 % zu 7,99 % zeigt einen großen Unterschied. Hier ist es natürlich – wenn man es realistisch sieht – schwierig eine Trendwende herbeizuführen. Es kann allerdings versucht werden, die Wahrscheinlichkeit eines Sieges gegen Team A zu erhöhen, in dem man deren Erfolgsparameter versucht einander anzunähern. In den nächsten Ausführungen versucht Leser (2006, S. 272) dies durch die Änderung einiger taktischer Verhaltensweisen zu simulieren.

Leser fand heraus, dass Mannschaft A eine sehr stark positive Zweikampfbilanz aufweist, was speziell zu erhöhter Ballkontrolle bei den Übergängen von den Zuständen S und Z führt und dies in weiterer Folge zum Erfolg der Mannschaft beiträgt. Würde man nun annehmen, es würde dem Gegner durch aggressiveres Spielen gelingen, die eigene Zweikampfbilanz aufzubessern, was im konkreten Fall eine Verringerung der Übergänge von S nach A 1, A 2 und A 3 (bei gleichzeitiger Erhöhung der Übergänge nach B 1, B 2 und B 3) um 1,00 % bedeuten würde und einer Verringerung der Übergänge von Z nach A 1, A 2 und A 3 (bei ebenfalls gleichzeitiger Erhöhung der Übergänge nach B 1, B 2 und B

3) um jeweils 2,00 % zur Folge hätte, würde der Erfolgsparameter von Team A von 18,17 % auf 17,28 % sinken lassen und den Wert der Gegner von 7,99 % auf 8,73 % steigen lassen.

Eine weitere Stärke von Mannschaft A scheint der kontrollierte Aufbau eines Angriffs von der Defensive aus zu sein. Hierzu verringerte Leser die Übergangswahrscheinlichkeiten von A 1 nach A 2 um 2,00 %, von A 1 nach A 3 um 1,00 % und von A 2 nach A 3 um 3 Prozent. Diese Verminderung wird durch eine Erhöhung der Übergangswahrscheinlichkeiten nach B 1, B 2 B 3 und Z ausgeglichen. Die damit erreichte Änderung in der Erfolgswahrscheinlichkeit zeigt bei Team A einen geringeren Wert (16,85 % anstelle von 18,17 %) an und bei den Gegnern einen wiederum erhöhten Wert (8,20 % zu vormals 7,99 %).

Die Erhöhung der Übergänge von B 1 auf B 3 auf Kosten der Übergänge nach B 2 erscheint Leser besonders sinnvoll, da diese Spielvariante von Mannschaft B nur 1,54 % ausgeführt wird. Dementsprechend ändern sich laut Leser auch die Übergänge nach Z und O, würde es aber gelingen die Übergangswahrscheinlichkeit von den erwähnten 1,54 % auf 5,54 % zu erhöhen, würde die Wahrscheinlichkeit für Team A eine torgefährliche Situation zu generieren auf 18,15 % fallen und gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit für die Gegner in solch eine Situation zu gelangen, auf 8,17 % steigen.

Werden alle drei angeführten Simulationen angewandt, nähern sich die Wahrscheinlichkeiten um insgesamt 2,43 % gegenüber dem Ausgangswert an. Auf den ersten Blick scheint dies nicht viel zu sein. Allerdings beträgt die relative Annäherung rund 23,90 % und dies durch relativ geringe Änderungen der Spielweise und dadurch möglicherweise minimalem Aufwand der Änderung der Trainingsgestaltung. So kann das Ergebnis schon als relevant erachtet werden, wenn es darum geht taktische Verhaltensweisen dahingehend zu verändern, um beim nächsten Wettkampf konkurrenzfähiger zu sein.

5 Methodik

Im folgenden Kapitel sollen jene Schritte dargestellt werden, die zur Erstellung dieser Arbeit notwendig waren. Als erstes soll die Problemstellung aufgezeigt werden, die dem eingesetzten Untersuchungsansatz als Grundlage dient. Im Abschnitt Untersuchungsgut werden kurz die analysierten Spiele der Europameisterschaft und das dazu passende Beobachtungssystem vorgestellt. Desweiteren wird das Beobachtungssystem mit den im Vorfeld definierten Beobachtungsmerkmalen erklärt. Die letzten beiden Punkte dieses Kapitels zeigen, wie die gewonnenen Daten aus der Spielanalyse aufgearbeitet wurden.

5.1 Problemstellung

Im vorigen Kapitel sind bereits einige Studien zum Thema Systematische Spielanalyse mittels Markov-Ketten vorgestellt worden. Wie man allerdings sieht ist der Forschungsstand auf diesem Gebiet noch nicht sehr weit fortgeschritten, obwohl sich schon namhafte Wissenschaftler mit dieser Thematik auseinandergesetzt haben. Es steht auch fest, dass dieser Forschungsansatz nicht erst in der jüngsten Vergangenheit entstanden ist, wie die Arbeiten von Lames aus dem Jahr 1991 beweisen. Diese Erkenntnisse und das eigene Interesse am Thema der Spielbeobachtung haben den Autor veranlasst diesen Forschungsansatz ein weiteres Mal aufzugreifen.

Der vorliegende Ansatz zielt darauf ab – hier am Beispiel der sportlich sehr erfolgreichen spanischen Nationalmannschaft und deren Gegner während der Fußball-Europameisterschaft – Schlussfolgerungen für ein erfolgreiches Antreten gegen die Spanier abzubilden. Dies soll einerseits dahingehend beschrieben werden, dass die Zahl der spanischen Angriffe, die bis in die Abschlussphase vorgetragen werden, durch das taktische Verhalten der gegnerischen Mannschaft minimiert werden. Andererseits soll die eigene (jeweiliger spanischer Gegner) taktische Spielanlage aufgrund der Analyseergebnisse so angelegt werden, dass sich die eigene Abschlusszahl erhöht.

Die Ergebnisse dieser Studie könnten in Zukunft als Anreiz für weitere Spielanalysen mit dem Forschungsansatz der Markov-Ketten dienen. Im Zuge der Studie erarbeitete der Autor gemeinsam mit Mag. Dr. Leser einige Parameter, die sich möglicherweise entscheidend positiv auf das Spiel der Spanier auswirken. Diese Faktoren werden im Kapitel Ergebnisse konkretisiert.

5.2 Konkrete Fragestellung

Wie schon im vorigen Kapitel kurz erwähnt wurde, soll die Frage geklärt werden, ob es möglich ist mit Hilfe der Markov-Ketten ein Fußballspiel soweit zu analysieren, dass daraus Handlungsanweisungen für ein späteres Aufeinandertreffen mit dem gleichen Gegner gegeben werden können. Im konkreten Fall heißt dies, wie können die spanische Nationalmannschaft bzw. in umgekehrter Form deren Gegner, ihre Spieltaktik anlegen, sodass der jeweilige Gegner zu weniger Abschlüssen kommt. In weiterer Folge soll natürlich auch versucht werden die eigene Abschlussquote zu erhöhen.

5.3 Untersuchungsgut

Die spanische Nationalmannschaft ist schon lange für ihre technisch-versierte Spielweise bekannt, die allerdings nie von Erfolg geprägt war und so konnte die Mannschaft um Trainer Luis Aragonés erst einen internationalen Titel gewinnen. Dass es mit dieser Spielweise auch anders geht, stellten die Spanier bei der Europameisterschaft 2008 aber eindrucksvoll unter Beweis. Aus diesem Grund wurden Spiele mit spanischer Beteiligung gewählt. Bei der Europameisterschaft 2008 wurden jene Spiele der spanischen Nationalmannschaft analysiert, bei denen die gleiche Startaufstellung gegeben war, oder lediglich an einer Position verändert wurde. Diese Einschränkung ergab folgendes Untersuchungsgut:

- Spanien – Russland (Vorrunde)
Spieltag: 10.06.2008, 18:00 Uhr
Spielort: Innsbruck
Endstand: 4-1
- Spanien – Schweden (Vorrunde)
Spieltag: 14.06.2008, 18:00 Uhr
Spielort: Innsbruck
Endstand: 2-1

- Spanien – Italien (Viertelfinale)
Spieltag: 22.06.2008, 20:45 Uhr
Spielort: Wien
Endstand: 0-0 n.V. (4-2 i.E.)
- Spanien – Russland (Halbfinale)
Spieltag: 26.06.2008, 20:45 Uhr
Spielort: Wien
Endstand: 3-0
- Spanien – Deutschland (Finale)
Spieltag: 29.06.2008, 20:45 Uhr
Spielort: Wien
Endstand: 1-0

Grundsätzlich setzte Teamchef Luis Aragones immer auf die gleiche Formation an Spielern, welche lediglich im letzten Vorrundenspiel gegen Griechenland (aufgrund des vorzeitigen Aufstiegs in die nächste Turnierphase) komplett umgekrempelt wurde. Im zweiten Vorrundenspiel gegen Schweden musste Verteidiger Puyol verletzungsbedingt vorzeitig vom Platz (24. min.) und im Finale stand Fabregas für den verletzten Villa von Beginn an am Feld. Ab der 60. Spielminute wurde in jedem Spiel gewechselt. Was allerdings auch für die Untersuchung einen interessanten Variabilitätsfaktor darstellt (vgl. Kapitel Ergebnisse). Im Anhang dieser Arbeit ist die Kaderliste der spanischen Nationalmannschaft zu finden. Die Startformation ist grau unterlegt.

5.4 Beobachtungssystem

Die Erarbeitung des Beobachtungssystems stützt sich auf die Ausführungen von Lames (1991, S. 98). Es sollten dementsprechend nur jene Merkmale erhoben werden, die auch für die für die Auswertung dieser Studie relevant sind.

5.4.1 Erstellung des Beobachtungssystems

Geht man bei der systematischen Spielanalyse nach einem mathematisch-modelltheoretischen Ansatz vor, so lässt sich dieser laut Pfeiffer (2006, S. 195ff) in vier übergeordnete Arbeitsschritte unterteilen:

1. Modellbildung – Strukturierung des Fußballspiels in Zustände

In einem ersten Modellierungsschritt wurde ein Zustandssystem bestehend aus 9 Zuständen gebildet, mit dem das Angriffsspiel beider Mannschaften abgebildet werden kann. Die Zustände repräsentieren Spielfeldzonen und vorher definierte Ereignisse. Abweichend von dem von Lames (1994, S. 42) vorgeschlagenen Spielziel „Tor/Punkt“, das in zu geringem Maß auftrat, entschied sich der Autor dazu „Abschlussphase“ als absorbierenden Zustand einzusetzen. Das auftretende Spielgeschehen wird nun prozessual über den Wechsel des Spielballes von einer Zone in eine andere abgebildet. Da sich diese Modellierung auf der Zustandsebene abspielt, ist es möglich taktische Verhaltensweisen darzustellen, die in den Zustandsübergängen ersichtlich sind. Hierbei handelt es sich wie zu Beginn der Arbeit beschrieben, um ein Zustand-Übergang-Modell.

2. Systematische Spielbeobachtung

Um die Spiele auf ihre Struktur hin untersuchen zu können musste zunächst ein Beobachtungssystem erarbeitet werden, in dem auch die Merkmale, die pro Analyseeinheit erfasst werden sollen, definiert sind. Als Analyseeinheit wurde als die Phase des Ballbesitzes festgelegt. Während der Spielbeobachtung mittels Videoaufzeichnung wurde vom Autor die Zustandsfolge anhand der Position des Spielballes registriert.

3. Mathematische Modellierung des Spielprozesses mit Markov-Ketten

Dieses Zustand-Übergang-Modell kann das Spiel- bzw. Systemverhalten abbilden. Akzeptiert man, wie Pfeiffer (2006, S. 196) es schreibt, „*dass (1.) die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen zwei Zuständen nur vom vorausgehenden Zustand abhängt und (2.) die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen zwei Zuständen unabhängig von der Position in der Ereignisfolge ist, dann kann die Übergangsfunktion als Markov-Kette – einem Spezialfall stochastischer Prozesse – aufgefasst werden.*“ Handelt es sich bei den Markov-Ketten um Ketten 1. Ordnung (die Zukunft des Systems hängt nur vom aktuellen Zustand ab) können diese in einer Übergangsmatrix festgehalten werden. In solch einer Übergangsmatrix können die

Übergänge zwischen den einzelnen Zuständen prozentual dargestellt werden. Diese Übergangswahrscheinlichkeiten zeigen dann ein Abbild der taktischen Spielanlage der beiden Mannschaften. Aus leistungsdiagnostischer Sicht stellt der Zustand „Abschluss“ – der mit dem Erreichen der Abschlussphase gegeben ist – das übergeordnete Ziel eines Angriffes dar. Der Zustand des „Ballverlustes“ ist auch ein finaler Zustand. Diese beiden Zustände sind als „absorbierend“ definiert. Ferner erlaubt es nun das mathematische Kalkül der Markov-Ketten, basierend auf einer empirischen Übergangsmatrix, die Übergangswahrscheinlichkeiten in die absorbierenden Zustände zu berechnen. Nach Lames (1991, S. 92) wird diese Wahrscheinlichkeit als Erfolgswahrscheinlichkeit tituliert und kann für beide Parteien berechnet werden.

4. Simulation zur Bestimmung der Leistungsrelevanz von Verhaltensweisen

Wie in Punkt 3. beschrieben, sind die Erfolgswahrscheinlichkeiten berechnet und es können die Übergangswahrscheinlichkeiten so abgeändert werden, dass damit ein Mehr oder Weniger einer taktischen Verhaltensweise dargestellt wird. Die neue Matrix extrapoliert eine Verhaltensweise, die in dieser Form unter realen Bedingungen nicht beobachtbar ist.

5.4.2 Beobachtungsmerkmale

Für die Analyse der Europameisterschaftsspiele wurde das Spielfeld in Zonen eingeteilt. Abhängig von der Position des Ballbesitzes der analysierten Mannschaft und Position der Gegenspieler ist der – zur jeweiligen Spielsituation – passende Zustand zu wählen. Vier Hauptgruppen wurden dazu definiert:

1. Formierungsphase ohne Gegnerdruck
2. Formierungsphase mit Gegnerdruck
3. Aufbauphase
4. Abschlussphase

Räumliche Unterteilung der Phasen

ad 1.) Formierungsphase ohne Druck (Abkürzung F)

- bis zum Mittelkreis (Abkürzung F1)
- Höhe Mittelkreis (Abkürzung F2)

- von Mittelkreis bis Torlinie (Abkürzung F3)

ad 2.) Formierungsphase mit Druck (Abkürzung Fd)

- bis zum Mittelkreis (Abkürzung Fd1)
- von Mittelkreis zum Mittelkreis (Abkürzung Fd2)
- von Mittelkreis bis Torlinie (Abkürzung Fd3)

ad 3.) Aufbauphase (Abkürzung A)

- eigene Hälfte (Abkürzung A1)
- gegnerische Hälfte (Abkürzung A2)

ad 4.) Abschlussphase (Abkürzung AB)

- Bereich in der gegnerischen Hälfte, aus dem realistisch ein Tor erzielt werden kann

In den Abbildungen 7 bis 9 ist die räumliche Unterteilung der Phasen nochmals zu entnehmen. Passend dazu folgen im nächsten Abschnitt die genauen Definitionen, wann welcher Zustand das Spiel beschreibt.

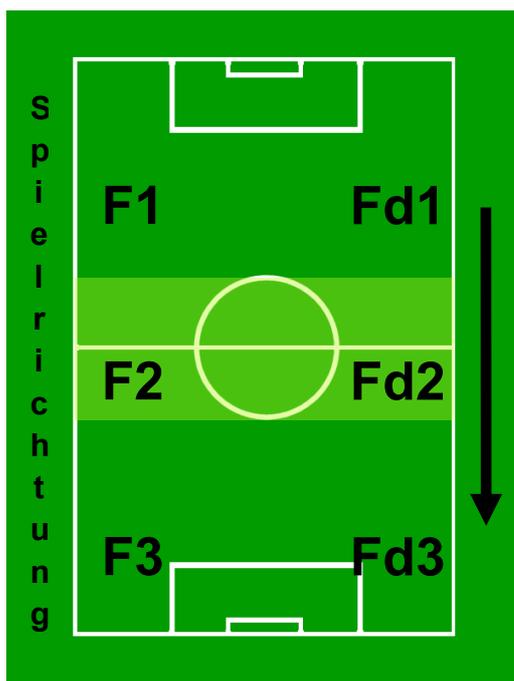


Abb. 7: Darstellung der Formierungsphasen mit bzw. ohne Gegnerdruck

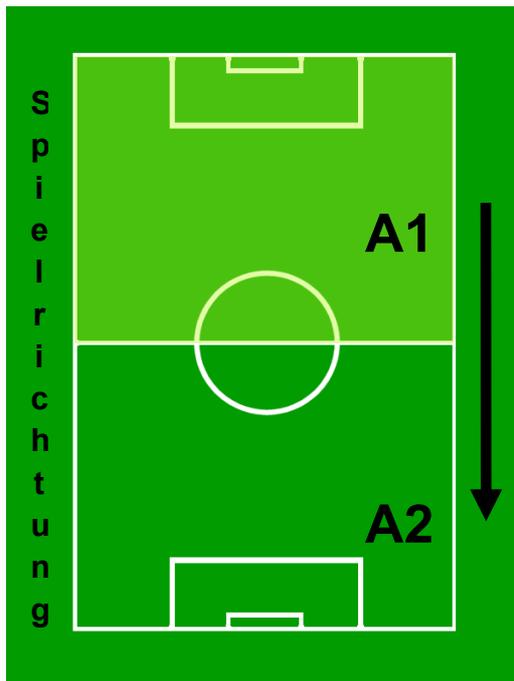


Abb. 8: Darstellung der Aufbauphasen

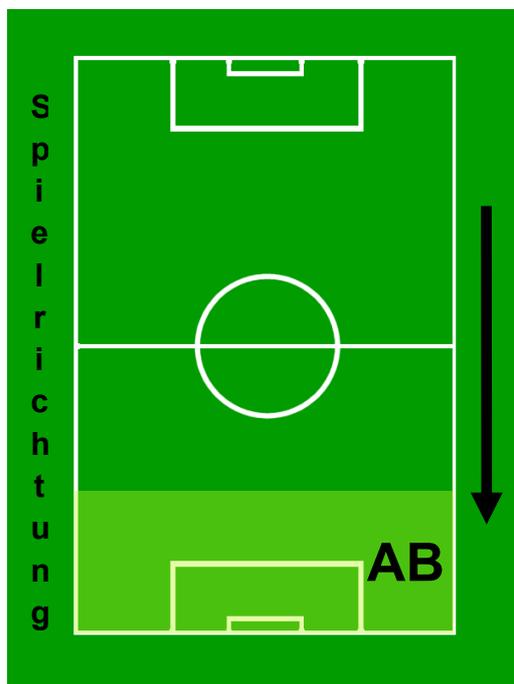


Abb. 9: Darstellung der Abschlussphase

5.4.3 Definitionen

5.4.3.1 Angriff

Zunächst muss geklärt werden, unter welchen Voraussetzungen es sich überhaupt um einen Angriff handelt. Dies trifft nach 3 Pässen innerhalb einer Mannschaft, einer Zeit von 3 Sekunden Ballbesitz einer Mannschaft oder ab 3 Ballkontakten eines Spielers zu. Der Angriff endet sobald der Ballbesitz zur gegnerischen Mannschaft wechselt. Die Startposition ist der Ort an dem der jeweilige Angriff seinen Ausgangspunkt nimmt. Ein Angriff startet, sobald eine Mannschaft in Ballbesitz kommt und eine der angeführten Kriterien erfüllt ist.

5.4.3.2 Gegnerdruck

Der ballführende Spieler kann sich nicht nach Belieben mit dem Ball weiterbewegen (max. 3 Meter), sondern sieht den Gegner bereits als Gefahr den Ball zu verlieren und der Gegenspieler zeigt Absicht zum Attackieren.

Für die Analyse ist es wichtig, sich an den Verteidigungslinien zu orientieren. Daher ist es für den Beobachter auch wichtig zu wissen, welcher Zustand gerade im Spiel herrscht.

Formierungsphase ohne Gegnerdruck (Abkürzung F)

- Grundaufstellung ist gegeben z.B. 4-4-2, 3-5-2, 4-3-3 etc.
- Erste Verteidigungslinie kann, muss aber nicht durchbrochen werden (z.B. durch Pass oder Dribbling)

Formierungsphase mit Gegnerdruck (Abkürzung Fd)

- Hier gilt die gleiche Einteilung wie bei Formierungsphase ohne Druck, jedoch beabsichtigt hier der Gegner in Ballbesitz zu kommen

Aufbauphase (Abkürzung A)

- Gegnerdruck (wenig freie Räume)
- max. eine Verteidigungslinie plus einem zusätzlichen Gegenspieler vor sich
- der ballführende Spieler kann mit einem Pass eine Torchance vorbereiten

- schnelles Umschalten von Defensive auf Offensive bzw. schnelles Überbrücken des Mittelfeldes (z.B. langer Pass)
- der angreifende Spieler ist dem gegnerischen Tor näher als die gegnerische Abwehr ohne dabei im Abseits zu stehen, oder zumindest auf gleicher Höhe mit der letzten Abwehrreihe und versucht zu flanken

Abschlussphase (Abkürzung AB)

- der Spieler hat die realistische Chance aus seiner Position ein Tor zu erzielen bzw. einen besser positionierten Spieler zum Abschluss zu verhelfen
- der Spieler in Ballbesitz hat maximal eine Verteidigungslinie vor sich
- Der Ball muss sichtlich unter Kontrolle des Spielers sein

5.5 Untersuchungsgang

Wie schon zu Beginn der Arbeit kurz angeschnitten, handelt es sich bei dem analysierten Datenmaterial um die Spiele der Fußballeuropameisterschaft 2008, die mit spanischer Beteiligung stattfanden. Dem Autor wurden die Spiele in digitaler Form vom Zentrum für Sportwissenschaft der Universität Wien zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um Aufzeichnungen des öffentlich-rechtlichen Fernsehens. Diese Videos und das vorgestellte Kategoriensystem bildeten die Grundlage für die Untersuchung. Die Arbeitsschritte zur Erstellung dieser Arbeit werden nun erläutert.

5.5.1 Datenaufbereitung mit dem Videoschnittprogramm SpASoF

Mit dem Programm SpASoF (SpielanalyseSoftwareFußball) ist es möglich digitalisierte Videos auf Timecodes basierend zu etikettieren. Für diese Arbeit war es notwendig alle Angriffe aus einem Fußballspiel herauszufiltern und in entsprechende Datensätze zu bringen. Bei SpASoF kann mit Tastenkürzeln sehr gut der Szenenanfang und das Szenenende bestimmt werden. Das Programm sortiert selbständig die definierten Angriffssequenzen nach deren Startzeit und speichert alle Datensätze in einer Textdatei ab. Will man nun ein Spiel analysieren, so muss man sich das entsprechende Video und die dazu passende Textdatei in das Programm laden und kann Datensatz für Datensatz nach den jeweiligen Beobachtungskriterien auswerten.

5.5.2 Datenaufbereitung mit dem Programm Microsoft Excel®

Mit Hilfe von Microsoft Excel® können in einem ersten Datenblatt die beobachteten Zustände in der vorkommenden Reihenfolge eingetragen werden. Als nächstes wurde eine Übergangsmatrix mit den vorher definierten Zuständen erstellt, um die Zustandsübergänge darin notieren und so das Spiel abbilden zu können. Als entscheidender Zustand in dieser Matrix kann der absorbierende Zustand Abschlussphase gesehen werden, der in dieser Arbeit als derjenige Zustand definiert worden ist, der die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Angriffes darstellt. Alle Manipulationen an den prozentualen Übergängen der Zustandsübergangswahrscheinlichkeiten, die eine Änderung der taktischen Verhaltensweisen einer Mannschaft darstellen, dienen dazu, die Werte des Zustands Abschlussphase zu erhöhen. Ist ein Spiel mit allen Zustandsübergangswahrscheinlichkeiten in einer Matrix abgebildet, so muss das Ergebnis nach Zeilen und Spalten exakt dasselbe sein. Die Zustandsübergangswahrscheinlichkeiten werden in einer identen Matrix in ihrer prozentualen Übergangswahrscheinlichkeit dargestellt. Insbesondere für längere Prozesse eignet sich diese Darstellung, da mit händischer Kalkulation das Suchen aller möglichen Wege, nach N Schritten einen absorbierenden Zustand zu erreichen, sehr lange dauern würde. Mit einer Matrizenmultiplikation, welche mit den im Microsoft Excel® angebotenen Funktionen gut lösbar ist, kommt man wesentlich schneller zu einem brauchbaren Ergebnis: *„Denn nach den Rechenregeln zur Matrizenkalkulation errechnen sich die Elemente von P^2 als Skalarprodukt aus dem i -ten Zeilenvektor von P und dem j -ten Spaltenvektor von P “* (Siegel, 2003, S. 8). Es wird sozusagen je nach Anzahl der Schritte/der Länge des zu berechnenden Prozesses die Ausgangszustandsübergangsmatrix mit sich selbst multipliziert. Dies ist in Abbildung 10 beispielhaft dargestellt.

$$\begin{pmatrix} 0 & ,5 & ,3 & 0 & 0 & ,1 & ,1 \\ 0 & 0 & 0 & ,4 & ,3 & ,1 & ,2 \\ 0 & 0 & 0 & ,5 & ,4 & ,1 & 0 \\ 0 & ,2 & ,1 & 0 & 0 & ,2 & ,5 \\ 0 & ,4 & ,4 & 0 & 0 & ,2 & ,1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & ,5 & ,3 & 0 & 0 & ,1 & ,1 \\ 0 & 0 & 0 & ,4 & ,3 & ,1 & ,2 \\ 0 & 0 & 0 & ,5 & ,4 & ,1 & 0 \\ 0 & ,2 & ,1 & 0 & 0 & ,2 & ,5 \\ 0 & ,4 & ,4 & 0 & 0 & ,2 & ,1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & ,35 & ,27 & ,08 & ,1 \\ 0 & ,2 & ,13 & 0 & 0 & ,14 & ,23 \\ 0 & ,26 & ,17 & 0 & 0 & ,18 & ,29 \\ 0 & 0 & 0 & ,13 & ,1 & ,03 & ,04 \\ 0 & 0 & 0 & ,31 & ,24 & ,07 & ,08 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Abb. 10: Zustandsübergangsmatrix mit sich selbst multipliziert (nach Leser, 2006, S. 92)

Wird die Anzahl der Schritte der Prozesse immer weiter erhöht, so passiert es, dass die Werte der Matrix auf den ersten Nachkommastellen fast unverändert bleiben: *„Es liegt offensichtlich ein asymptotisches Verhalten der Markov-Kette vor. Das System strebt also gegen gewisse Grenzwerte der Übergangswahrscheinlichkeiten, die man in einer Grenzmatrix zusammenfassen kann“* (Siegel, 2003, S. 13).

In der vorliegenden Arbeit ist der Prozess des „mit sich selbst Multiplizierens“ 30-mal wiederholt worden. Da es bei der Auswertung keinen Angriff mit derart vielen Zuständen gegeben hat, entschied der Autor dies als ausreichend anzusehen, zumal sich bei der Berechnung in den Werten der ersten Nachkommastellen fast keine Änderung mehr erkennen lässt.

6 Ergebnisse der konventionellen Statistik

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung dargestellt. Als erster großer Abschnitt folgt die Auswertung der Daten mittels konventioneller Statistik. Da es in dieser Arbeit vordergründig darum geht, herauszufinden, ob gewisse Strukturen der taktischen Verhaltensweisen der spanischen Mannschaft erkennbar sind, wurden einige Parameter ausgewählt, aus deren Sicht das Spielverhalten untersucht werden soll. Diesen Parametern wurden Variabilitätsfaktoren zugeteilt. Es soll sich zeigen, welchen Einfluss die definierten Parameter je nach gewähltem Variabilitätsfaktor auf das spanische Spiel haben. Als nächster Abschnitt folgt die Simulation der analysierten Daten, indem einige bestimmte Zustände in ihrer Anzahl so verändert werden, dass die entstandene taktische Verhaltensweise bei einem möglichen nächsten Zusammentreffen der gegnerischen Parteien ein Vorteil für eine Mannschaft entstehen lässt. In den nächsten beiden Kapiteln dieser Arbeit wurde auf die geschlechtsneutrale Formulierung verzichtet, da bei der Untersuchung ausschließlich männliche Spieler im Einsatz waren.

6.1 Globale Ergebnisse der Datenauswertung

In diesem Abschnitt sollen die analysierten Daten über die EM gemittelt dargestellt werden und daraus erste Annahmen über die Spielweise der Spanier bzw. deren Gegnern gezogen werden.

6.1.1 Anzahl der Angriffe

Dieser erste Parameter hat nach Meinung des Autors einen großen Einfluss auf das Spielverhalten einer Mannschaft und somit möglicherweise auch auf die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Mannschaft zu einem Abschluss zu kommen. Ein Team, das es schafft öfter einen Angriff zu spielen als der Gegner, hat auch die besseren Chancen ein Tor zu erzielen. Für alle folgenden Auswertungen dieses Parameters gilt, dass die Anzahl der Zustände als die Länge eines Angriffs zu verstehen.

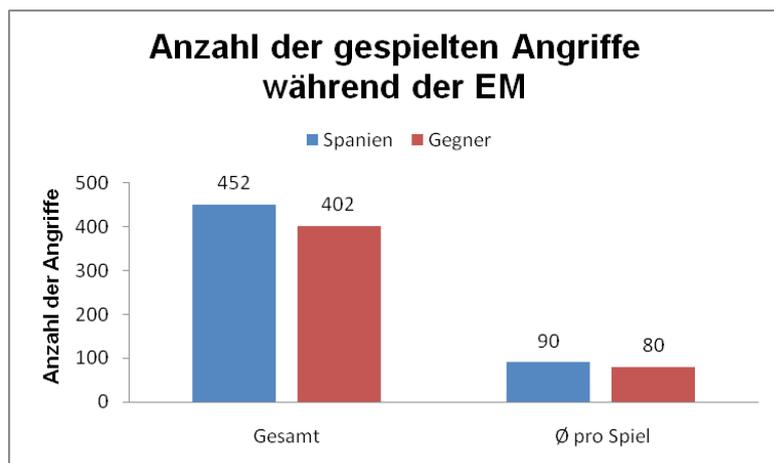


Abb. 11: Anzahl der Angriffe aller 5 analysierten Spiele

Während der Analyse der Spiele sind insgesamt 854 Angriffe laut den vorher definierten Merkmalen beobachtet worden. Aus Abbildung 11 klar zu erkennen, dass die Spanier mit 452 Angriffen den gegnerischen Mannschaften (402) gegenüber, 50 Angriffe mehr verzeichnen können. Was schon zur Aussage verleiten lässt, dass die Spanier das Spiel so kontrollieren können, das sie einfach zu mehr Angriffen kommen, als die anderen Mannschaften. Berechnet man die Anzahl der Angriffe gemittelt auf die Anzahl der beobachteten Spiele so spielt die spanische Mannschaft im Schnitt 90 Angriffe. Im Gegensatz dazu die Konkurrenten nur 80.

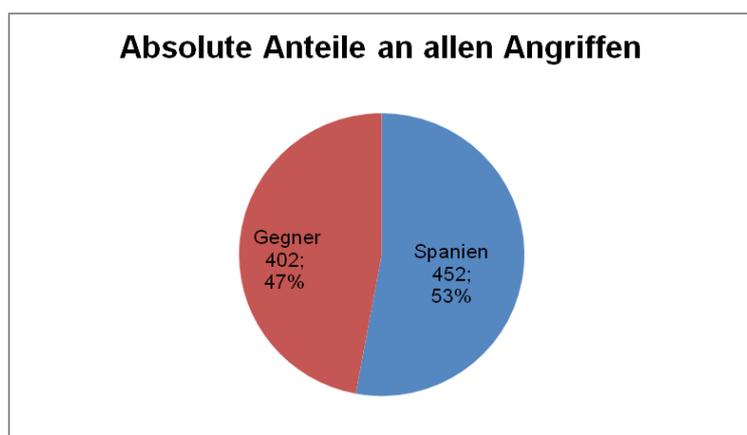


Abb. 12: Absolute Verteilung der Angriffe (alle Spiele)

In Abbildung 12 sind ebenfalls die Angriffe in ihren Prozentwerten an deren Gesamtzahl dargestellt. Die grafische Darstellung zeigt, dass die Spanier 53,00 % aller Angriffe spielen und deren Gegner 47,00 %.

6.1.2 Länge der Angriffe

Neben der Anzahl der Angriffe erscheint auch der Parameter, der Länge eines solchen Angriffs von großer Bedeutung zu sein, zumal dieser Wert darauf schließen lässt, wie gut eine Mannschaft den Ball in den eigenen Reihen halten kann. Je länger der Ball in der eigenen Mannschaft gehalten wird, desto weniger Gelegenheit bietet sich dem Gegner, selbst einen Angriff zu spielen.

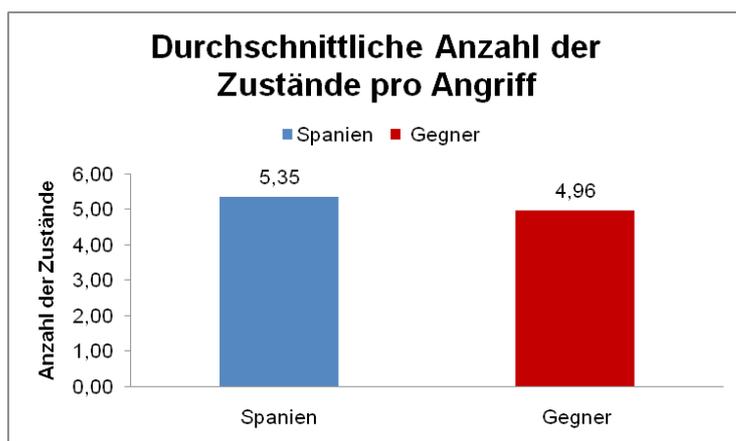


Abb. 13: Gesamte Länge aller Angriffe und durchschnittliche Anzahl der Zustände pro Angriff

Auch bei der Betrachtung des Parameters „Länge der Angriffe“ ist für die spanische Mannschaft – insgesamt – ein leichtes Plus zu erkennen. Bei den fünf analysierten Spielen kommt das Team auf 2417 Zustände, die während den Angriffen durchlaufen worden sind. Die gegnerischen Mannschaften kommen zwar auch auf beachtliche 1995, dennoch sind das 422 Zustände weniger, in denen sie in Ballbesitz waren. Rechnet man sich den Durchschnitt über den gesamten Turnierverlauf heraus, spielen die Spanier pro Spiel 84 Zustände (483 gegenüber 399) mehr. Abbildung 13 stellt die durchschnittliche Anzahl an Zuständen dar, die pro Angriff gespielt worden sind. Darin kann man sehr gut erkennen, dass die spanischen Angriffe eine Länge von 5,35 Zuständen aufweisen. Die Angriffe der gegnerischen Mannschaften hingegen sind nur 4,96 Zustände lang.

Verdeutlicht man die Unterschiede bezüglich der Gesamtlänge der Angriffe in einem Tortendiagramm, wie in Abbildung 14 dargestellt, so zeigt sich, dass die Spanier einen 55,00 %igen Anteil und alle Gegner einen 45,00 %igen Anteil daran haben.

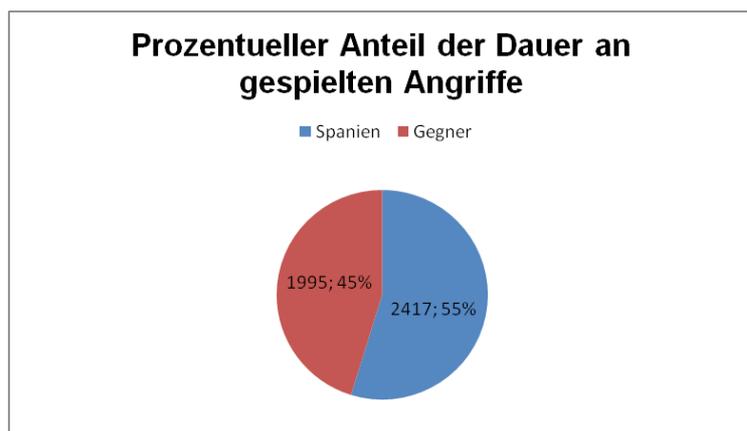


Abb. 14: Unterschiede der absoluten Angriffslänge in Prozent (alle Spiele)

6.1.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten

Werden alle Zustände, die in einem Spiel vorkommen, gesammelt betrachtet, so ergeben sich Zustandshäufigkeiten. Mit diesen Häufigkeiten und in weiterer Folge, aus deren Übergängen untereinander, kann ein Spiel sehr gut als Verlauf abgebildet werden. Es ist gut ersichtlich, wie oft sich eine Mannschaft in einer bestimmten Phase des Spiels befindet. Rückschlüsse auf taktische Verhaltensweisen lassen sich aus den Übergängen erkennen. Je weiter diese Spielphase Richtung gegnerisches Tor rückt, desto mehr Gegenwehr bzw. Gegnerdruck wird gegeben sein. Die jeweiligen Zustandshäufigkeiten können Abbildung 15 entnommen werden.

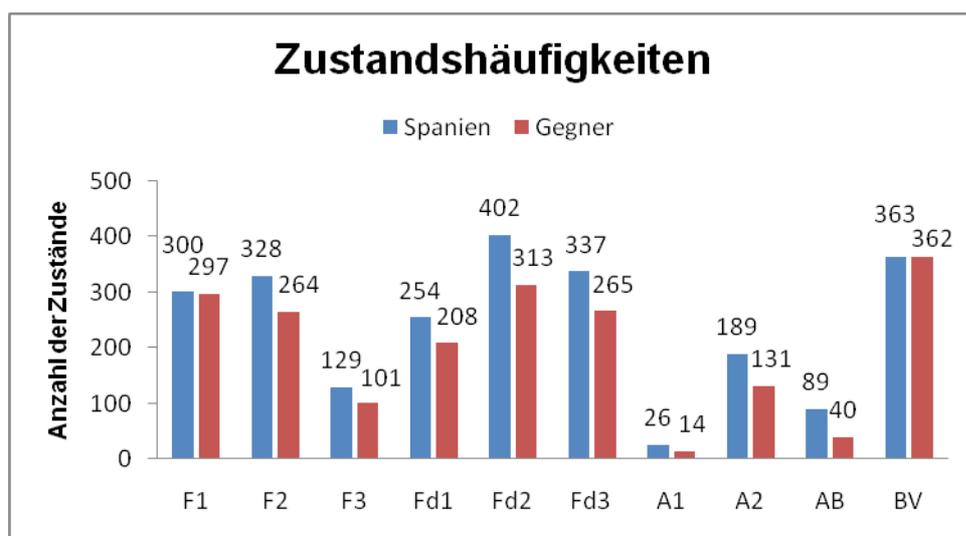


Abb. 15: Häufigkeiten des Auftretens der definierten Zustände (alle Spiele)

In den Formierungsphasen ohne Gegnerdruck (F) ist zu erkennen, dass sich die Anzahl der Zustände der analysierten Mannschaft und jene der Gegner nur in geringem Maße unterscheiden. Betrachtet man hingegen die Formierungsphasen mit Gegnerdruck (Fd) ist deutlich zu sehen, dass die Spanier auch in Bedrängnis den Ball in den eigenen Reihen halten können. Was diesen Eindruck noch verstärkt ist die Erkenntnis, dass wie eingangs beschrieben, die Spanier im Schnitt 10 Angriffe pro Spiel mehr vortragen und dennoch die annähernd gleiche Anzahl an Ballverlusten (363 zu 362) vorweisen können. Diese sichere Spielweise spiegelt sich auch in den Zahlen für die Abschlussphase wider. Hier ist das Verhältnis klar – es stehen 89 Abschlüsse der Spanier, 40 Abschlüssen der Gegner gegenüber. D.h. die Spanier kommen mit ihrem taktischen Spielverhalten doppelt so oft zum Abschluss wie der jeweilige Gegner.

Tab. 13: Prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten gemittelt über alle fünf beobachteten Spiele der Spanier

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		25,66	9,07	3,98	27,21	11,06	16,81	3,10	3,10		
F1			40,33	0,00	30,00	20,67	0,67	0,00	2,33	0,00	6,00
F2		7,32		17,07	0,30	52,44	14,33	0,00	4,57	0,30	3,66
F3		0,00	3,13		0,00	1,56	70,31	0,00	10,16	5,47	9,38
Fd1		37,01	7,09	0,00		22,44	1,18	4,33	5,51	0,00	22,44
Fd2		16,17	27,36	2,74	9,70		21,14	0,25	6,97	0,00	15,67
Fd3		0,30	9,88	10,78	0,30	15,57		0,00	22,75	5,99	34,43
A1		0,00	3,85	0,00	0,00	3,85	0,00		84,62	0,00	7,69
A2		0,00	0,00	4,23	0,00	3,17	17,99	0,00		30,16	44,44
Ab											
BV											

Tab. 14: Prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der Gegner Spaniens gemittelt über alle fünf analysierten Spiele

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,32	9,45	4,23	23,63	12,19	10,45	0,75	3,98		
F1			41,50	0,00	30,27	18,71	2,38	0,68	1,36	0,00	5,10
F2		6,04		18,87	0,38	44,91	17,36	0,00	2,64	0,00	9,81
F3		0,00	4,95		0,00	0,99	70,30	0,00	8,91	0,00	14,85
Fd1		40,38	5,29	0,00		24,04	1,92	3,85	2,88	0,48	21,15
Fd2		16,77	19,62	3,48	6,33		19,94	0,32	8,23	0,00	25,32
Fd3		0,75	9,81	8,30	0,38	13,58		0,00	21,13	4,53	41,51
A1		0,00	0,00	0,00	14,29	7,14	0,00		50,00	0,00	28,57
A2		0,00	0,00	0,76	0,00	1,53	24,43	0,00		20,61	52,67
Ab											
BV											

Die Analyse der Spielstruktur einer Mannschaft ist dann sinnvoll, wenn man systematisch die Übergänge der einzelnen Zustände in alle anderen betrachtet bzw. die Übergangswahrscheinlichkeiten des interessierenden Teams denen der gegnerischen Mannschaft gegenüberstellt. (Lames, 2006, S. 270)

Bei den Startzuständen lassen sich schon Unterschiede zwischen den beiden Parteien erkennen. Zustand F1 (Formierungsphase ohne Gegnerdruck in der eigenen Hälfte) kommt bei den Gegnern in 35,32 % (mehr als ein Drittel) aller Fälle als Startzustand vor, bei den Spaniern hingegen sind es rund 10,00 % weniger, nämlich 25,66 %. Es könnte angenommen werden, dass die Gegner so oft in der eigenen Defensive den Angriff beginnen, weil a) sie einerseits defensiv aufgestellt sind und daher erst knapp vor dem eigenen Tor die spanischen Angriffe stoppen, oder b) die Spanier ihrerseits die Angriffe nicht konsequent genug zu Ende spielen. Bei den Spaniern beginnen die Angriffe zu 25,66 % ohne Gegnerdruck und zu 27,21 % mit Gegnerdruck in der eigenen Hälfte, d.h. sie schaffen es den Gegner soweit vom eigenen Tor fernzuhalten, dass knapp unter 50,00 % ihrer Angriffe außerhalb der eigenen Hälfte starten.

Die verschiedenen Übergänge in die anderen Zustände, ausgehend von den Formierungsphasen ohne Gegnerdruck verlaufen beim analysierten Team, als auch bei den Gegnern bis auf 1-2 Prozentpunkte in der gleichen Form ab. Beide Gruppen wählen meistens einen sicheren Aufbau des Angriffs, was sich in der Übergangswahrscheinlichkeit in die nächste Phase des Angriffs niederschlägt. Spanien wählt zu 40,33 % den Pass in die Zone um den Mittelkreis, spielt aber dort denjenigen

Spieler an, der nicht vom Gegner gedeckt sind. Bei den Gegnern sieht der Aufbau ähnlich aus – sie wählen diese Form des Aufbaus mit einer Wahrscheinlichkeit von 41,50 %. Je näher ein Angriff dem gegnerischen Tor kommt, desto präsenter sind auch die gegnerischen Abwehrspieler. Dies zeigt ganz klar der Übergang von F3, also der Phase ohne Druck, nach Fd3, der Phase mit entsprechendem Gegnerdruck. Dieser Übergang tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 70,00 % ein, da der Gegner versucht den Angriff zu stören und schon in die Nähe des Balles rückt.

Die wichtigsten Unterschiede die hier im Angriffsspiel vielleicht schon erkennbar sind: In der Formierungsphase rund um den Mittelkreis (F2) versuchen die Spanier durch offensivere Spielauslegung den Ball bereits in die Aufbauphase in der gegnerischen Hälfte zu spielen, d.h. in jene Zone, in der der angreifende Spieler nur mehr eine Abwehrreihe vor sich hat und mit einem Pass eine Torchance vorbereiten kann. Dieser Übergang kommt in ca. 5,00 % der analysierten Fälle vor. Bei den Gegnern hingegen kommt diese Variante des Spielaufbaus ganz selten vor. Ein weiterer Unterschied kann in der Formierungsphase in der gegnerischen Hälfte (F3) wahrgenommen werden. Die Übergänge in die Zustände Fd3 (ca. 70,00 %) und A2 (ca. 10,00 %) sind bei Spanien und Gegner nahezu gleich, allerdings verlieren die Gegner in dieser Angriffsphase bereits mit einer Wahrscheinlichkeit von 15,00 % den Ballbesitz, die Spanier tun dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 10,00 %. Und es sei erwähnt, dies geschieht in einer Phase, in der noch kein Gegnerdruck vorhanden ist.

In jenen Phasen des Spiels, in denen ein stetiger Gegnerdruck zu finden ist, ähneln sich die prozentuellen Wahrscheinlichkeiten der Zustandsübergänge auch stark. Haben die Mannschaften in der eigenen Hälfte Ballbesitz und der Gegner versucht schon mit Forechecking den Ball zu erobern, so wird der Ball bei den Spaniern zu 40,38 % und bei den Gegnern zu 37,01 % in einen Bereich in der eigenen Hälfte gespielt, in dem der Gegner nicht an den Ball kommen kann (F1), eine weitere Variante des Spielverlaufs ist das Spielen des Balles in den Bereich des Mittelkreises (Fd2), welche auch zu 22,44 % aus spanischer und zu 24,04 % aus gegnerischer Sicht gewählt wird. Die Ballverluste aufgrund der Einwirkung des Gegners in dieser Phase des Angriffs liegen bei rund 22,50 % (Spanien) und 21,00 % (Gegner). Findet das Angriffsspiel schon im Bereich rund um den Mittelkreis statt, wählen sowohl Spanier als auch Gegner am ehesten eine sichere Variante des Spielaufbaus, d.h. der Ball wird wieder in die eigene Hälfte gespielt, wo sich kein Gegner befindet, der den Ball erobern könnte. Dies geschieht mit einer annähernd gleichen Wahrscheinlichkeit (16,17 % Spanien; 16,77 % Gegner). Die signifikantesten Unterschiede der analysierten Mannschaften zeigen sich bei den Ballverlusten in den Zonen Fd2 und Fd3. Spanien kann in diesen Phasen des Spiels den Ball wesentlich

häufiger behaupten und verliert daher seltener den Ball (in Zustand Fd2 15,67 % und Fd3 34,43 %). Im Vergleich dazu fällt es den Gegnern ungleich schwerer den Ball nicht zu verlieren (in Zustand Fd2 25,32 % und Fd3 41,51 %). Dies kann einerseits an technischen Mängeln der gegnerischen Teams liegen, oder andererseits am Forechecking der Spanier. Aus einem anderen Blickwinkel betrachtet, könnte man sagen, Spanien ist technisch versierter und kann auch in Situationen, in denen der Gegner versucht den Ball zu erobern, diesen in der Mannschaft halten.

Die Spielweise in der gegnerischen Hälfte wird generell etwas offensiver gestaltet, dies zeigt sich darin, dass die Übergänge in die Phase A2 bei dem analysierten Team mit 22,75 % anschlägt und bei den Gegnern mit 21,13 %. D.h., hier wird bei jedem fünften Angriff versucht den Ball soweit nach vorne zu bringen, dass mit dem nächsten Pass bereits eine Torchance herausgearbeitet werden kann. Diese Phase ist es auch, die die meisten Angriffe nach sich zieht (Spanien 30,16 %; Gegner 20,61 %). Da in dieser Phase auch versucht wird mit risikoreichen Pässen eine Torchance vorzubereiten, fällt auch die Ballverlustrate dementsprechend hoch aus (Spanien 44,44 %; Gegner 52,67 %). Die höhere Prozentzahl in den Abschlüssen der Spanier kommt vielleicht auch daher, dass sie versuchen direkter zum Abschluss zu kommen und den Angriff nicht verzögern, sodass sich der Gegner wieder formieren kann. Die Gegner kommen hier in ihren Angriffen mit 24,43 % wesentlich öfter wieder in die Formierungsphase mit Gegnerdruck (Fd3), als die Spanier (17,99 %).

6.2 Ergebnisse der Einzelspielauswertung

In den Ergebnissen dieses Variabilitätsfaktors lassen sich – nach Meinung des Autors – die taktischen Verhaltensweisen, abgestimmt auf den Gegner, sehr gut erkennen. Werden Spiele einzeln ausgewertet können auch Gemeinsamkeiten zwischen den Spielen erkannt werden.

6.2.1 Anzahl der Angriffe

Wie in den globalen Ergebnissen kurz angemerkt, lässt sich durch diesen Parameter bestimmen, welche Mannschaft in der Lage ist mehr Angriffe zu spielen und dadurch öfter die Möglichkeit erhält zu einem erfolgreichen Abschluss des Angriffs zu kommen.

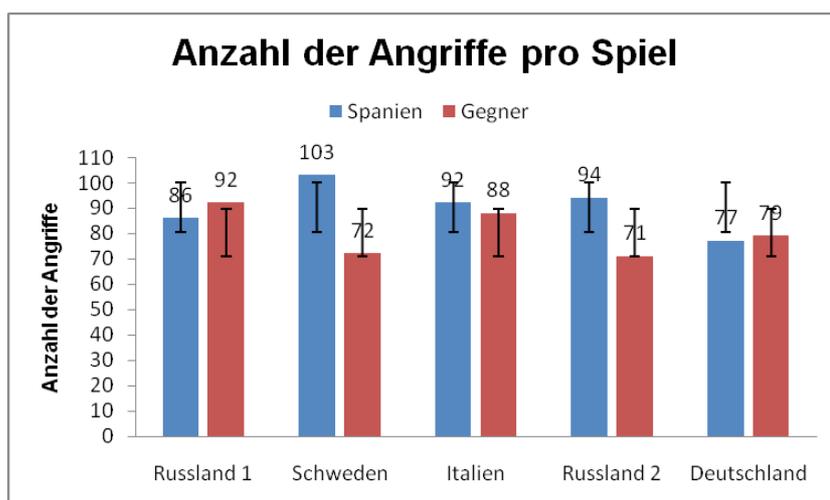


Abb. 16: Anzahl der Angriffe pro Spiel

Abbildung 16 zeigt alle Angriffe, die pro Spiel stattgefunden haben und dies jeweils für Spanien und deren jeweiligen Gegner im Turnierverlauf. Es fällt auf, dass bei zwei Spielen die Spanier weniger Angriffe gespielt haben, was möglicherweise auf eine defensivere Taktik schließen lässt. Spiele mit weniger Angriffen war das erste Spiel der Europameisterschaft gegen Russland und das Finalspiel gegen Deutschland. Bei beiden Spielen wird wahrscheinlich ein gewisses Abtasten beider Mannschaften vorgekommen sein, einerseits zu Beginn eines solch großen Turniers und andererseits im Endspiel, will keine Mannschaft ins offene Messer laufen.

Die restlichen analysierten Spiele gegen Schweden (103 zu 72 Angriffe), Italien (92 zu 88 Angriffe) und gegen Russland (94 zu 71 Angriffen) im Halbfinale der EM zeigen, dass die Spanier in punkto Anzahl gespielter Angriffe vor deren Gegnern liegen. Sehr dominant zeigt sich dies im relativen Unterschied der gespielten Angriffe gegen Schweden und Russland (Halbfinale). Hier spielen die Spanier 30,1 % bzw. 24,47 % mehr Angriffe in einem Spiel.

6.2.2 Länge der Angriffe

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Länge der einzelnen Angriffe, die während einer der fünf analysierten Spiele beobachtet wurden. Es soll herausgefunden werden, inwieweit sich die Länge der Angriffe der Spanier von ihren Gegnern unterscheiden bzw. zu welchem Zeitpunkt des Spiels, wie lange gedauert haben.

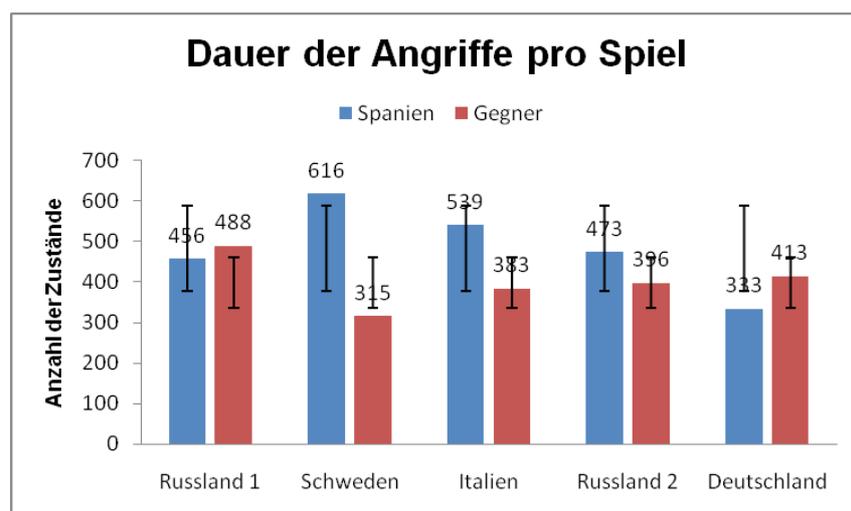


Abb. 17: Gesamtlänge der Angriffe nach Spielen

Auf den ersten Blick sieht Abbildung 17 nicht danach aus, als könnte man aus dessen Interpretation aussagekräftige Schlüsse über das Spielverhalten ziehen. Dennoch – betrachtet man die Länge der Angriffe vor dem Hintergrund des Spielstandes – ist dies sehr wohl möglich. Im vorangegangenen Abschnitt, in dem es um die Anzahl der Angriffe ging, stellte sich heraus, dass die Spanier in ihrem Ersten und letzten Spiel weniger Angriffe verzeichnen konnten. Dies führt sich auch in der Länge der Angriffe fort. Wie in Abbildung 17 zu sehen ist, fallen die Angriffsbemühungen des Teams von Luis Aragones im Spiel gegen Russland um 32 Zustände bzw. im Finale gegen Deutschland um 84 Zustände kürzer aus. In diese Kategorie ist auch noch das zweite Spiel gegen Russland im Halbfinale einzuordnen, da die Spanier bei der Anzahl der Angriffe bereits 23 mehr erspielt haben, ergibt sich auch aus dem hier gezeigten Parameter ein Plus von 77 Zuständen gegenüber der russischen Nationalmannschaft. Bei allen drei Spielen ist jedoch zu erkennen, dass die spanische Nationalmannschaft immer relativ früh in Führung geht und dementsprechend deren Angriffsbemühungen ein wenig zurückschrauben. Soviel schon einmal vorneweg – genauere Details zu der Länge der Angriffe nach Spielständen sind in einem später folgenden Teil der Arbeit zu finden. Als genaues Gegenteil zeigen sich die Spiele gegen Schweden und Italien. Im Vorrundenspiel gegen Schweden steht es über 80,00 % der Spieldauer Unentschieden, im Viertelfinale können sich die Spanier erst im Elfmeterschießen durchsetzen. Betrachtet man nochmals Abbildung 17, können die Spanier beachtliche 616 Zustände gegenüber 315 der Schweden vorweisen. Im Vergleich mit den Italienern dauern die Angriffe um 156 Zustände länger (539 zu 383 Zuständen).

Berechnet man sich die durchschnittliche Länge eines Angriffs für die Einzelspiele, so ergibt sich die Auswertung in Abbildung 18.

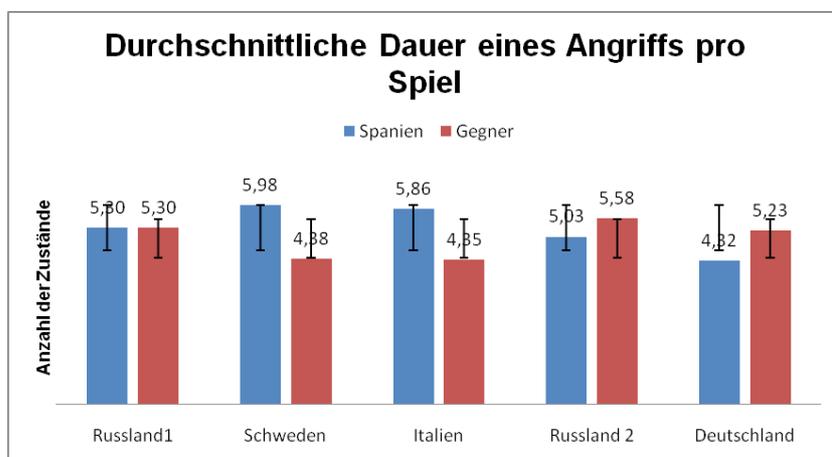


Abb. 18: Durchschnittliche Länge eines Angriffs pro Spiel

6.2.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten

Im Folgenden werden die Spiele einzeln anhand ihrer Zustandshäufigkeiten bzw. daraus resultierenden Übergangswahrscheinlichkeiten betrachtet. Zuerst werden die Startzustände untersucht, um abschätzen zu können, wo die Mannschaften ihre Angriffe beginnen, sie dies schon unter Bedrängnis machen müssen, oder ob sie ohne Gegnerdruck ihre Angriffe spielen können. Ist dies geschehen, werden als nächstes die Formierungsphasen mit bzw. ohne Gegnerdruck analysiert. Hier liegt das Hauptaugenmerk darauf, ob ein Zustand ohne Gegnerdruck in einen Zustand mit Gegnerdruck übergeht, oder umgekehrt bzw. ob die Mannschaften in der Lage sind, den Ball so an den nächsten freien Mitspieler weiterzuspielen, dass dieser ebenfalls ohne Bedrängnis den Ball kontrollieren kann. Natürlich kann es auch sein, dass die Mannschaften gezwungen sind, das Spielgerät recht oft an einen Mitspieler zu passen, der aber ebenfalls schon von einem Gegenspieler markiert ist. Es werden auch die Aufbauphasen nach Mannschaften und Matches analysiert – kann eine Mannschaft gegnerische Abwehrreihen schnell überbrücken, gehen Aufbauphasen oft in Abschlussphasen über und können solche Zustände überhaupt erreicht werden?

Aus dem Parameter der Einzelspielauswertung ist es auch möglich taktische Verhaltensweisen aus dem Verlauf der Übergangswahrscheinlichkeiten zu erkennen und evtl. sind diese auch über den gesamten Turnierverlauf konstant. Die Auswertungen

werden hier nur in schriftlicher Form dargestellt. Die Matrix – passend zu jedem Spiel – ist dem Anhang zu entnehmen.

6.2.3.1 Vorrundenspiel Spanien – Russland

Tab. 15: Zustandshäufigkeiten des Vorrundenspiels Spanien vs. Russland

	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Spanien	65	59	23	61	69	44	13	36	21	65
Russland	62	83	45	29	56	81	4	36	13	79

Tabelle 15 zeigt nochmals eine kurze Übersicht der vorkommenden Häufigkeiten, verteilt nach Zuständen. Diese Tabelle soll zusätzlich veranschaulichen, wie oft die Mannschaften welche Zustände während ihrer Angriffe durchlaufen haben.

Die meisten Startzustände liegen bei den Russen in der eigenen Hälfte mit insgesamt 56,52 %, davon entfallen 40,22 % auf einen ungehinderten Spielaufbau und bei 16,30 % wird die russische Mannschaft von den Spaniern unter Druck gesetzt. In 10,87 % der Fälle können sie den Ball im Bereich der Spielfeldmitte ohne Gegnerdruck weiterspielen. Die gleiche Prozentzahl an Startzuständen liegt auch in der spanischen Spielfeldhälfte, wobei die Spanier schon Richtung Ball verschieben (Fd3). Bei der spanischen Nationalmannschaft beginnen 29,07 % in der eigenen Hälfte ohne Gegnerdruck und fast 28 % (27,91 %) mit Gegnerdruck. Hier setzen die Russen die Spanier relativ früh unter Druck, was sich auch auf die Startzustände in den anderen Bereichen auswirkt. So beginnen die Spanier nur knapp 10 % ihrer Angriffe in der gegnerischen Hälfte (1,16 % F3; 4,65 % Fd3; 4,65 % A2). Dieses eben angesprochene Pressing der Russen verschafft den Spaniern allerdings mehr Räume – und so haben sie in der eigenen Spielfeldhälfte mit einem Anteil von 10,47 % Angriffsbeginn, nur mehr eine Abwehrreihe vor sich. Positiv für das russische Spiel wirkt sich diese Taktik auf die spanischen Ballverluste aus, die den Ball mit einer Wahrscheinlichkeit von 32,79 % verlieren, wenn in deren eigener Spielfeldhälfte attackiert wird. Die Frage, die sich hier immer stellt: „Kann eine Mannschaft diesen Druck über die gesamte Spieldauer aufrecht erhalten?“ Bestätigt werden die Annahmen nach Betrachtung des Übergangs bei Spanien von F1 nach Fd1 mit 44,62 % und nach Fd2 mit 23,08 %. Im Vergleich spielen die Russen ihre Angriffe, die über den

Zustand F1 gehen zu 51,61 % nach F2 und nur zu 20,97 % und 11,29 % nach Fd1 bzw. Fd2. Verlaufen Angriffe über Zustände, in denen der Gegner Absicht zeigt, den Ball zu erobern, können die Russen den Ball an unbedrängte Mitspieler wie folgt abspielen: In der eigenen Spielfeldhälfte (Fd1) zu 48,28 % nach F1 und 6,90 % nach F2, im Bereich des Mittelkreises (Fd2) wird der Angriff zu 10,91 % zurück in die eigene Hälfte (F1) zu 34,55 % und in die spanische Spielfeldhälfte (F3) zu 7,27 % gespielt. In der Hälfte des Gegners (Fd3) geht der Angriff einer Wahrscheinlichkeit von 22,22 % über einen nochmaligen Defensivspielzug in F2 über, zu 13,58% verbleibt der Ball in dieser Phase (F3). Die Höhe der Prozent des Ballverlusts in diesem Spielfeldabschnitt (Fd3) inkl. Gegnerdruck beziffert sich mit 37,40 % – der vergleichbare spanische Wert liegt bei 31,11 %. Die Zustandsübergänge der spanischen Nationalmannschaft bei Gegnerdruck lassen sich folgendermaßen aufschlüsseln: Unter Bedrängnis in der eigenen Hälfte spielen die Spanier ihre Angriffe zu 40,98 % nach F1, für diesen Zustand auch überraschend oft folgt der Übergang nach A2 mit 8,20 %.

Die besten Chancen für beide Mannschaften in die Phase des Angriffs zu gelangen, in der ein Abschluss direkt vorbereitet werden kann (A2), ergibt sich aus den Zuständen Fd2 und Fd3, wobei Angriffe, die aus der Aufbauphase A1 übergehen, hier nicht einberechnet sind. Bei den Russen liegen die Anteile bei 10,91 % aus Fd2 und 16,05 % aus Fd3. Die spanische Mannschaft kommt auf 7,25 % und 11,11 %. Aus dem Zustand um die Spielfeldmitte (Fd2) verteilen sich die Angriffe relativ gleichmäßig auf die anderen Zustände – 15,94 % nach F1, 11,59 % nach Fd1, 14,49 % nach Fd3 und in einen Ballverlust mit 14,49 %, mit der Ausnahme nach F2 mit 30,43 %. Die Spanier schaffen es in diesem Zustand besser den Ball in einen sicheren Bereich zu spielen, als in Zustand Fd1 und verlieren daher auch deutlich weniger Bälle. Grundsätzlich kann über die Ballverluste gesagt werden, dass je weiter sich das Spiel dem gegnerischen Tor nähert, auch die Anzahl der Ballverluste steigt, wiederum mit zuvor schon erwähnt hohen Ballverlustquote der Spanier in Fd1. D.h. Russland verliert den Ball während eines Angriffs wie folgt nach Zuständen: F1 11,29 %, F2 10,71 %, F3 13,33%, Fd1 13,79 %, Fd2 18,18 %, Fd3 37,04 % und A2 36,11 %. Bei der spanischen Mannschaft sieht dies ein wenig anders aus: F1 7,69 %, F3 9,09 %, Fd1 32,79 %, Fd2 14,49 %, Fd3 31,11 %, A1 7,69% und A2 36,11 %. Die Abschlussphasen erreichen die Spanier zu 4,55 % aus F3, zu 8,89 % aus Fd3 und zu 44,44 % aus A2. Die Russen kommen aus zwei Phasen in die Abschlussphase und zwar mit 4,94 % aus Fd3 und zu 25,00 % aus A2.

6.2.3.2 Vorrundenspiel Spanien – Schweden

Zunächst ist in Tabelle 16 wieder eine Aufstellung der Zustandshäufigkeiten zu sehen anschließend folgt die Darstellung der Übergangsmatrix des Spiels.

Tab. 16: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Schweden

	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Spanien	80	115	40	39	110	91	0	38	18	85
Schweden	43	37	15	49	46	32	1	20	9	63

Die Startzustände bei den Spaniern liegen recht ausgeglichen verteilt, ob mit oder ohne Gegnerdruck. In der eigenen Hälfte beginnt die Mannschaft ihre Angriffe in F1 zu 26,21 % und Fd1 zu 23,30 %. Im Bereich des Mittelkreises zeigen die Prozentzahlen 12,62 % ohne Gegnerdruck (F2) und 9,71 % mit Gegnerdruck (Fd2). Mit 19,42 % starten die Angriffe in der gegnerischen Hälfte, wenn der Gegner sich schon in Ballnähe befindet (Fd3) und ohne direkte Gegenwehr (F3) mit 7,77 %. Hier erscheint es jedoch klar, dass der letztgenannte Prozentsatz geringer sein wird, als jener in Zustand Fd3, da sich die angreifende Mannschaft in der Nähe des gegnerischen Tores befindet. Die Schweden stehen mehr unter gegnerischem Druck, als sie auf den Gegner Druck aufbauen könnten. D.h. sie haben die Starts ihrer Angriffsbemühungen zu 19,44 % ohne Gegnerdruck in der eigenen Hälfte (F1), aber eine sehr hohe Prozentanzahl an begonnenen Angriffen mit Gegnerdruck (Fd1) mit 38,89 %. In einer relativ neutralen Spielfeldzone, jener um den Mittelkreis beginnt die schwedische Mannschaft zu 16,67 % unter Druck (Fd2) und zu 6,94 % ohne Gegnerdruck. Dieses „unter Druck stehen“ setzt sich auch in der gegnerischen Hälfte fort. Im speziellen heißt das, 11,11 % der Angriffe beginnen, wenn der Gegner schon in Ballnähe ist (Fd3) und nur 4,17 % können ohne Gegnereinwirkung beginnen (F3). Befinden sich die Schweden in einem Angriff noch in der eigenen Hälfte (F1) spielen sie zu 29,55 % den sicheren Pass in den Mittelkreisbereich (F2), zu 38,64 % (Fd1) und 13,64 % (Fd2) geht dieser Zustand allerdings in Phasen mit Gegnerdruck über. D.h. in über 50,00 % der Angriffe, die über den Zustand F1 führen, werden vom Gegner gestört. In Zustand F1 verlieren die Schweden zu 13,64 % den Ball. Führt ein Angriff über F2, spielt die schwedische Nationalmannschaft den Ball in 10,81 % (F1) bzw. 16,22 % (F2) der Fälle zu einem Mitspieler, der sich noch relativ frei – ohne Gegner – bewegen kann. Zu 43,24 % (Fd2) und 13,51 % (Fd3) sehen sie sich aber gezwungen in einen Zustand mit Gegnerdruck zu spielen. Aus der Spielfeldmitte gelangt der Angriff mit längeren Pässen oder Dribblings zu 5,41 % nach A2. Die Ballverlustquote in F2 liegt bei

10,81 %. Bei den Spaniern bildet sich in Bezug auf den Zustand F1 ein gänzlich anderes Bild. Sie schaffen es den Ball zu 61,25 % nach vorne in die Spielfeldmitte (F2) zu bringen, in der wiederum ein Spieler relativ frei an den Ball kommt. Unter Druck gerät das analysierte Team zu 10,00 % in bei der Verlagerung des Angriffs in der eigenen Hälfte (Fd1) und im Bereich des Mittelkreises (Fd2) zu 21,25 %. Dass der Ball in dieser Phase des Angriffs verloren geht, ist mit 5,00 % eines möglichen Übergangs gering. In der Spielfeldmitte ähneln die Übergänge der Spanier, denen der Schweden. 9,57 % gehen nach F1 über, 13,04 % nach F3, 53,04 % nach Fd2, 11,30 % nach Fd3, 5,22 % nach A2 und knapp 7,00 % münden in einen Ballverlust. Die Übergänge aus Zustand F3 zeigen bei beiden Mannschaften wiederum ähnliche Prozentwerte auf. Wobei das spanische Spiel grundsätzlich ein wenig offensiver vorgetragen wird als jenes der Schweden. Aus Zustand F3 folgen bei den Schweden die Zustände F2 (13,33 %), Fd3 (60,00 %), A2 (13,33 %) und Ballverluste (13,33 %), die Spanier spielen die Bälle seltener in die Spielfeldmitte (F2) 5,00 % bzw. 2,50 % (Fd2), sondern zu 70,00 % nach Fd3 und 7,50 % nach A2. Einhergehend mit der offensiveren Ausrichtung ist hier schon ein höherer Anteil an Ballverlusten zu erkennen (15,00 %). Bei Übergängen aus Zuständen denen ein gewisser Gegnerdruck zugrunde liegt, kann speziell in Bezug auf die Ballverluste gesagt werden, dass die Spanier, den Ball öfter in den der eigenen Mannschaft halten können. In Fd1 verlieren sie zu 10,26 % den Ball, in Fd2 zu 16,36 % und Fd3 zu 32,97 % - im direkten Vergleich dazu die Werte der Schweden – Fd1 30,61 %, Fd2 24,44 % und Fd3 43,75 %. Geraten die Spanier in der eigenen Spielfeldhälfte unter Druck, so gelingt es ihnen zu 58,97 % den Ball zu einem besser, nicht unter Druck stehenden Mitspieler (F1) zu bringen, bei den Schweden sind es hier nur 32,65 %. Befindet sich ein Angriff in der gegnerischen Hälfte und der Gegner attackiert, spielen die Schweden den Angriff wie folgt weiter: 9,38 % nach F2, 15,63 % nach F3, 9,38 % nach Fd2 und 15,63 % nach A2. Sie kommen aus dieser Phase mit schon 6,25 % in den Erfolgszustand (AB), die Spanier schaffen dies zu 5,49 %. Beide Teams gelangen am häufigsten in die Abschlussphase aus dem vorangehenden Zustand A2 mit 30,00 % (Schweden) bzw. 34,21 % (Spanien). Dass der Ball aus diesem Zustand heraus verloren geht, trifft bei Schweden mit 55,00 % und bei Spanien mit 39,47 % Sicherheit ein.

6.2.3.3 Viertelfinalspiel Spanien – Italien

Aus Tabelle 17 sind die gesammelten Werte der Zustandshäufigkeiten zu entnehmen, um grundsätzlich zu zeigen, über welchen Phasen des Spiels, die Mannschaften ihre Angriffe vortragen. Die Analyse des Spielverhaltens wird aufgrund der Übergangsmatrix vollzogen, die sich im Anhang befindet.

Tab. 17: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Italien

	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Spanien	70	79	38	48	91	83	2	36	18	74
Italien	52	51	18	36	63	47	4	24	7	81

Bei diesem Spiel ist davon auszugehen, dass zwei annähernd gleich starke Mannschaften aufeinander treffen, was sich auch in den Startzuständen niederschlägt, die fast die gleiche Verteilung aufweisen. Die Italiener beginnen ihre Angriffe mit Zustand F1 (34,09 %), F2 (10,23 %), F3 (5,68 %), Fd1 (22,73 %), Fd2 (13,64 %), Fd3 (10,23 %), A1 (1,14 %) und A2 (2,27 %), bei den Spaniern verhält es sich wie folgt F1 (35,87 %), F2 (8,70 %), F3 (6,52 %), Fd1 (21,74 %), Fd2 (14,13 %), Fd3 (11,96 %) und A2 (1,09 %). Aus der Formierungsphase F1 heraus, schaffen es die Italiener zu 48,08 % den Ball ins Mittelfeld zu spielen, ohne dass das sich die Spanier in Ballnähe befinden. Zu 23,08 % geraten sie in der eigenen Hälfte (Fd1) in Bedrängnis und zu 15,38 % rund um den Mittelkreis (Fd2). Die italienische Mannschaft verliert allerdings nur in 3,85 % der Fälle den Ball an die Spanier. Diese wiederum verlieren den Ball zu 7,14 %, da sie auch in dieser Formierungsphase öfters unter Druck geraten als ihre Gegner. Die spanische Mannschaft schafft es zwar zu 42,86 % den Ball in der eigenen Hälfte (F1) zu sichern, kommt aber auch zu 32,86 % (Fd1) bzw. 12,86 % (Fd2) in Situationen, wo der Gegner schon aktiv in Richtung Ball schiebt. Möglicherweise ergibt sich dadurch die höhere Prozentzahl an Ballverlusten. Unterschiede in den Ballverlusten zeigen sich bei beiden Teams auch in der Formierungsphase in der Spielfeldmitte (F2). Die italienische Mannschaft hat hier Ballverluste in der Höhe von 19,61 %, d.h. sie verlieren fast jeden fünften Ball in diesem Zustand. Sie sehen sich allerdings auch großem Druck ausgesetzt, was die nachfolgenden Zustände zeigen. Zu 45,10 % folgt Fd2, zu 15,69 % Fd3 und nur 3,92 % F2 bzw. zu 11,76 % F3. Die Spanier können zu 21,52 % den Ball zu einem freien Mitspieler in der gegnerischen Hälfte (F3) spielen. Vielleicht ist dies dadurch möglich, weil die Italiener sehr defensiv in ihrem Spielverhalten agieren und die Spanier auch nur 2,53 % an Ballverlusten vorzuweisen haben. Zu 51,90 % (Fd2) bzw. 16,46 % (Fd3) folgen Zustände, in denen die italienische Mannschaft versucht aktiv den Ball zu erobern. Auch

in der gegnerischen Hälfte setzen sich die hohen Prozentpunkte (27,78 %) in Ballverlusten bei den Italienern fort. Verläuft der italienische Angriff über F3, so geht er zu 61,11 % nach Fd3 und nur zu 5,56 % nach F2 bzw. A2 über. Der Rest sind die vorhin erwähnten Ballverluste. Die Spanier gelangen aus dieser Phase bereits zu 10,53 % in die Abschlussphase, in der sie ein Tor erzielen können und zu 7,89 % zumindest nach A2, wo ein Abschluss vorbereitet werden kann. Ansonsten gelangt der spanische Angriff zu 73,68 % unter Druck (Fd3) und so verliert das Team in dieser Phase des Angriffs zu 7,89 % den Ball. Grundsätzlich ist auch in den Formierungsphasen mit Gegnerdruck auffällig, mit welchen Prozentwerten die Italiener im Gegensatz zu den Spaniern den Ball verlieren. In der eigenen Hälfte verliert der spanische Gegner mit 19,44 % Sicherheit den Ball, in F2 sind es 30,16 % und in der gegnerischen Hälfte 44,68 %. Im Vergleich dazu liegen die Spanier bei 14,58 %, 12,09 % und 31,33 %. Ein möglicher Grund, warum die Unterschiede hier so deutlich sind, könnte sein, dass die italienischen Spieler nicht ungehindert an den Ball kommen und so von den spanischen Spielern zu Fehlern gezwungen werden. Aus der Formierungsphase Fd1 gelangen 33,33 % nach F1 und 2,78 % nach F2, also in Zustände ohne Gegnerdruck und zu 27,78 % (Fd2) bzw. 8,33 % (Fd3) verbleibt der Angriff in Zuständen mit Gegnerdruck. Bei den Spaniern gehen 37,50 % (F1) und 8,33 % (F2) der gespielten Angriffe in Bereiche über, in denen der Spieler der den Ball erhält, noch nicht unter Druck gesetzt wird. Zu 27,08 % (Fd2) bzw. 4,17 % (Fd3) bleibt der Druck aufrecht. Gespielte Angriffe, in denen der Druck des Gegners bereits vorhanden ist und über den Bereich der Spielfeldmitte vorgetragen werden, spielt das italienische Team wie folgt in Bereiche weiter, in denen der Gegner noch nicht attackiert: 12,70 % nach F1, 20,63 % nach F2 und 7,94 % nach F3. Der spanischen Mannschaft gelingt es mit 19,78 % (F1), 34,07 % (F2) und 2,20 % (F3) als Folgezustände den Ball zu sichern. In der gegnerischen Hälfte wird von beiden Teams – mit hoher Wahrscheinlichkeit (17,02% Italien; 22,89 % Spanien) – versucht, den Ball nach in den Zustand A2 zu bringen, um einen möglichen Abschluss vorzubereiten. Ausgehend aus dieser Phase gelangen beide Teams schon zu Abschlussmöglichkeiten. Italien mit einer Wahrscheinlichkeit von 8,51 % und Spanien mit 7,23 % Wahrscheinlichkeit. Die meisten Abschlüsse werden aber wiederum durch die Phase A2 vorbereitet. Hier gelingt es den Italienern zu 12,50% den Angriff erfolgreich abzuschließen. Beim spanischen Team sind es 19,44 %. Da in Zustand A2 sowohl von der verteidigenden Mannschaft enormer Druck ausgeübt wird und auch von der angreifenden Mannschaft risikoreicher agiert wird, fallen auch die Ballverluste in diesem Zustand bei beiden Teams hoch aus (Italien 62,50 %; Spanien 52,78 %)

6.2.3.4 Halbfinalspiel Spanien – Russland

Beim zweiten Aufeinandertreffen der spanischen und der russischen Nationalmannschaft im Laufe des Turniers war es wie beim ersten Duell, ein offenes Match bis zum Ende. In Tabelle 18 sind die Zustandshäufigkeiten, wie sie während des Spiels beobachtet wurden aufgelistet. Die Analyse der taktischen Verhaltensweisen erfolgt wie bei den vorangegangenen Spielen anhand der Übergangsmatrix, die für dieses Spiel erstellt wurde.

Tab. 18: Zustandshäufigkeiten des Halbfinalspiels Spanien vs. Russland

	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Spanien	45	49	19	68	82	67	6	43	18	76
Russland	73	47	16	46	65	53	1	24	7	64

Die Startzustände der beiden Mannschaften unterscheiden sich sehr stark. Die Spanier beginnen mehr als 70,00 % ihrer Angriffe unter direktem Einfluss des gegnerischen Drucks. Sowohl in der eigenen Hälfte (41,49 %) als auch in der Spielfeldmitte (10,64 %) und in der gegnerischen Hälfte (19,15 %) steht das spanische Team unter Druck. Mit 19,15 % können sie ihren Spielaufbau aus gesicherter Position aus der eigenen Hälfte (F1) beginnen. Angriffe, die im Bereich des Mittelkreises (F2) ihren Anfang haben, wurden lediglich zu 3,19 % beobachtet, jene in der gegnerischen Hälfte nur zu 2,13 %. Die Russen hingegen haben mit 45,07 % in der eigenen Hälfte und 8,45 % in der Spielfeldmitte einen wesentlich höheren Anteil an Startzuständen, die ohne Gegnerdruck sind. Die russische Mannschaft beginnt ihre Angriffe, wenn sie von den Spaniern unter Druck gesetzt werden, wie folgt: 22,54 % in Fd1, 8,45 % in Fd2 und 11,27 % in Fd3. Betrachtet man die nachfolgenden Zustände der Formierungszustände F1 und F2, so ergeben sich bei beiden Mannschaften recht ähnliche Übergangswahrscheinlichkeiten. Das russische Team versucht aus F1 mit 34,25 % den Ball an einen ungedeckten Mitspieler im Bereich der Spielfeldmitte (F2) zu bringen, die Spanier tun dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 37,78 %. Unter Druck geraten die Teams mit einer Wahrscheinlichkeit von 36,99 % (Russland) und 31,11 % (Spanien), nämlich dann, wenn der Angriff in Fd1 übergeht. Zu 24,66 % geht der russische Angriff aus F1 nach Fd2 über, bei der spanischen Mannschaft tut er dies zu 26,67 %. Die Ballverluste in dieser Formierungsphase sind sehr gering. Werden Angriffe über F2 gespielt, so geraten ebenfalls beide Mannschaften eher in Bedrängnis, als dass sie einen ungedeckten Mitspieler anspielen könnten bzw. sich selbst vom Gegnerdruck befreien können. Bei den

Russen schlüsseln sich die Übergänge aus F2 folgendermaßen auf: 6,38 % nach F1, 23,40 % nach F3 bzw. 44,68 % nach Fd2 und 17,02 % nach Fd3. In 2,13 % der Fälle gelangen die Angriffe in den Zustand A2. Bei den Spaniern bietet sich ein ähnliches Bild, d.h., sie schaffen nicht, es aus diesem Zustand heraus, einen Mitspieler ohne direkten Gegenspieler anzuspielen. 10,20 % der Angriffe gehen nach F1 und 20,41 % nach F3 bzw. 44,90 % nach Fd2 und 16,33 % nach Fd3. Knapp 4,00 Prozent der Übergänge verlaufen nach A2. Verläuft ein Angriff über den Zustand F3 in der gegnerischen Hälfte, spielen die Russen den Angriff zu 87,50 % nach Fd3 oder sie verlieren den Ball (12,50%). Beim spanischen Team enden 5,26 % der Angriffe, die über F3 gespielt werden, in einem Ballverlust. Die anderen Übergänge lauten: 5,26 % nach F2, 68,42 % nach Fd3, 15,79 % nach A2 und 5,26 % gehen in die Abschlussphase über. Hier zeigt sich an den Übergängen nach A2, dass es der spanischen Mannschaft öfter gelingt ihre Angriffe (15,79 %) bis vor die letzte Abwehrreihe des Gegners vorzutragen als umgekehrt den Russen (0,00 %). In den Formierungsphasen mit Gegnerdruck Fd1, Fd2, und Fd3 lassen sich einige Mannschaftsunterschiede in den Spielweisen aufzeigen, die aus dem Rest der Daten hervorstechen: Befindet sich der Angriff der Russen in Fd1, können sie zu 41,30 % den Ball in dieser Phase so behaupten, dass kein Gegnerdruck mehr vorhanden ist (F1). Die Spanier haben hier einen Prozentwert von 22,06 %. Geht der Angriff ebenfalls über diese Phase, gelangt jedoch in den Bereich des Mittelkreises (F2), spielen diese Variante die Spanier häufiger (13,24 %). Der russische Wert liegt hier bei 6,52 %. Der Übergang aus Fd1 nach Fd2 schlägt bei den Russen mit 28,26 % und bei den Spaniern mit 33,82 % an. Sowohl die spanische als auch die russische Mannschaft liegen um die 20 % an Ballverlusten, die aus diesem Zustand hervorgehen. Herrscht während eines Angriffs in der Spielfeldmitte Gegnerdruck verlieren die Spanier häufiger den Ball (19,51 % zu 18,46 %). Dies kann daran liegen, dass es das russische Team häufiger schafft den Angriff so weiterzuführen, dass ein Mitspieler angespielt wird, der nicht unmittelbarem Gegnerkontakt ausgesetzt ist. 27,69 % der Angriffe werden nach F1 gespielt, 15,38 % nach F2 und 1,54 % nach F3. Bei den Spaniern sind es 8,54 % nach F1, 18,29 % nach F2 und 2,44 % nach F3. Wird der Ball aus der Bedrängnis aus dem Bereich des Mittelkreises (Fd2) in die gegnerische Hälfte gespielt und der Gegner zeigt Absicht den Ball zu erobern (Fd3), wählen die Russen diese Variante gegenüber den Spaniern häufiger (29,93 % zu 21,95 %). Allerdings spielen die Spanier mehr Angriffe in die Aufbauphase A2 (Spanien 10,98 %; Russland 3,08 %). Dies ist insofern ein Vorteil, da aus dieser Phase des Spiels leichter eine Abschlussmöglichkeit herausgespielt werden kann. Befindet sich eine Mannschaft mit ihrem Angriff bereits in der gegnerischen Hälfte und der Gegner attackiert (Fd3), wird dennoch versucht den Ball vor dem gegnerischen Tor zu belassen. Nach A2 wird der Angriff von den Russen in 33,96 % der Fälle gespielt, mit 3,77 % kommen sie

zum Abschluss und sie verlieren den Ball aber auch zu 37,74 %. Bei der spanischen Mannschaft gehen die Angriffe – ausgehend von Fd3 – mit 26,87 % nach A2 und mit 8,96 % in einen Abschluss über. 32,84 % enden in einem Ballverlust. Um den Ball zu sichern, geht das russische Team mit seinen Angriffsbemühungen zu 13,21 % in den Bereich des Mittelkreises zurück (Fd2), die Spanier sogar zu 19,40 %. Aus der Formierungsphase A2 gelangen die Spanier zu 25,58 % in die Abschlussphase und die Russen zu 20,83 %, wobei die spanische Mannschaft in dieser Phase den Ball nur zu 46,51 % verliert und die Russische zu 66,67 %.

6.2.3.5 Finalspiel Spanien – Deutschland

Das Finale der Europameisterschaft 2008 in Österreich bestritten die Mannschaften aus Deutschland und Spanien. Es war ein sehr zerrüttetes Spiel, in dem wenig Spielfluss beider Mannschaften zu sehen war. Daher gab es für beide Mannschaften auch nur 77 bzw. 79 Angriffe im gesamten Spiel. Die Zustandshäufigkeiten zu diesen Angriffen finden sich in Tabelle 19. Die Gesamtmatrix mit allen Zustandsübergangswahrscheinlichkeiten ist dem Anhang zu entnehmen.

Tab. 19: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Deutschland

	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Spanien	40	26	9	38	50	52	5	36	14	63
Deutschland	67	46	7	48	83	52	4	27	4	75

Die deutsche Mannschaft startet knapp 60 % seiner Angriffe in der eigenen Hälfte (F1 36, 71,00 %, Fd1 20,25 % und A1 2,53 %), während es bei den Spaniern nur knapp 42 % sind (F1 16,88 %, Fd1 20,78 % und A1 3,90 %). Hingegen kann die spanische Mannschaft ca. 39 % an Angriffen vorweisen, die bereits in der gegnerischen Hälfte starten (F3 1,30 %, Fd3 29,87 % und A2 7,79 %). Die Deutschen beginnen ihre Angriffe in der gegnerischen Hälfte zu 1,27 % in F3, zu 8,86 % in Fd3 und 6,33 in A2. Die Starts rund um den Mittelkreis belaufen sich bei den Mannschaften auf ca. 20 %. In der Formierungsphase F1 gelingt es dem deutschen Team zu 40,30 % den Ball nach F2 zu spielen und kommen, wie man gleich sehen wird – im Gegensatz zu Spanien – „nur“ zu 29,85 % in Fd1 und zu 23,88 % in Fd2 unter Bedrängnis. Bei Spanien ergeben die beiden letzten Werte für Fd1 und Fd2, 40,00 % bzw. 22,50 %. Und auch das „sichere“ Weiterführen des Angriffs nach F1 kommt nur auf 30,00 %. Daher verliert das spanische Team auch mit 5,00 %iger Wahrscheinlichkeit den Ball. Wird das Spiel um den Mittelkreis

geführt, so werden die Spanier aggressiver und bringen die Deutschen in Bedrängnis. Aus Zustand F2 gelangen die deutschen Angriffe zu 65,22 % (Fd2) und 19,57 % (Fd3) in Phasen, in denen der Gegner Absicht zeigt, den ballführenden Spieler zu attackieren. Während die Übergänge nach F1 und F3 mit je 6,52 % recht gering ausfallen. Aber den Deutschen gelingt es in dieser Phase den Ball kein einziges Mal zu verlieren. Auch die Spanier sehen sich in F2, höherer Präsenz des Gegners gegenüber. Ihre Angriffe gehen zu 57,69 % nach Fd2 und zu je 7,69 % nach Fd2 und A2 über. Ihnen gelingt allerdings, dass sie den Angriff in unbedrängte Phasen übergehen lassen (F1 11,54 % und F3 15,38%). Wie bei den Deutschen haben sie keine Ballverluste, die aus diesem Zustand hervorgehen. Nicht unverdient stehen diese Mannschaften im Finale geht man nach den Ballverlusten, denn auch in F3 haben beide Mannschaften keine Ballverluste. Die Deutschen spielen ihre Angriffe weiter nach Fd3 (85,71 %) und A2 (14,29 %). Das spanische Team hat seine Übergänge nach Fd2 (11,11 %), Fd3 (66,67 %), A2 (11,11 %) und auch in die Abschlussphase (11,11%). Hier muss allerdings die geringe Anzahl an Zuständen beider Mannschaften beachtet werden. Analysiert man als nächstes die Formierungsphase Fd1 erkennt man sofort, die recht hohe Ballverlustrate von 34,21 % bei den Spaniern. Hingegen verlieren die Deutschen den Ball nur zu 18,75 %. Der deutschen Nationalmannschaft gelingt es auch den Ball zu 47,92 % nach F1 zu spielen und so den Angriff sicher aufzubauen. Beide Mannschaften versuchen aus diesem Zustand heraus, Richtung gegnerische Hälfte zu spielen (Spanien 18,42 % nach Fd2 und Deutschland 25 %). Auf den Zustand der Formierungsphase mit Gegnerdruck Fd2 folgen bei den Deutschen folgende Zustände: 14,46 % F1, 13,25 % F2, 1,20 % F3, Fd1 12,05 %, Fd3 22,89 %, A2 8,43 % und 27,71 % Ballverlust. Die spanischen Folgezustände lauten: F1 22,00 %, F2 12,00 %, Fd1 12,00 %, Fd3 30,00 %, A1 2,00 %, A2 6,00 % und Ballverluste 16,00 %. Der Autor hielt es für angebracht einmal alle Folgezustände für einen Zustand aufzulisten, um zu zeigen, wie variantenreich z.B. die Folgezustände ausfallen können und die Interpretation daher nicht einfach ist. In der gegnerischen Spielfeldhälfte (Fd3) spielten die Deutschen ihre Angriffe zu 25,00 % nach Fd2 und zur Sicherung des Ballbesitzes in den Folgezustand F3 zu 3,85 %. Mit 23,08 % kamen sie nach A2 und verloren den Ball zu 48,08 %. Die Spanier spielten den Ball seltener Richtung eigener Hälfte (15,38 % nach Fd2), kamen so zu mehr Übergängen nach A2 (30,77 %), schlossen den Angriff zu 5,77 % ab und gaben den Ball zu 44,23 % verloren. Der Zustand A2 ging bei den Deutschen zu 26,93 % wieder in Fd3 über. Dies kann darauf hindeuten, dass es die Spanier geschafft haben, die Räume so eng zu machen, dass die deutsche Mannschaft nicht so oft in die Abschlussphase gekommen ist. Diese Annahme bestätigen auch die 14,81 % an Abschlüssen. Die Spanier selbst, mussten nur 16,67 % der Angriffe aus A2 nach Fd3 spielen und kamen zu 27,78 % Abschlüssen. Die Ballverluste

ausgehend von A2 treten bei den Deutschen zu 51,85 % ein, bei den Spaniern sind es 47,22 %.

6.3 Ergebnisse nach Spielabschnitten

Die Aufgabe eines Trainers ist es, seine Mannschaft auf den jeweiligen Gegner einzustellen. Am besten kann er dies – abgesehen vom tagtäglichen Training und Schulung taktischer Aufgaben – indem er die Besten elf Spieler, die ihm zur Verfügung stehen, als Startelf auf den Platz schickt. Natürlich muss ein Trainer auch damit rechnen, dass Spieler ersetzt werden müssen, sei es aufgrund von Verletzungen oder schlechter Leistungen.

Der hier angewandte Parameter soll nun Aufschluss über die sich verändernde Spielweise der analysierten Mannschaft geben, wenn Spieler während des Spiels ausgetauscht werden. Es hat sich herausgestellt, dass der Nationalmannschaftstrainer der Spanier, in allen beobachteten Spielen ca. nach einer Stunde Spielzeit die ersten Auswechslungen vollzog. Daher wurde für den gewählten Parameter die 60. Minute jedes Spiels, als jener Punkt angenommen, ab dem sich möglicherweise das Spielverhalten des spanischen Teams aufgrund der getätigten Wechsel ändert. Im Abschnitt Untersuchungsgut in der hier vorliegenden Arbeit wurden schon die Veränderungen der Startelf aufgezeigt, die durch Verletzungen notwendig waren. In Tabelle 20 sind nochmals alle Wechsel unabhängig von aufgetretenen Verletzungen, taktischer Wechsel oder schlechter Leistungen aufgelistet.

Tab. 20: Vollzogene Wechsel der spanischen Nationalmannschaft während der EM 2008 (Quelle: <http://www.fussball-em-info.de/>)

Spiel vs.	von Beginn	Wechselspieler	in Minute
Russland (Vorrunde)	Torres	Fabregas	54
	Iniesta	Cazorla	63
	Silva	Alonso	77
Schweden	Puyol	Albiol	24
	Iniesta	Cazorla	59
	Xavi	Fabregas	59
Italien	Iniesta	Cazorla	60
	Xavi	Fabregas	60
	Torres	Güiza	85
Russland (Halbfinale)	Villa	Fabregas	34
	Xavi	Alonso	69
	Torres	Güiza	69
Deutschland	Fabregas	Alonso	63
	Silva	Cazorla	66
	Torres	Güiza	78

6.3.1 Anzahl der Angriffe

Im folgenden Abschnitt folgt die Gegenüberstellung der gesamten Anzahl der Angriffe des spanischen Teams mit jenen der Gegner. In Abbildung 19 werden die Unterschiede in der Anzahl der beobachteten Angriffe für Spanien und deren Gegner aufgezeigt.

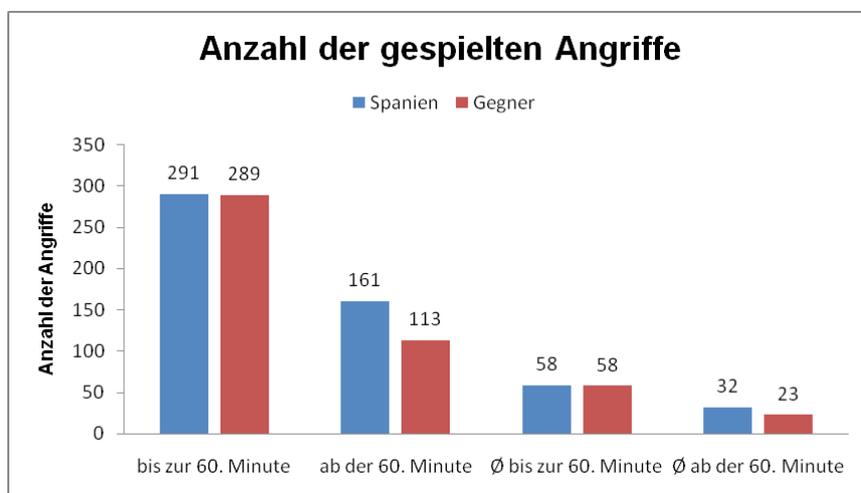


Abb. 19: Anzahl der gesamten Angriffe des Turniers

Die Auswertung der Angriffe über die gesamte Dauer des Turniers zeigt, dass sich die Anzahl der gespielten Angriffe bis zur 60. Minute kaum unterscheiden. Vergleicht man dazu die beobachteten Angriffe, die ab der 60. Minute bis zum Spielende stattgefunden haben, können sich die Spanier einen klaren Vorteil herausspielen. Stellt man die 161

Angriffe der Spanier, den 113 Angriffen der Gegner gegenüber und mittelt diese über die 5 analysierten Spiele, so sind die Spanier in der Lage in den letzten 30 Minuten des Spiels um 10 Angriffe mehr zu spielen. Dieses Ergebnis ist insofern sehr interessant, da die gegnerischen Mannschaften das Spiel zumindest nach der Anzahl der Angriffe zu urteilen, bis zur 60. Minuten offen halten können. Nach der 60. Minute hat die spanische Mannschaft mehr Spielanteile. Die prozentuellen Unterschiede nach vorgetragene Angriffen sind Abbildung 20 zu entnehmen. Es ist klar zu erkennen, dass sie die Werte bis zur 60. Minute nicht unterscheiden, sondern sich erst danach.

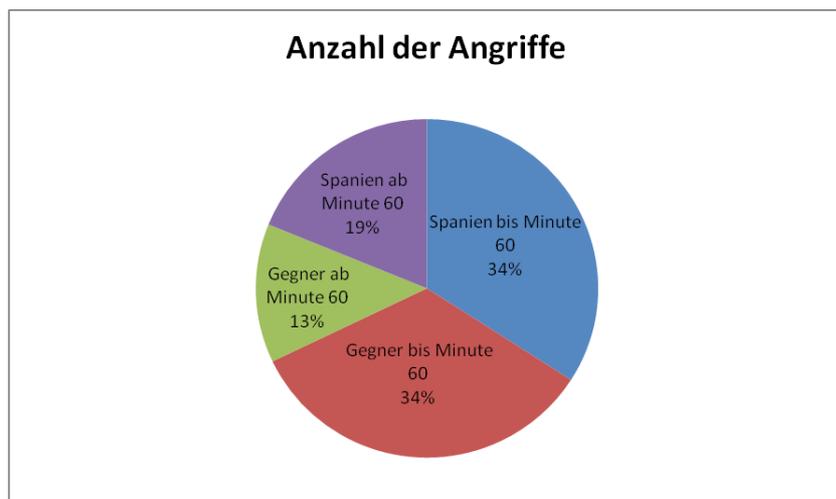


Abb. 20: Anzahl der Angriffe in Prozent

6.3.2 Länge der Angriffe

Nachfolgend wird die Länge der Angriffe dargestellt. In Abbildung 21 sind die Werte für die durchschnittliche Anzahl der Zustände pro Spiel dargestellt. Die Anzahl der Zustände ist als die Länge eines Angriffs zu verstehen.

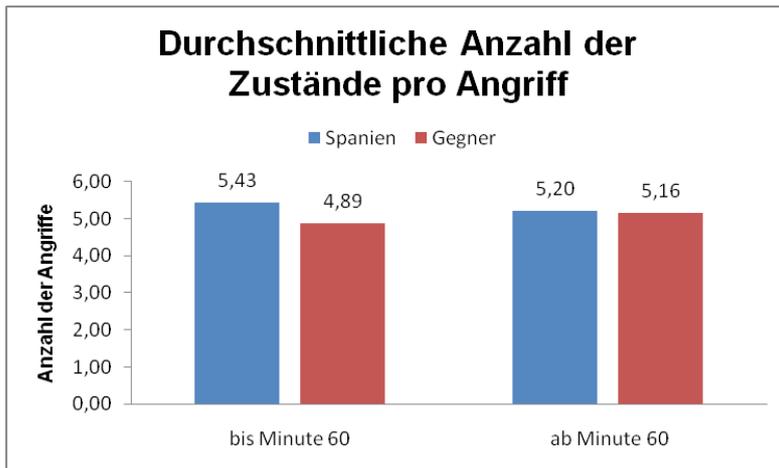


Abb. 21: Durchschnittliche Länge pro Angriff

Die spanische Nationalmannschaft kann in den ersten 60. Minuten ihre Angriffe länger ausspielen als deren Gegner. Bei den Spaniern liegt der durchschnittliche Wert für die Länge eines Angriffs bei 5,43 Zuständen, während bei den gegnerischen Mannschaften der Wert bei 4,89 liegt. Gegen Ende der Spiele nähern sich die beiden Werte einander an. So sind es beim spanischen Team 5,20 Zustände und bei den Gegnern 5,16 Zustände.

6.3.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten

Im folgenden Abschnitt werden die beobachteten Zustandshäufigkeiten in Tabellenform dargestellt (Tabelle 21). Dies soll dazu dienen das Spielgeschehen nach Verteilung der Häufigkeiten pro Zustand darzustellen. Die Daten sind so aufbereitet, dass diese unterteilt wurden in die Phase bis zur 60. Minute und die restliche Spieldauer. Der Verlauf des Spiels soll allerdings anhand der Übergangswahrscheinlichkeiten dargestellt werden. Die detaillierte Auflistung der erhobenen Daten ist im Anhang zu finden.

Tab. 21: Gemittelte Zustandshäufigkeiten aller beobachteten Spiele vor bzw. nach der 60. Spielminute

		F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
01.-60. min.	Spanien	44	44	17	34	52	42	3	22	11	47
	Gegner	43	35	14	31	42	37	2	21	6	51
61.-90. min.	Spanien	16	22	9	17	29	25	3	16	6	26
	Gegner	16	18	6	11	20	16	1	5	2	21

Stellt man die Startzustände der Spanier je nach Spielphase gegenüber, so zeigt sich, dass der Gegnerdruck bei Angriffen ab der 60. Minute höher ist, als zu Beginn des Spiels und dementsprechend die Werte für Phasen ohne Gegnerdruck (F1, F2, F3) zurückgehen und jene mit Druck (Fd1, Fd2, Fd3) zunehmen. Bei den gegnerischen Mannschaften geschieht dies eher in umgekehrter Form, d.h. vergleicht man z.B. den Startzustand F1 vor der 60. Minute mit jenem danach, so steigt der Wert von 32,87 % auf 41,59 %. Ähnlich verhält es sich bei anderen Startzuständen (F2 8,30 % auf 12,39 %; Fd3 12,46 % auf 5,31 %). Die Formierungsphasen ohne Gegnerdruck schauen bei den Spaniern und den gegnerischen Mannschaften sowohl vor der 60. Minute, als auch danach relativ ähnlich aus. Von Zustand F1 geht das Spiel der Spanier in der Phase vor Minute 60. zu 39,73 % nach F2, zu 31,51 % nach Fd1 und zu 19,63 % nach Fd2 über. Dies sind die nennenswertesten Übergänge. Bei den gegnerischen Teams sehen die Übergänge für diese Phase wie folgt aus: 39,35 % nach F2, 32,41 % nach Fd1 und 16,20 % nach Fd2. Ab der 60. Minute gehen bei den Spaniern die Angriffe aus dem Zustand F1 in folgende Zustände über: F2 (41,98 %), Fd1 (25,93 %), und Fd2 (24,00 %). Bei den Gegnern gehen die Zustände aus F1 nach F2 (45,12 %), Fd1 (23,17 %) und Fd2 (24,39 %). Die Angriffe, die über die Spielfeldmitte gespielt und ohne Gegnerdruck durchlaufen werden (F2), verlaufen bei den Gegnern vor der 60. Minute zu 15,25 % nach F3, zu 46,33 % nach Fd2, zu 15,82 % nach Fd3 und 11,30 % enden in einem Ballverlust. Ein solcher Ballverlust, der dem Gegner die Möglichkeit bietet einen Angriff zu starten, ist der größte Unterschied zum spanischen Team in dieser Phase. Die Spanier verlieren in F2 nur zu 3,18 % den Ball. Weiters spielt die spanische Mannschaft ihre Angriffe nach F3 (18,64 %), Fd2 (53,18 %) und Fd3 (11,82 %). In der letzten halben Stunde der Spiele versuchen die Spanier den Ball nahe dem gegnerischen Tor zu belassen und spielen ihre Angriffe zu 50,93 % nach Fd2, zu 19,44 % nach Fd3 und 13,89 % nach F3. Ähnlich halten es die gegnerischen Teams, die sogar noch unbedrängter agieren können, da sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 26,13 % ihre Angriffe nach F3 spielen. Mit 42,05 % gehen die Angriffe nach Fd2 und mit 20,45 % nach Fd3 über. Die Übergänge in der gegnerischen Hälfte (F3) verbleiben auch meist um die 70,00 % in dieser Zone, allerdings schon mit Absicht des Gegners den Ball zu erobern (Fd3). Dies gilt sowohl für die Spanier als auch deren Gegnern, vor bzw. nach der 60. Minute. Aus diesem Zustand heraus schaffen es die Spanier innerhalb der ersten Stunde mit 8,33 % nach A2, deren Gegner mit 8,70 %. Nach der 60. Minute schaffen es die Spanier häufiger in diesen Zustand (13,64 % Spanien; 9,38 % Gegner). Lediglich der spanischen Mannschaft gelingt es in die Abschlussphase zu kommen. Vor Minute 60. mit 5,00 %, danach mit 7,00 %. Die Ballverluste sind bei den Spaniern in beiden Phasen des Spiels mit 10,71 % zu 15,94 % bzw. 6,82 % zu 12,50 % geringer.

Sind beide Gruppen vor der 60. Minute in der eigenen Hälfte unter Bedrängnis (Fd1), schaffen sie es den Ball noch mit einer Wahrscheinlichkeit von 43,53 % (Spanien) bzw. 43,14 % (Gegner) den Ball in dieser Phase des Angriffs vom Gegner wegzuführen (F1). In der letzten halben Stunde der Spiele gelingt ihnen das nicht mehr so oft (Spanien 23,81 %; Gegner 32,73 %). Relativ häufig spielen sie den Ball in den Bereich der Spielfeldmitte, wo aber schon der Gegner Absicht zeigt den Ball an sich zu nehmen (Fd2). Die spanische Mannschaft trägt so den Angriff mit einer Wahrscheinlichkeit von 18,24 % (vor der 60. Minute) bzw. 30,95 % (nach der 60. Minute) vor. Die Gegner haben hier mit 20,26 % bzw. 34,55 % ebenfalls hohe Werte zu verzeichnen. Unter Bedrängnis sind in Fd1 auch die zu erwartenden Ballverluste recht hoch angesiedelt. Die Spanier verlieren den Ball vor der 60. Minute mit einer Wahrscheinlichkeit von 21,76 % und in der Phase danach mit 23,81 %. Die Gegner haben Prozentwerte von 22,22 % bzw. 18,18 %. Hier ist zu erkennen, dass es den Gegnern gegen Ende des Spiels besser gelingt den Ball zu behaupten. Wird der Angriff über eine Station im Bereich der Spielfeldmitte vorgetragen, gelingt es den Spaniern den Ball aus der unmittelbaren Bedrängnis des Gegners wie folgt fernzuhalten: Vor der 60. Minute zu 17,44 % nach F1 und 35,97 % nach F2. Nach der 60 Minute zu 13,89 % nach F1 und 29,86 % F2. Die gegnerischen Mannschaften schaffen es aus diesem Zustand nicht so oft, den Ball an einen ungedeckten Spieler weiterzugeben. In einen Bereich ohne Gegnerdruck kommen sie in der ersten Stunde zu 18,57 % nach F1 und 19,05 % nach F2. In der Phase nach der 60. Spielminute schaffen sie es in diese Zustände mit einer Wahrscheinlichkeit von 13,86 % bzw. 21,78 %. Die Spanier sehen sich auch zu knapp 10 % gezwungen, den Ball nach Fd1 zu führen. Weder das spanische Team noch deren Gegenüber sind in der Lage aus einer Bedrängnis im Bereich um den Mittelkreis (Fd2) den Ball in die gegnerische Spielfeldhälfte zu bringen, sodass der nächste Mitspieler den Ball ungehindert annehmen kann. Die Werte liegen hier um die 1-3 %. Am ehesten bleibt der Gegnerdruck im nächsten Zustand in der gegnerischen Hälfte aufrecht (Fd3). Bei den Spaniern sind es Prozentwerte von 21,71 % vor Minute 60. und 20,14 % in der letzten halben Stunde. Die Übergangswahrscheinlichkeiten bei den Gegnern in diesen Zustand belaufen sich auf 19,05 % bzw. 22,77 %. Dass der nächste Zustand nach Fd3 ein Ballverlust ist, tritt bei den Spaniern zu 15,50 % vor, bzw. zu 15,97 % nach der 60. Minute ein. 23,81 % und 24,75 % sind die Ballverlustwerte für die gegnerischen Teams. Die Spanier sind in dieser Phase wesentlich ballsicherer und verlieren den Ball in deutlich geringerem Ausmaß als der Gegner. Angriffe, die in der gegnerischen Hälfte über den Zustand Fd3 in andere Zustände übergehen, sind geprägt von hohen Ballverlustquoten. Bei den gegnerischen Teams ist ein Wert von 53,75 % in der letzten halben Stunde bezeichnend und auch in den ersten 60 Minuten verlieren sie den Ball zu 36,22 %. Die Übergangswahrscheinlichkeit in den Zustand des Ballverlusts

liegt auch bei den Spaniern hoch (37,09 % bzw. 28,80 %). Es scheint so, dass die Spanier weniger Ballverluste haben, weil sie den Ball häufiger der Bedrängnis der Gegner entziehen können. Sie bringen ihre Angriffe vor der 60. Minute in die Zustände F2 (7,98 %) und F3 (10,33 %) und auch nach der 60. Minute (F2 12,80 %; F3 11,20 %) versuchen sie den Ball in diese Zustände zu bekommen. Bei den gegnerischen Mannschaften ist dies nicht so häufig der Fall. Deren Werte liegen bei 8,65 % und 9,73 % (vor Minute 60.) bzw. 12,50 % und 5,00 % (nach Minute 60.). Um in die Abschlussphase zu gelangen, sollte ein Angriff am besten über den Zustand A2 gespielt werden. Das spanische Team kann diesen Zustand – von dem aus am ehesten in die Abschlussphase zu gelangen ist – im ersten Abschnitt des Spiels zu 37,09 % erreichen und im zweiten Abschnitt zu 24,80 %. Die Gegner tun dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 24,86 % bzw. 12,50 %. Die Übergänge aus dem eben erwähnten Zustand A2 in die Abschlussphase gelangen den Spaniern zu 30,63 % bzw. 29,49 % und den Gegnern zu 19,23 % bzw. 25,93 %. Durch das risikoreiche Spiel in der gegnerischen Hälfte sind auch die Werte der Ballverluste ausgehend von A2 sehr hoch. Die Spanier kommen hierbei auf 44,14 % vor der 60. Spielminute und auf 44,87 % nach der 60. Minute. Zu 53,85 % geht den Gegnern der Ball in der ersten Stunde und zu 48,15 % in der letzten halbe Stunde der Spiele verloren.

6.4 Ergebnisse nach Unterteilung der erhobenen Daten nach Halbzeiten

Der nächste Variabilitätsfaktor aus dem die Daten analysiert werden, ist die Auswertung nach Halbzeiten. Dies ist eine klassische Unterteilung im Fußballspiel und lässt taktische Änderungen, die möglicherweise in der Halbzeitpause durch den Trainer vorgegeben werden, an unterschiedlichen Spielweisen erkennen. Andererseits können taktische Änderungen auch mit Spielerwechseln einhergehen. Zu einer möglichen Änderung der Taktik durch Spielerwechsel in der Halbzeitpause, kam es nur bei den Gegnern der Spanier. Die Daten werden nachfolgend anhand der Parameter der Anzahl der Angriffe, der Länge der Angriffe, der Zustandshäufigkeiten und daraus entstehenden Zustandsübergängen analysiert.

6.4.1 Anzahl der Angriffe

In Abbildung 22 sind alle gespielten Angriffe während des Turnierverlaufs zu sehen. Die Darstellung zeigt, dass über das gesamte Turnier mehr Angriffe in der zweiten Halbzeit gespielt wurden.

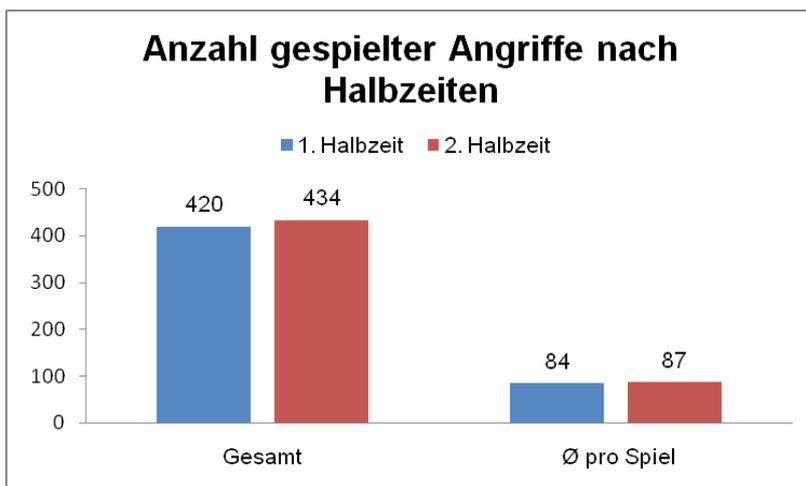


Abb. 22: Anzahl aller beobachteten Angriffe nach Halbzeiten

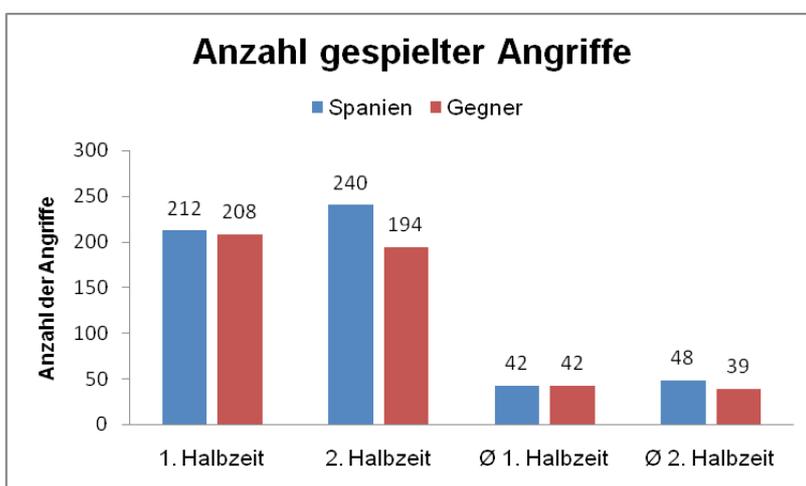


Abb. 23: Anzahl der Angriffe unterteilt in spanische und gegnerische Angriffe

In Abbildung 23 ist zu erkennen, dass es ein Gleichgewicht an gespielten Angriffen in der ersten Halbzeit gibt. Hier können die Spanier und deren Gegner im Schnitt jeweils 42 Angriffe spielen. In der zweiten Halbzeit gelingt es der spanischen Mannschaft häufiger in den Angriff überzugehen. Durchschnittlich kommen sie in der zweiten Hälfte des Spiels auf neun Angriffe mehr.

6.4.2 Länge der Angriffe

Als nächstes wird die Länge der Angriffe untersucht. Es soll festgestellt werden, ob es Unterschiede in der Länge der vorgetragenen Angriffe nach Halbzeiten gibt. In Abbildung 24 ist diese Unterscheidung zu sehen.

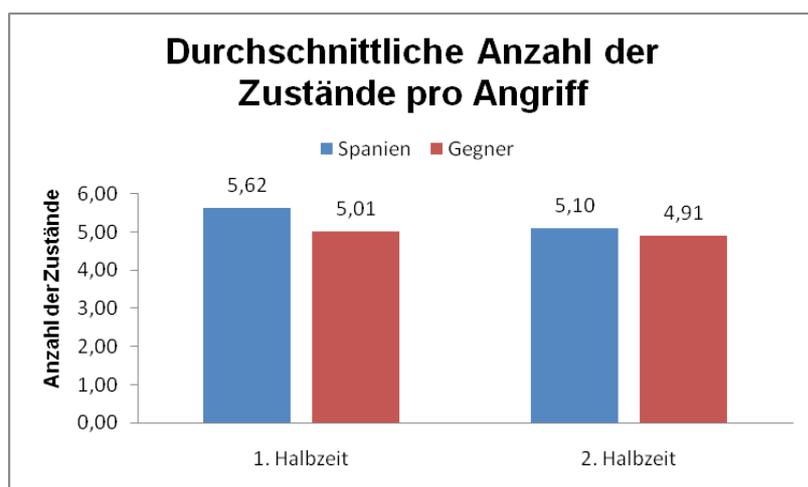


Abb. 24: Durchschnittliche Länge pro Angriff

Die Abbildung verdeutlicht die Überlegenheit der spanischen Mannschaft in punkto Länge der Angriffe. Sowohl in Halbzeit eins, als auch in Halbzeit zwei können die Spanier über den Turnierverlauf gesehen, länger andauernde Angriffe spielen als deren jeweiliger Gegner. In den ersten 45 Minuten hat der spanische Angriff durchschnittlich 5,62 Zustände, jener der Gegner nur 5,01 Zustände. In der zweiten Halbzeit ist der Unterschied zwar geringer, dennoch liegt die Länge der spanischen Angriffe mit 5,10 zu 4,91 Zuständen vor den gegnerischen.

6.4.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten

In Tabelle 22 sind die gemittelten Zustandshäufigkeiten für die Spanier und deren Gegner ersichtlich. Aufgrund des gewählten Parameters sind die beobachteten Zustände nochmals Halbzeit für Halbzeit dargestellt. Die gesamte Analyse des Spielverhaltens beider Gruppen wurde anhand der jeweiligen Zustandsübergangsmatrix vorgenommen. Diese Werte wurden ebenfalls gemittelt. Die jeweilige Zustandsübergangsmatrix befindet sich im Anhang. Beginnend mit den Startzuständen der Angriffe des Turniers werden diese nach Halbzeiten und Gruppen miteinander verglichen. Fortgesetzt wird die Analyse mit den Formierungsphasen und endet mit der Abschlussphase und den Ballverlusten der beobachteten Angriffe.

Tab. 22: Gemittelte Zustandshäufigkeiten der ersten bzw. zweiten Halbzeit

		F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
1. Halbzeit	Spanien	35	34	13	25	39	33	1	16	15	27
	Gegner	34	24	11	24	34	27	1	15	5	36
2. Halbzeit	Spanien	25	32	13	26	41	34	4	22	9	39
	Gegner	26	27	10	18	31	27	1	11	3	36

Spanien beginnt die meisten Angriffe in den ersten fünfundvierzig Minuten in der eigenen Hälfte. 32,08 % (F1) und 23,58 % (Fd1) zeigen, dass mehr als 50,00 % der Angriffe in der eigenen Hälfte gestartet werden. In den zweiten 45 Minuten bleibt dieser Prozentsatz ähnlich hoch, aber die Verteilung ändert sich ein wenig. In der zweiten Halbzeit beginnen 20,00 % der Angriffe in F1 und 30,42 % in Fd1. Die gegnerischen Mannschaften können ihre Angriffe noch häufiger in F1, also ohne Gegnerdruck aufbauen. In Halbzeit Eins zu 35,85 % und in Halbzeit Zwei zu 35,05 %. Auch sie beginnen jeweils knapp ein Viertel ihrer Angriffe in der eigenen Spielfeldhälfte unter Gegnerdruck (22,12 % 1. Halbzeit; 25,26 % 2. Halbzeit). Den Spaniern gelingt es in den zweiten 45 Minuten sogar 16,67 % ihrer Angriffe in der gegnerischen Hälfte (Fd3) zu beginnen. Die gegnerischen Mannschaften kommen hier nur auf einen Wert von 7,73 %. In der ersten Halbzeit ähneln sich die Werte, der in der gegnerischen Hälfte beginnenden Angriffe noch sehr. Aus der Formierungsphase F1 kommen beide Gruppen relativ häufig in den Bereich der Spielfeldmitte. Die spanische Mannschaft kommt mit einer Wahrscheinlichkeit von 37,50 % (1. Halbzeit) und 44,35 % (2. Halbzeit) nach F2. Die gegnerischen Mannschaften schaffen es nach F2 mit einer Wahrscheinlichkeit von 36,09 % (1. Halbzeit) und 47,29 % (2. Halbzeit). Unter Bedrängnis geraten beide Gruppen in der Spielfeldmitte (Fd2) im ersten Spielabschnitt ausgehend von F1 zu 20,45 % (Spanien) und 17,16 % (Gegner). Im zweiten Abschnitt werden sie zu 20,97 % bzw. 20,16 % von der verteidigenden Mannschaft beim Spielaufbau gestört. Die Ballverluste, die aus Zustand F1 hervorgehen liegen um die 5-6 %. Deutlich spürbar ist die Anwesenheit des Gegners auch in der Spielfeldmitte, wo der häufigste Übergang aus einer unbedrängten Position (F2) in einen Zustand mit Gegnerdruck (Fd2) beobachtet werden kann. Die Werte liegen hier bei 40-50 % (Spanien 1. Halbzeit 52,98 %, 2. Halbzeit 51,88 %; Gegner 1. Halbzeit 47,93 %, 2. Halbzeit 42,36 %). Diese hohen Prozentwerte führen wahrscheinlich auch dazu, dass aus dem Zustand F2 bei den Gegnern der spanischen Mannschaft in Hälfte Eins 13,22 % Ballverlust resultieren. Die Spanier selbst haben aus diesem Zustand nur Ballverluste in Höhe von 2,38 %. Sowohl das spanische Team, als auch deren Gegner versuchen den Angriff in die gegnerische Hälfte zu führen. Aus F2 gehen die Angriffe der Spanier in

Hälfte Eins zu 19,05 % nach F3 und 13,69 % nach Fd3. In der zweiten Spielhälfte zu je 15,00 % nach F3 und Fd3. Bei den gegnerischen Mannschaften zeigen sich in den ersten 45 Minuten Werte von 15,70 % nach F3 und 13,22 % nach Fd3. In Hälfte Zwei können sie den Ball aus F2 häufiger in die gegnerische Hälfte spielen als die Spanier (21,53 % nach F3 und 20,83 % nach Fd3). Befinden sich die Angriffsbemühungen in der Hälfte des Gegners (F3), gehen die meisten Angriffe nach Fd3 über. Bei den Spaniern zu 72,58 % in Halbzeit Eins und zu 68,18 % in Hälfte Zwei. Bei den Gegnern sind es 62,26 % bzw. 79,17%. Hier ist zu erkennen, dass die Spanier in der zweiten Halbzeit in diesem Zustand großen Druck auf den Gegner ausüben, da zu fast 80 % Fd3 als Folgezustand erkennbar ist. Die Ballverluste sind in diesem Zustand bei den gegnerischen Teams ebenfalls höher, als bei der spanischen Nationalmannschaft. In die Abschlussphase schaffen es nur die Spanier aus F3. Vor der Pause zu 3,23 % und danach zu 7,58 %. In den Zustand A2, aus dem es am ehesten gelingt, in die Abschlussphase zu gelangen, kommt das spanische Team zu 8,06 % (1. Halbzeit) und 12,12 % (2. Halbzeit). Die Gegner schaffen es nach A2 zu 11,32 % in Halbzeit Eins und zu 6,25 % in Halbzeit Zwei. Sehen sich die Mannschaften dem gegnerischen Druck in der eigenen Hälfte ausgesetzt so schaffen sie es vor der Pause den Ball noch zu 48,80 % (Spanien) und 46,55 % (Gegner) in der eigenen Hälfte (F1) so zu spielen, dass der Gegner keinen Druck mehr ausüben kann. In Halbzeit Zwei gelingt ihnen dies nur mehr zu 25,58 % (Spanien) bzw. 32,61 % (Gegner). Die spanische Mannschaft hat in der ersten Halbzeit noch folgende Übergänge mit hohen Prozentwerten: 17,60 % nach Fd2 und 19,20 % enden im Ballverlust. Die gegnerischen Teams führen ihre Angriffe nach Fd2 (22,41 %), A1 (5,17 %) und BV (18,10 %). Nach der Pause verlieren die Gegner den Ball ausgehend von Fd1 bereits zu 25,00 % oder spielen ihren Angriff am ehesten nach Fd2 (26,09 %). Die Spanier kommen ihrerseits aus Fd1 in Kontersituationen nach A1 (6,20 %) und A2 (8,53 %), oder Fd2 (27,13 %). Sie verlieren den Ball zu 25,58 %. Wenn die Spanier ihre Angriffe in den Bereich der Spielfeldmitte bringen, gehen die Angriffe noch häufiger in die eigene Hälfte zurück nach F1 (18,04 %), als sie dies in der zweiten Hälfte tun (14,42 %). Die Gegner spielen diesen Übergang auch in Halbzeit Eins häufiger (18,52 %), als nach der Pause (15,44 %). In den zweiten 45 Minuten sind die Übergänge in die eigene Spielhälfte (Fd1) bei beiden analysierten Gruppen meist schon so gespielt, dass der Gegner auf den Ballführenden Spieler Druck ausüben kann (Spanien 11,06 %, 6,71 %). Am ehesten wird aber versucht den Ball entweder im Bereich des Mittelkreises zu belassen, oder sogar in die gegnerische Hälfte zu befördern. Die Spanier spielen ihre Angriffe vor der Pause zu 28,35 % nach F2, zu 21,65 % nach Fd3 oder verlieren den Ball zu 15,98 %. In Hälfte Zwei sehen die Angriffsbemühungen ähnlich aus, d.h., der Angriff geht nach F2 zu 26,44 %, Fd3 (20,67 %) oder in einen Ballverlust zu 15,38 %. Sie kommen allerdings aus Zustand Fd2 auch zu

8,65 % nach A2, was eine sehr gute Chance bieten kann, dass der Angriff in die Abschlussphase weiterlaufen kann. Die Übergänge der Formierungsphase mit Gegnerdruck in der Spielfeldmitte (Fd2) stellen sich wie folgt dar. Vor der Halbzeit spielen die Gegner ihre Angriffe nach F2 (18,52 %), nach Fd3 (20,37 %) und können den sogar schon aus diesem Zustand heraus nach A2 (9,88 %) spielen. Der Ballbesitz geht zu 22,84 % verloren. Nach der Pause wird die Ballverlustrate aus dem Zustand Fd2 noch höher (25,50 %). Die restlichen Übergänge bleiben annähernd gleich (nach F2 21,48 %, nach Fd3 20,13 %, nach A2 6,71 %). Angriffe, die in der gegnerischen Hälfte unter Bedrängnis geraten, werden von Spaniern und deren Gegnern zu jeweils ca. 25,00 %iger Sicherheit wieder in den Bereich des Mittelkreises gespielt. In der ersten Halbzeit gehen die Angriffe der Spanier nach F2 zu 8,88 und nach Fd2 zu 15,38 %. Im zweiten Spielabschnitt zeigen die Übergänge nach F2 10,45 % und Fd2 15,38 %. Betrachtet man die Spielweise der gegnerischen Mannschaften vor der Halbzeit anhand dieser Übergänge, verlaufen die Angriffe nach F2 mit einer Wahrscheinlichkeit von 7,52 % und einer Wahrscheinlichkeit von 15,04 % nach Fd2. Nach der Pause zeigen die Übergänge nach F2 und Fd2 je 12,12 %, dass der Angriff in diese Zustände übergeht. Die Spanier schaffen es aus dieser Phase grundsätzlich besser, sich dem gegnerischen Druck zu entziehen und den Angriff trotzdem in der gegnerischen Hälfte zu halten. Von Fd3 nach A2, jener Phase, in der nur noch eine gegnerische Abwehrreihe vor dem ballkontrollierenden Spieler ist, schaffen es die Spanier zu 20,71 % in Halbzeit Eins und zu 24,26 % in den zweiten 45 Minuten. Den gegnerischen Teams gelingt dies zu 24,81 % (1. Hälfte) bzw. 17,42 % (2. Hälfte). Es ist zu erkennen, dass die spanische Mannschaft es dem Gegner eher zu lässt in diese Phase zu gelangen, als in Halbzeit Zwei. Aus dem Zustand Fd3 ist es den Spanier auch möglich in die Abschlussphase zu gelangen und zwar zu 10,06 % vor der Halbzeit bzw. zu 4,14 % nach der Halbzeit. Die Werte für die gegnerischen Mannschaften liegen bei 6,02 % vor der Pause – nach dem Seitenwechsel sind sie nicht in der Lage in die Abschlussphase zu gelangen. Sondern viel öfter entsteht der Übergang in einen Ballverlust – 49,24 % sind es in Summe. In der ersten Hälfte fallen die Ballverluste mit 22,83 % noch geringer aus. Die Ballverluste belaufen sich bei den Spaniern auf 34,95 % (erste Halbzeit) bzw. 33,14 % (zweite Halbzeit). Die meisten Übergänge in die Abschlussphase ergeben sich bei den Spaniern und deren Gegnern aus dem Zustand A2. Vor der Halbzeit sind es bei den Spaniern 30,38 % und 30,00 % danach. Bei den Gegnern sind die beobachteten Werte 21,62 % und 19,30 %. Durch das risikoreichere Spielverhalten steigen auch die Werte bei den Ballverlusten. Bei den Spaniern sind es 41,77 % (1. Halbzeit) und 46,36 % (2. Halbzeit), bei den Gegnern 51,35 % (1. Halbzeit) und ganze 54,39 % (2. Halbzeit).

6.5 Ergebnisse nach Spielständen

Der letzte gewählte Variabilitätsfaktor stellt das Spiel aus der Sicht der verschiedenen Spielstände dar. Hier wird – wie zu Beginn des Kapitels erwähnt – der Spielstand Unentschieden und das in Führung liegen der spanischen Mannschaft analysiert. Beim Spielstand „Führung“ gibt es noch die Unterteilung in „eng“ und „klar“. Eine enge Führung bezieht sich auf einen Spielstand bei dem das spanische Team mit einem Tor in Führung liegt. Klare Führung bezieht sich auf Spielphasen in denen die Spanier mit mindestens zwei Toren vorne liegen. Der Spielstand des Rückstands wurde in diese Untersuchung nicht mit einbezogen, da die Spanier – zumindest bei den beobachteten Spielen – nicht in Rückstand geraten sind.

6.5.1 Anzahl der Angriffe

Als erstes soll geklärt werden, ob sich Unterschiede in der Anzahl der gespielten Angriffe je nach Spielstand erkennen lassen.

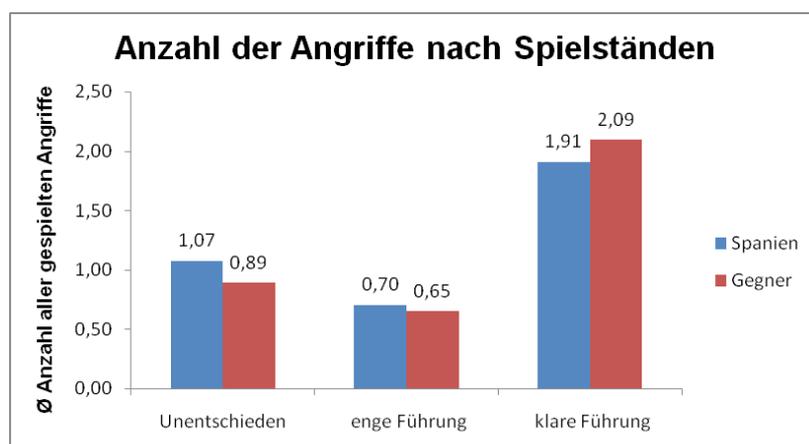


Abb. 25: Durchschnittliche Anzahl aller gespielten Angriffe nach Spielständen in allen fünf Spielen (pro gespielter Minute des jeweiligen Spielstands)

Abbildung 25 stellt die Anzahl der Angriffe zu den jeweils gespielten Minuten der Spielstände in Relation. Es ist zu sehen, dass die Spanier mehr Angriffe spielen als deren Gegner, wenn sie noch nicht in Führung liegen, oder knapp in Führung liegen. Bei Spielstand Unentschieden kommen sie im Schnitt zu 1,07 Angriffen und ihre Gegner zu 0,89. Liegt die spanische Mannschaft mit einem Tor in Führung, nähern sich die Werte einander an, jedoch ist die Anzahl der vorgetragenen Angriffe noch immer höher, als jene der Gegner. Bei enger Führung spielt das spanische Team durchschnittlich 0,70 Angriffe,

die gegnerischen Mannschaften kommen auf 0,65 Angriffe. Ist das Spiel in einer Phase, in der die Spanier bereits mit zwei oder mehr Toren führen, lassen sie den Gegner mehr Angriffe spielen (Spanien 1,91; Gegner 2,09).

6.5.2 Länge der Angriffe

Es wäre sehr aufschlussreich zu erfahren bei welchem Spielstand die Angriffe der Spanier, wie lange dauern. Hier könnte man vermuten, dass bei Unentschieden, die Angriffe des spanischen Teams länger dauern, da sie versuchen ihre Angriffe überlegt aufzubauen. Und bei Spielabschnitten, in denen die Spanier bereits führen, der Gegnerdruck steigt und so die Länge der Angriffe sinkt. In Abbildung 26 finden sich die beobachteten Werte, die darüber Aufschluss geben.

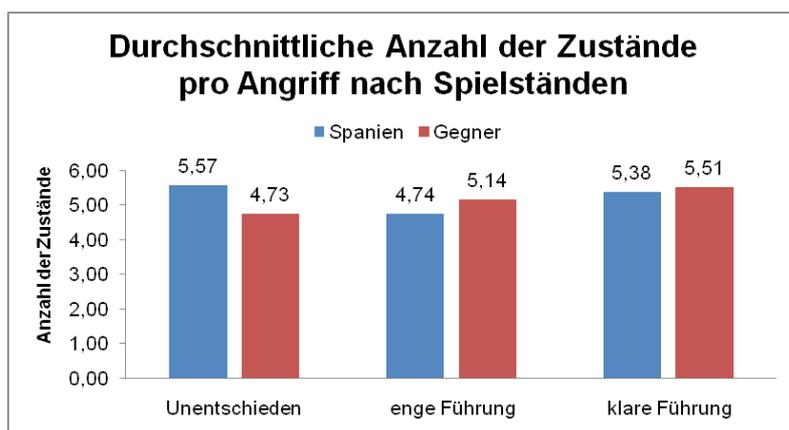


Abb. 26: Länge der Angriffe nach Spielständen

Die Analyse der beobachteten Spiele nach deren Spielständen ergibt, wie in Abbildung 26 zu sehen ist, dass die Spanier nur bei einem Unentschieden durchschnittlich längere Angriffe vorweisen können. Geraten die gegnerischen Teams in einen Rückstand, erhöht sich auch die Länge ihrer Angriffe. Dieses Umschwenken in der Länge der Angriffe kann darauf zurückgeführt werden, dass die Gegner versuchen einen Ausgleich zu erzielen bzw. einen größeren Rückstand zu verringern.

6.5.3 Zustandshäufigkeiten – Übergangswahrscheinlichkeiten

Im Folgenden werden die Spiele nach ihren Spielständen untersucht. Genauer gesagt anhand der Zahl der auftretenden Zustände. Die gemittelten Werte der fünf analysierten

Spiele finden sich in Tabelle 23. Die abgebildeten Zustandshäufigkeiten wurden nach ihren Übergängen in die Folgezustände in eine Übergangsmatrix eingetragen. Aus dieser können die einzelnen Übergänge der Angriffe in Prozenten abgelesen werden und im Zusammenhang betrachtet ergeben sich daraus die taktischen Verhaltensweisen während der beobachteten Spiele für die jeweilige Mannschaft. Im Anhang ist die Übergangsmatrix, passend für jedes Team zu finden. Anhand dieser sind auch die nachfolgenden Auswertungen vorgenommen worden.

Tab. 23: Gemittelte Zustandshäufigkeiten unterteilt nach Spielständen

		F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Unentschieden	Spanien	41	48	19	27	53	48	1	22	11	46
	Gegner	34	24	9	30	36	25	2	16	5	42
enge Führung	Spanien	11	10	3	13	17	14	3	11	5	17
	Gegner	16	15	5	9	17	15	0	5	2	18
klare Führung	Spanien	8	8	4	11	11	6	2	5	2	10
	Gegner	10	14	6	3	10	13	2	5	1	12

6.5.3.1 Unentschieden

Die Startzustände der Angriffe weisen einen großen Unterschied in den beobachteten Werten auf. Die Spanier beginnen zu 17,31 % ihre Angriffe in Fd3, also der gegnerischen Hälfte. Bei den Gegnern hat dieser Zustand 9,36 %. Die gegnerischen Mannschaften beginnen ihre Angriffe häufiger unter spanischem Druck in der eigenen Hälfte (27,66 %). Die spanische Mannschaft startet ihre Angriffe in Fd1 unter Druck mit 23,32 %. Werden die Angriffe beider Gruppen über den Zustand F1 gespielt, bleibt der spanische Angriff zu 44,93% auch im nächsten Zustand (F2) ohne Druck. Bei den gegnerischen Teams bleibt der Gegnerdruck nur zu 31,76 % in F2 aus. In dieser Phase und diesem Spielstand schaffen es die Spanier den Gegner bereits unter Druck zu setzen und die gegnerischen Angriffe gehen nach Fd1 22,78 % und Fd2 13,92 %. Die vergleichbaren Werte für das spanische Team liegen bei 25,22 % (Fd1) und 22,22 % (Fd2). Versuchen die Spanier den Gegner in den Formierungsphasen F2 und F3 unter Druck zu setzen, gehen deren Angriffe aus F2 nach Fd2 zu 49,59 % und nach Fd3 zu 13,22 % über. Aus F3 gehen sie zu 60,87 % nach Fd3 über. In den beiden eben genannten Phasen F2 und F3 liegen die Ballverluste bereits bei 13,22 % und 19,57 %. Die Ballverluste bei den Spaniern liegen hier bei 4,17 % bzw. 9,47 %. Es ist ein klarer Unterschied in den Prozentzahlen der Ballverluste zu erkennen. Aus den Zuständen mit Gegnerdruck Fd1, Fd2 und Fd3

schaffen es abermals die Spanier häufiger den Ball dorthin zu befördern, wo kein Gegnerdruck auftritt (F1, F2 und F3). Aus Fd1 nach F1 zu 42,22 %, aus Fd2 zu 17,74 % nach F1 und zu 30,57 % nach F2 und aus Fd3 nach F2 zu 9,24 % und F3 zu 10,92 %. Die Ballverluste in den Bereichen mit Gegnerdruck zeigen sich bei den Spaniern wie folgt: Fd1 (17,04 %), Fd2 (15,09 %) und Fd3 (34,03 %). Der direkte Vergleich mit den Gegnern zeigt folgendes Abbild der Ballverluste aus den Zuständen: Fd1 (21,62 %), Fd2 (25,99 %) und Fd3 (39,20 %). Wieder gut zu erkennen, dass die Gegner bis zu 10,00 % häufiger den Ballbesitz verlieren. Während den Spielphasen in denen es Unentschieden steht, kommen die Spanier häufiger in den Zustand A2, von wo aus die Abschlussphase leichter zu erreichen ist, als aus anderen Zuständen. Aus diesem Zustand kommen die Spanier zu 27,27 % in die Abschlussphase, die Gegner zu 17,50 %. Die Ballverluste in Zustand F2 liegen bei den Spaniern bei 49,09 % und bei den gegnerischen Mannschaften bei 57,50 %.

6.5.3.2 Enge Führung der spanischen Mannschaft (1 Tor)

Sind die Spanier in Führung gegangen, so können sie im Vergleich zum Spielstand Unentschieden, den Ball nur mehr zu 17,59 % ohne Bedrängnis in der eigenen Spielfeldhälfte in den Angriff bringen. Ansonsten sind die Startzustände bei den Spaniern 27,78 % Fd1, 12,04 % Fd2, 23,15 % Fd3 bzw. 7,41 % A1 und 5,56 % A2. Die Gegner beginnen nach wie vor recht oft ihre Angriffe in F1 (35,00 %), gefolgt von Fd1 (20,00 %), Fd2 (15,00 %), Fd3 (12,00 %). Nachdem die gegnerischen Mannschaften mit einem Tor zurückliegen, lassen sie die Spanier in der Formierungsphase F1 den Angriff nicht ohne Druck deren Angriffe aufbauen. Ausgehend von F1 geht der Angriff zu 37,04 % nach Fd1 und 14,81 % nach Fd2 und bereits zu 9,26 % in einen Ballverlust über. Mit 33,33 % bringt das spanische Team ihre Angriffe nach F2. Bei den gegnerischen Mannschaften liegt dieser Wert bei 49,37 %, d.h. die Spanier attackieren nicht mehr ganz so intensiv. Die weiteren gegnerischen Übergänge aus F1 führen nach Fd1 (22,78 %) und Fd2 (13,92 %). In der Spielfeldmitte haben es die Spanier ebenfalls mit viel Gegnerdruck zu tun. Die Formierungsphase F2 geht dort zu 66,00 % in Fd2 und zu je 12,00 % nach F3 und Fd3 über. Die gegnerischen Teams schaffen es aus diesem Zustand heraus öfter den Ball an einen ungedeckten Spieler in der gegnerischen Hälfte zu bringen (F3) bzw. den Ball selbst dorthin zu führen (18,92 %). Die Gegner geraten im Bereich des Mittelkreises mit 48,65 % auch nicht so oft unter Druck wie die spanische Mannschaft. Spielt das spanische Team deren Angriffe in der gegnerischen Hälfte ohne Gegnerdruck (F3), so gehen die Angriffe zu 50,00 % nach Fd3 und 25,00 % nach A2 weiter. Die gegnerischen Angriffe aus diesem Zustand gehen nach Fd3 (73,08 %) und zu 11,54 % in einen

Ballverlust. In den Formierungsphasen mit Gegnerdruck werden die Spanier häufig zu Ballverlusten gezwungen, z.B. beträgt der Übergang aus Fd1 28,13 %. In der Formierungsphase Fd2 schaffen es die Spanier nur zu 11,90 % den Ball nach F1 bzw. 17,89 % nach F2 zu spielen. Die Gegner hingegen nach F1 zu 22,99 % und F2 zu 17,24 %. Allerdings kann auch gesagt werden, dass trotz spanischer Führung die Ballverlustquote bei den Gegnern um den Bereich des Mittelkreises und in der gegnerischen Hälfte weitaus höher ist, als jene der Spanier. Die gegnerischen Mannschaften verlieren den Ball zu 24,14 % aus Fd2 und 45,21 % aus Fd3. Die spanische Mannschaft hat hier Werte von 17,86 % bzw. 37,68 %. Daraus resultieren wahrscheinlich auch die häufigeren Übergänge nach A2 (Spanien 26,09 %, Gegner 20,55 %). Wird ein Angriff weiter nach A2 gespielt, kommt das spanische Team zu 35,19 % in die Abschlussphase, oder verliert den Ball zum gleichen Prozentsatz wieder. Die gegnerischen Angriffe, die über A2 vorgetragen werden, gehen zu 29,63 % über nach AB. Die Gegner verlieren den Ball in dieser Phase zu 44,44 %.

6.5.3.3 Klare Führung für die spanische Mannschaft (2 oder mehr Tore)

Haben sich die Spanier einen klaren Vorsprung erspielt, so beginnen sie ihre Angriffe zu 19,67 % in F1, 9,84 % in F2 und Fd2. Knapp 10 % ihrer Angriffe startet das spanische Team aus A1 und wahrscheinlich wegen der Führung ist der Gegnerdruck in der eigenen Hälfte mit 44,26 % recht hoch. Die Gegner können ihre Angriffe unter weniger Druck aufbauen (F1 40,30 %, F2 16,42 %, Fd1 14,93 %, Fd2 8,94 %, Fd3 11,94 %). Der Spielaufbau über die Formierungsphase F1 geht bei den Spaniern zu 46,15 % nach Fd1, was wiederum einen hohen Wert darstellt. Die anderen nennenswerten Übergänge aus diesem Zustand aus spanischer Sicht sind 25,64 % nach F2 und 20,51 % nach Fd2. Die gegnerischen Teams können sich auch in den Übergängen aus F1 dem Gegnerdruck zu 59,18 % nach F2 entziehen. Unter Druck geraten sie nur zu 8,16 % (Fd1) und 24,49 % (Fd2). Die gegnerischen Mannschaften halten auch den Druck in ihrer eigenen Hälfte groß. Spielen die Spanier ihre Angriffe in dieser Zone, gehen die meisten (82,35 %) nach Fd3 über. Zu 11,67 % verlieren sie den Ball. Aber auch die gegnerischen Teams geraten zu 82,75 % in den Zustand Fd3. Vergleicht man die Formierungsphasen, die während eines Angriffs durchlaufen werden, verlieren die Spanier mit einer Wahrscheinlichkeit von 29,09 % den Ballbesitz. Bei den Gegnern sind es hingegen nur 14,29 %. Den Spaniern gelingt es in der eigenen Hälfte den Angriff zu 29,09 % nach F1 zu bringen, den Gegner gelingt dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 57,14 %. Unter Druck verlieren die Spanier in der gegnerischen Hälfte zu 25,81 %. Der Wert bei den Gegnern liegt bei 41,79 %. Es ist zu erkennen, dass die Spanier erst in der eigenen Hälfte den Gegner bei den Angriffen

stören. Zu Abschlüssen kommen die Spanier und deren Gegner am häufigsten aus A2. Die spanische Mannschaft zu 32,00 % und die gegnerischen Teams zu 20,83 %. Aus diesem Zustand gehen 44,00 % (Spanien) und 45,83 % (Gegner) in Ballverluste über.

7 Ergebnisse mittels Einsatz von Markov-Ketten

Zu Beginn dieser Arbeit wurde die Theorie der Markov-Ketten aufgearbeitet und in weiterer Folge auch Praxisbeispiele dazu vorgestellt. Im nun folgenden Abschnitt der Arbeit möchte der Autor zeigen, wie die Markov-Ketten im Fußball zur Spielanalyse herangezogen werden können. Hierfür werden die Daten der bisher analysierten Spiele als Ausgangslage angenommen – insbesondere die errechneten Erfolgswahrscheinlichkeiten, die das Erreichen der Abschlussphase eines Angriffs darstellen, sind von Bedeutung. Die jeweils passende Matrix kann dem Anhang entnommen werden. Die Übergangswahrscheinlichkeiten können so abgeändert werden, dass damit ein Mehr oder Weniger einer taktischen Verhaltensweise dargestellt wird. Diese Änderungen können bei einem möglichen nächsten Aufeinandertreffen dahingehend genutzt werden, die Anzahl der Abschlüsse der eigenen Mannschaft zu erhöhen bzw. die Zahl der Abschlüsse der gegnerischen Mannschaft zu reduzieren. Die neue Matrix zeigt eine Verhaltensweise, die in dieser Form unter realen Bedingungen nicht beobachtbar ist. Nachfolgend werden für die Spanier und deren Gegner jeweils zwei Verhaltensweisen simuliert.

Annahme 1 Spanien: Der Spielaufbau soll sicherer gestaltet werden, um noch mehr Abschlüsse generieren zu können. Dazu werden die Ballverluste in den Zuständen Fd1, Fd2 und Fd3 um 10,00 % gesenkt und auf den jeweils passenden Zustand ohne Gegnerdruck verteilt (F1, F2 und F3).

Annahme 2 Spanien: Neben dem Zustand A2, dem die meisten Abschlüsse folgen, kann auch die Erfolgswahrscheinlichkeit erhöht werden, indem schon aus dem Zustand Fd3 versucht wird zu mehr Abschlüssen zu kommen. Aus diesem Grund werden die Zahlen so manipuliert, dass die Ballverluste im Zustand Fd3 um 5,00 % verringert und die Abschlüsse aus Fd3 um diese 5,00 % erhöht werden.

Annahme1 Gegner: Bei den gegnerischen Mannschaften gleicht diese Annahme der ersten Annahme der Spanier. Interessant wird sein, ob sich die getätigten Änderungen im gleichen Maße bemerkbar machen, wie bei der spanischen Nationalmannschaft. Bei allen drei Zuständen (Fd1, Fd2 und Fd3) wird die Ballverlustrate um 10,00 % gemindert. Fd1 wird umgelegt auf F1, Fd2 auf F2 und Fd3 auf F3. Dadurch soll simuliert werden, dass der Spielaufbau durchdachter vorgetragen wird.

Annahme 2 Gegner: Hier soll ein schnellerer Aufbau eines Angriffs simuliert werden. Befindet sich der Angriff bereits in der gegnerischen Hälfte, wird versucht schnell die Abwehr zu überbrücken, um so in weiterer Folge mehr Abschlüsse generieren zu können. Dazu werden die Übergänge vom Zustand F3 in den Zustand Fd3 um 10,00 % gesenkt und die Übergänge von F3 nach A2 um 10,00 % erhöht. Sollte dies „im Spiel“ nicht möglich sein und der Druck der Spanier (Zustand Fd3) ist bereits vorhanden, sollen die gegnerischen Mannschaften den Ball in den eigenen Reihen halten und den Angriff erfolgreich abschließen. In der Matrix werden dazu die Ballverluste im Zustand Fd3 um 5,00 % gesenkt und die Abschlüsse aus diesem Zustand um 5,00 % erhöht.

Zur besseren Übersicht halten sich die Auswertungen in diesem Kapitel an die Reihenfolge der Auswertungen aus Kapitel 6. Als Erstes werden die Veränderungen über den gesamten Turnierverlauf dargestellt.

7.1 Globale Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die taktischen Verhaltensweisen, wie sie im Realen beobachtet worden sind, für den ganzen Turnierverlauf manipuliert. D.h., die Zahlen werden anhand der zuvor getätigten Annahmen so verändert, dass sich die Erfolgswahrscheinlichkeiten positiv verändern.

Die erste Annahme, bei der es um ein sicheres Vortragen der Angriffe geht, sind die getätigten Änderungen bei der spanischen Mannschaft und deren Gegnern gleich groß. Die Spanier kommen um 5,73 % öfter in die Abschlussphase. Der Wert stieg von 19,00 % auf 24,73 %. Bei den gegnerischen Mannschaften änderte sich der Zahlenwert um 2,37 % von 9,93 % auf 12,30 %. Bei der zweiten Annahme (Ballverluste in Zustand Fd3 in Abschlüsse zu verwandeln) stiegen die Werte insgesamt nicht so stark wie bei der ersten Annahme, aber die Spanier erhöhten ihre Erfolgswahrscheinlichkeit von 19,00 % auf 22,75 %, also immerhin um 3,75 %. Tragen die gegnerischen Mannschaften ihre Angriffe schneller vor, kommen sie um 3,45 % öfter in die Abschlussphase. Es ist sehr gut erkennen, dass die gewählten Manipulationen zu einer höheren Anzahl an positiv vorgetragenen Angriffen führen.

7.2 Ergebnisse der Einzelspielauswertung

Wie in den Ergebnissen der konventionellen Statistik werden auch bei den Analysen mit Markov-Ketten die Spiele in diesem Kapitel separat voneinander betrachtet.

Im ersten Vorrundenspiel der Spanier gegen Russland ergab die Manipulation der spanischen Matrix ein Plus von 6,34 % in der Wahrscheinlichkeit einen Angriff positiv abzuschließen (von 24,45 % auf 30,79 %). Die Russen erhöhten ihre Erfolgswahrscheinlichkeit bei der ersten Annahme um knapp 3 % (2,98 %) von 14,13 % auf 17,11 %. Bei der zweiten Annahme, einen Angriff schneller Richtung gegnerisches Tor zu spielen, konnten die gegnerischen Mannschaften ca. 5 % (14,13 % auf 19,04 %) mehr Angriffe abschließen. Die Spanier kommen in der Simulation auf ein Plus von 2,59 % (24,45 % auf 27,04 %).

Manipuliert man das zweite Vorrundenspiel gegen Schweden kommen die Spanier – senkt man die Ballverlustrate in den Zuständen Fd1, Fd2 und Fd3 um 10,00 % – zu 5,02 % mehr Abschlüssen (17,46 % auf 22,48 %). Die schwedische Mannschaft kann die Wahrscheinlichkeit einen Angriff positiv abzuschließen von 12,51 % auf 15,12 % erhöhen. Betrachtet man die Matrizen bei Annahme Zwei, also einen Angriff schneller abzuschließen, erhöht die spanische Nationalmannschaft ihre Abschlüsse von 17,46 % auf 21,88 %, die Gegner legen nur 2,46 % zu (12,51 % auf 14,97 %).

Im ersten Spiel der K.O.-Phase gegen die italienische Nationalmannschaft erreichen die Spanier bei Änderung der Matrix für Annahme 1 sogar ca. 7 % (19,56 % auf 26,74 %) mehr Abschlüsse. Die Italiener erhöhen ihre Erfolgswahrscheinlichkeit um nur knapp 1,50 % von 7,96 % auf 9,47 %. Erhöht man die Werte der spanischen Mannschaft für die Abschlussphase aus dem Zustand Fd3 um 5,00 %, kommen sie insgesamt auf 24,07 % an Abschlüssen. Ohne Manipulation der Zahlen kommen sie nur auf einen Wert von 19,56 %. Die Italiener kommen bei Annahme 2 im Vergleich zu Annahme Eins immerhin auf ein Plus von 2,62 % (7,95 % auf 10,58 %) an erfolgreich abgeschlossenen Angriffen.

Im Halbfinalspiel lässt die Änderung der Daten in Bezug auf Annahme 1 bei den Spaniern die Abschlussquote von 19,15 % auf 25,42 % steigen. Bei den Gegnern sind es nur rund 3 % (9,86 % auf 12,89%). Annahme 2 beschert der spanischen Mannschaft einen Zuwachs der Erfolgswahrscheinlichkeit bei den Abschlüssen von 3,56 % (19,15 % auf 22,71%). Die Erfolgswahrscheinlichkeit für Annahme Zwei legt bei den Gegnern auch ungefähr denselben Wert zu (3,80 %; von 9,86 % auf 13,66 %).

Die gewollte Abänderung der Daten des Finales der Europameisterschaft ergibt folgende Werte. Die Spanier kommen bei der ersten Variante auf knapp 5 % mehr Abschlüsse (4,85 %; 18,18 % auf 23,05 %), die Deutschen kommen hingegen nur auf ein Plus von 1,26 % (5,06 % auf 6,32%). Betrachtet man die zweite Annahme für das spanische Team, so erhöhen sie ihre Erfolgswahrscheinlichkeit um 3,38 % von 18,18 % auf 21,56 %. Das deutsche Team verzeichnet ein annähernd gleiches Plus an Abschlüssen, nämlich 3,36 % (5,06 % auf 8,42 %).

Es ist zu erkennen, dass die Änderungen der bei den Spaniern höher ausfallen, als bei den Gegnern. Generell kann gesagt werden, dass die Zunahmen der Erfolgswahrscheinlichkeiten bei den Spaniern mit der ersten Variante höher ausfallen und die gegnerischen Mannschaften bei der zweiten Annahme ein deutlicheres Plus an Abschlüssen verzeichnen.

7.3 Ergebnisse nach Spielabschnitten

In diesem Teil der Arbeit werden die Veränderungen nach der Manipulation der prozentuellen Übergangswahrscheinlichkeiten der Spielabschnitte vor bzw. nach der 60. Minute dargestellt. Es werden stellvertretend einige prägnante Ergebnisse genauer betrachtet. Die übrigen Erfolgswahrscheinlichkeiten sind Tabelle 24 zu entnehmen.

Das erste Vorrundenspiel der Spanier gegen Russland hätte möglicherweise nicht so deutlich ausfallen müssen, denn hätten die Russen öfter schon aus dem Zustand Fd3 abgeschlossen (Annahme 2), wären sie in den ersten 60 Minuten zu 4,80 % (15,14 % auf 19,94 %) mehr Abschlüssen gekommen. In den letzten dreißig Minuten wäre immerhin auch eine Steigerung von 5,55 % (11,54 % auf 17,09 %) möglich gewesen. Hervorzuheben ist sicherlich auch die erste Variante der Auswertung der Spanier im Viertelfinalspiel gegen Italien. In den ersten sechzig Minuten wäre bei Minimierung der Ballverluste eine Erhöhung der Erfolgswahrscheinlichkeit von 8,33 % möglich (23,71 % auf 32,04 %). In den letzten dreißig Minuten wäre immer noch eine Steigerung des Abschlusses um 5,44 % von 12,12 % auf 17,56 %. Den Italienern wäre in diesem Spiel mit dieser gezeigten Verhaltensweise nur eine Steigerung der Abschlussquote von 1,08 % bzw. 2,19 % möglich gewesen. Im Halbfinale wäre es den Spaniern theoretisch auch möglich gewesen die Abschlüsse ab Minute 60. mit Variante 1 um knapp 9 % zu erhöhen.

Tab. 24: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Spielabschnitten

Spiel	Minute	Annahme	Spanien			Gegner		
			vorher	nachher	+/-	vorher	nachher	+/-
Vorrunde D1	1-60	1	25,42	31,45	6,03	15,14	18,32	3,18
		2	25,42	27,75	2,33	15,14	19,94	4,80
	61-90	1	22,57	28,97	6,40	11,54	13,34	1,80
		2	22,57	25,63	3,06	11,54	17,09	5,55
Vorrunde D2	1-60	1	14,50	17,90	3,40	13,48	15,86	2,38
		2	14,50	18,69	4,19	13,48	15,66	2,18
	61-90	1	21,94	28,19	6,25	10,00	12,45	2,45
		2	21,94	26,70	4,76	10,00	13,09	3,09
Viertelfinale	1-60	1	23,71	32,04	8,33	6,45	7,53	1,08
		2	23,71	28,37	4,66	6,45	9,02	2,57
	61-90	1	12,12	17,56	5,44	11,54	13,73	2,19
		2	12,12	16,36	4,24	11,54	14,30	2,76
Halbfinale	1-60	1	15,87	20,93	5,06	10,87	14,07	3,20
		2	15,87	19,52	3,65	10,87	14,25	3,38
	61-90	1	25,79	34,78	8,99	8,00	10,87	2,87
		2	25,79	29,17	3,38	8,00	12,81	4,81
Finale	1-60	1	18,18	25,08	6,90	6,35	8,09	1,74
		2	18,18	22,50	4,32	6,35	9,59	3,24
	61-90	1	16,00	17,93	1,93	0,00	0,00	0,00
		2	16,00	19,60	3,60	0,00	3,75	3,75
Gesamt	1-60	1	19,59	25,4	5,81	10,38	12,77	2,39
		2	19,59	23,24	3,65	10,38	13,67	3,29
	61-90	1	19,87	25,99	6,12	8,85	11,33	2,48
		2	19,87	23,75	3,88	8,85	12,78	3,93

7.4 Ergebnisse nach Halbzeiten

Wie schon in den Ergebnissen der konventionellen Statistik gilt auch hier, dass die Unterteilung eines Fußballspiels nach Halbzeiten eine klassische Unterteilung darstellt. Das Spiel wird so nämlich in zwei gleiche Teile aufgeteilt u. lässt auf taktische Wechsel in der Halbzeit schließen. Daher findet diese Variante die Daten zu analysieren auch in der Auswertung anhand von Markov-Ketten seine Anwendung. Analog zum Unterkapitel 7.4 geht der Autor nur auf jene Ergebnisse ein, die besonders auffallend sind. Alle anderen Änderungen finden sich in Tabelle 25 wieder.

Tab. 25: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Halbzeiten

Spiel	Minute	Annahme	Spanien			Gegner		
			vorher	nachher	+/-	vorher	nachher	+/-
Vorrunde D1	1-45	1	26,90	33,62	6,72	19,56	24,30	4,74
		2	26,90	29,72	2,82	19,56	24,40	4,84
	46-90	1	21,45	27,11	5,66	9,76	11,60	1,84
		2	21,45	23,86	2,41	9,76	14,64	4,88
Vorrunde D2	1-45	1	16,27	19,91	3,64	17,56	20,94	3,38
		2	16,27	20,57	4,30	17,56	20,25	2,69
	46-90	1	18,32	23,71	5,39	6,02	7,24	1,22
		2	18,32	22,82	4,50	6,02	8,28	2,26
Viertelfinale	1-45	1	23,21	28,00	4,79	5,88	6,80	0,92
		2	23,21	28,55	5,34	5,88	8,39	2,51
	46-90	1	16,33	22,09	5,76	10,81	13,33	2,52
		2	16,33	20,10	3,77	10,81	13,58	2,77
Halbfinale	1-45	1	16,00	20,82	4,82	14,70	19,15	4,45
		2	16,00	19,80	3,80	14,70	18,48	3,78
	46-90	1	22,71	31,05	8,34	5,41	7,11	1,70
		2	22,71	26,01	3,30	5,41	9,22	3,81
Finale	1-45	1	20,58	26,79	6,21	5,00	6,64	1,64
		2	20,58	23,96	3,38	5,00	8,27	3,27
	46-90	1	16,28	19,92	3,64	5,13	6,40	1,27
		2	16,28	19,65	3,37	5,13	8,58	3,45
Gesamt	1-45	1	20,54	26,88	6,34	12,13	15,00	2,87
		2	20,54	24,50	3,96	12,13	15,43	3,30
	46-90	1	18,91	24,45	5,54	7,63	9,43	1,80
		2	18,91	22,45	3,54	7,63	11,21	3,58

Betrachtet man das erste Vorrundenspiel Spanien gegen Russland und dabei die zweite Annahme, so können die Russen bei dieser Variante, wie in der Auswertung nach Spielabschnitten deutlich mehr Zuwachs der Erfolgswahrscheinlichkeiten vorweisen als das spanische Team. In der ersten Halbzeit erhöhen sie ihre Abschlüsse um 4,84 % von 17,56 % auf 24,40 % und in der zweiten Halbzeit um 4,88 % von 9,76 % auf 11,60 %. Die Werte der Spanier steigen bei gleicher Betrachtung in den ersten 45 Minuten nur um 2,82 % (26,90 % auf 29,72 %) bzw. in den zweiten 45 Minuten um 2,41 % (21,45 % auf 23,86 %). Würden beide Mannschaften allerdings ihre Verhaltensweisen nach Annahme 1 ausrichten, so könnten die Spanier öfter in die Abschlussphase kommen. Hier wären es beim spanischen Team in Halbzeit Eins beachtliche 6,72 % (26,90% auf 33,62 %) und in Halbzeit Zwei wäre auch noch eine Steigerung um 5,66 % von 21,45 % auf 27,11 %) möglich. Die Russen hingegen – angenommen diese Variante wurde gewählt – kämen im ersten Spielabschnitt zwar auf ein Plus von 4,74 % (19,56 % auf 24,30 %), würden aber in

der zweiten Halbzeit ihre Erfolgswahrscheinlichkeit nur mehr um 1,84 % (9,76 % auf 11,60 %) erhöhen können.

Das zweite Aufeinandertreffen des spanischen Teams mit jenem aus Russland bei der Europameisterschaft ist auch von hohen Änderungen der prozentuellen Erfolgswahrscheinlichkeit geprägt. Im Gegensatz zum Vorrundenspiel liegen die größeren Zuwächse bei den Spaniern bei Variante 1 in der zweiten Halbzeit (8,34 %; 22,71 % auf 31,05 %). Die Russen haben hier einen Wertzuwachs von nur knapp 1,70 % (5,41 % auf 7,11 %). Die russische Mannschaft kann ihrerseits bei Annahme 2 aber ein Plus von 3,81 % (5,41 % auf 9,22 %) in Halbzeit 2 verzeichnen. Bei Annahme 2 liegt der Wert bei den Spaniern beispielsweise im Vergleich zu ihren Werten der ersten Annahme bei 3,38 % in Halbzeit Eins und bei 3,37 % in Halbzeit Zwei.

Betrachtet man die Halbzeiten über den gesamten Turnierverlauf, so ist zu erkennen, dass bei der spanischen Mannschaft Annahme 1 effektiver sein würde, denn das Plus an Abschlüssen beträgt in den ersten Halbzeiten 6,34 % (20,54 % auf 26,88 %) und in den zweiten Halbzeiten 5,54 % (18,91 % auf 24,45 %). Dazu fallen im Vergleich die Zunahmen der Erfolgswahrscheinlichkeiten für Annahme 2 gering aus. In den ersten 45 Minuten nehmen die Abschlüsse um 3,96 % (20,54 % auf 24,50 %) und in Halbzeit Zwei um 3,54 % (18,91 % auf 22,45 %) zu. Bei den gegnerischen Teams verzeichnet Annahme 2 größere Änderungen der Werte der Abschlussphase und hier speziell in den zweiten 45 Minuten. 3,58 % (7,63 % auf 11,21 %) beträgt das Plus an Abschlüssen in der zweiten Halbzeit. In Halbzeit Eins sind es 3,30 % (12,13 % auf 15,43 %) mehr an Abschlüssen. Bei der ersten Annahme schlagen sich die Änderungen der Abschlusswahrscheinlichkeit der gegnerischen Teams in Halbzeit Eins mit 2,87 % (12,13 % auf 15,00 %) und in Halbzeit Zwei mit 1,80 % (7,63 % auf 9,43 %) nieder.

7.5 Ergebnisse nach Spielständen

Der letzte Variabilitätsfaktor befasst sich mit den Spielständen des jeweils beobachteten Spiels. Hier sollen die Änderungen der Erfolgswahrscheinlichkeiten aufgezeigt werden, wenn diese bewusst durch Änderung einiger Übergangswahrscheinlichkeiten manipuliert werden. Die Spielstände, die in dieser Arbeit untersucht werden, sind Unentschieden, enge Führung für die spanische Mannschaft und klare Führung der spanischen Mannschaft. Eine klare Führung ist gekennzeichnet durch ein Plus an zwei oder mehr Toren. Es werden wiederum beispielhaft einige Veränderungen der

Erfolgswahrscheinlichkeiten detailliert beschrieben, die restlichen Berechnungen sind Tabelle 26 zu entnehmen.

Tab. 26: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Spielständen (UE = Unentschieden, Eng = enge Führung Spanien, Klar = klare Führung Spanien)

Spiel	Stand	Annahme	Spanien			Gegner		
			vorher	nachher	+/-	vorher	nachher	+/-
Vorrunde D1	UE	1	23,81	28,05	4,24	21,05	26,18	5,13
		2	23,81	26,99	3,18	21,05	24,71	3,66
	Eng	1	28,29	37,40	9,11	18,18	21,71	3,53
		2	28,29	28,79	0,50	18,18	24,22	6,04
	Klar	1	22,71	29,14	6,43	9,79	11,79	2,00
		2	22,71	23,22	0,51	9,79	14,76	4,97
Vorrunde D2	UE	1	18,47	23,58	5,11	8,95	10,57	1,62
		2	18,47	23,00	4,53	8,95	10,54	1,59
	Eng	1	9,07	11,63	2,56	24,98	29,42	4,44
		2	9,07	12,69	3,62	24,98	30,82	5,84
	Klar	1	x	x	0,00	x	x	0,00
		2	x	x	0,00	x	x	0,00
Viertelfinale	UE	1	19,56	26,84	7,28	7,96	9,47	1,51
		2	19,56	24,07	4,51	7,96	10,58	2,62
	Eng	x	x	x	x	x	x	X
		x	x	x	x	x	x	X
	Klar	x	x	x	x	x	x	X
		x	x	x	x	x	x	X
Halbfinale	UE	1	16,76	21,97	5,21	13,15	16,92	3,77
		2	16,76	20,61	3,85	13,15	16,77	3,62
	Eng	1	28,06	36,37	8,31	0,00	0,00	0,00
		2	28,06	31,35	3,29	0,00	1,94	1,94
	Klar	1	12,29	17,06	4,77	12,50	16,23	3,73
		2	12,29	15,34	3,05	12,50	18,69	6,19
Finale	UE	1	19,99	26,05	6,06	5,88	7,87	1,99
		2	19,99	23,58	3,59	5,88	9,17	3,29
	Eng	1	17,31	21,07	3,76	4,44	5,67	1,23
		2	17,31	20,58	3,27	4,44	7,96	3,52
	Klar	x	x	x	x	x	x	X
		x	x	x	x	x	x	X
Gesamt	UE	1	19,05	25,02	5,97	9,79	12,05	2,26
		2	19,05	23,25	4,20	9,79	12,49	2,70
	Eng	1	21,23	26,74	5,51	10,00	12,56	2,56
		2	21,23	24,38	3,15	10,00	14,04	4,04
	Klar	1	19,96	26,31	6,35	10,44	12,76	2,32
		2	19,96	22,63	2,67	10,44	15,78	5,34

Die größten Änderungen der prozentuellen Häufigkeiten bei Abschlüssen ergeben sich bei den Spaniern beim Spielstand der engen Führung. Im ersten Vorrundenspiel gegen Russland beträgt die Auslenkung bei Annahme Eins über 9,00 % (9,11 %; 28,29 % auf 37,11 %). Auch im Halbfinale beträgt die positive Änderung dieses Werts für die spanische Mannschaft 8,31 % (28,06 % auf 31,35 %).

Bei den gegnerischen Mannschaften sind die größten prozentuellen Änderungen der Erfolgswahrscheinlichkeit bei Annahme 2 bei Spielstand „enge Führung“ zu finden. Die russische Mannschaft kann im ersten Spiel ein Plus von 6,04 % (18,18 % auf 24,22 %) verbuchen, genauso die schwedische Mannschaft im zweiten Vorrundenspiel. Hierbei bringen es die Schweden auf ein Mehr an Angriffen mit Abschluss von 5,84 % (24,98 % auf 30,82 %). Darüber hinaus ist auch noch das zweite Spiel der russischen Mannschaft gegen die Spanier zu erwähnen. Das russische Team kann die Erfolgswahrscheinlichkeit beim Spielstand „enge Führung“ um 6,19 % (12,50 % auf 16,23 %) erhöhen.

Weitere nennenswerte Änderungen in der Erfolgswahrscheinlichkeit der gegnerischen Teams ergeben sich beim Spielstand „klare Führung“, bei dem die Mannschaften bereits mit mindestens 2 Toren im Rückstand liegen, bei der Berechnung mit Annahme 2. In diesem Fall kann explizit von der russischen Mannschaft gesprochen werden, da keine andere Mannschaft so hoch in Rückstand geraten ist. In der Vorrunde könnten die Russen – würden sie nach Variante 2 spielen – ihre Abschlussquote um knapp 5 % (4,97 %; 9,79 % auf 14,76 %) erhöhen. Im Halbfinalspiel würde sich diese Verhaltensweise auf die Erfolgswahrscheinlichkeit sogar um 6,19 % (12,50 % auf 16,23 %) auswirken.

8 Zusammenfassung und Diskussion

Nach einer kurzen Einleitung, in der Aufbau der Arbeit, sowie das damit verfolgte Ziel vorgestellt wurden, beschäftigen sich die Kapitel 2 und 3 dieser Arbeit „Systematische Spielanalyse“ und „Strukturen der Sportspiele als Grundlage der Modellbildung“ mit der hermeneutischen Aufarbeitung und Darstellung des Fachbereichs der Spielanalyse und der damit verbundenen Forschungsliteratur. Es wird darauf eingegangen mit welchen Methoden es möglich ist die taktische Leistungsfähigkeit eines Sportlers/einer Sportlerin zu diagnostizieren. Hier reicht das Spektrum von der Sammlung von Eindrücken ohne planmäßige Fixierung der Beobachtungen bis hin zur Spielbeobachtung mit den neuesten technischen Hilfsmitteln. Wählt man für die Analyse des Sportspiels eine Methode, mit der der Verhaltensstrom einer Mannschaft dargestellt werden kann, muss dies laut Lames (1994, S. 33) anhand eines Modells geschehen. Daher müssen Sportspiele in die kleinsten Einheiten, sogenannte Interaktionseinheiten, zerlegt werden, um ein Abbild des Spiels darstellen zu können. Desweiteren sind auch Zustände zu definieren, die wichtige Kennziffern für ein zu analysierendes Fußballspiel abbilden. Die vorliegende Arbeit hat mit einem Zustand-Übergang-Modell gearbeitet, mit dem es möglich war den erfassten Daten Aussagekraft zu verleihen. Im letzten Kapitel vor den Ergebnissen dieser Arbeit wurden die Markov-Ketten als mathematisches Modell vorgestellt. Da ein Sportspiel durch eine „Übergangsmatrix“ beschrieben werden kann und Markov-Ketten in der Lage sind die Übergänge zwischen den Zuständen als ein Wahrscheinlichkeitsmaß darzustellen, eignen sie sich hervorragend für die Analyse dieser Arbeit.

Für die Darstellung der Ergebnisse der hier vorliegenden Arbeit wurden die Fußballspiele der spanischen Nationalmannschaft bei der Europameisterschaft 2008 in Österreich ausgewählt. Für diese Analyse wurden im Vorfeld verschiedene Parameter gewählt, mit denen in Kombination mit den Variabilitätsfaktoren die Spiele ausgewertet wurden. Diese Faktoren teilen die erhobenen Daten so ein, dass verschiedene Sichtweisen entstehen, aus denen in weiterer Folge die erhobenen Daten analysiert wurden. Zum einen ist die EM als Gesamtes betrachtet worden, d.h. es wurde lediglich in zwei Gruppen – Spanien und Gegner – unterschieden. Danach wurden alle Spiele einzeln ausgewertet und auf mögliche taktische Verhaltensweisen geachtet, die sich eventuell über den Turnierverlauf abzeichnen. Ein weiterer Variabilitätsfaktor war die Unterscheidung des Spiels in erste und zweite Halbzeit, zum einen, da sich das Match genau in zwei gleich große Hälften teilen lässt und zum anderen kommt es in der Pause häufig zu taktischen Änderungen, die sich wiederum auf das Spielverhalten auswirken können. Darüber hinaus wurde auf taktische Wechsel geachtet und da die meisten um die 60. Spielminute stattgefunden haben, wurde daraus ein Variabilitätsfaktor abgeleitet. D.h., wie kann das Spiel der

Spanier bis zur 60. Minute beschrieben werden und wie sieht das Spielverhalten nach dieser Minute bis zum Ende des Spiels aus. Ein weiterer interessierender Faktor war das Spielverhalten der spanischen Mannschaft und deren Gegnern bei den verschiedenen Spielständen, die es während eines Spieles gibt. Alle auftretenden Spielstände wurden gesammelt beobachtet und analysiert. Per Definition gab es die Spielstände Unentschieden, enge Führung (bei nur einem Tor Vorsprung) und klare Führung (bei mindestens zwei Treffern Vorsprung), die ausgewertet wurden.

Jedem dieser Variabilitätsfaktoren wurden Parameter zugeteilt. Diese Parameter sind Faktoren, die sich auf das jeweilige Spielverhalten auswirken können. Dazu zählen: Die Anzahl der beobachteten Angriffe, die Länge dieser Angriffe, Zustandshäufigkeiten und daraus resultierende Übergangswahrscheinlichkeiten. Entsprechend der Gliederung im Ergebnisteil wird die Reihung in der Zusammenfassung entsprechend eingehalten.

Die Auswertung des gesamten Turnierverlaufs zeigt, dass die spanische Mannschaft deutlich mehr Angriffe spielt als deren Gegner. Sie schaffen es nämlich im Schnitt pro Spiel zehn Angriffe mehr zu spielen, als die jeweilige gegnerische Mannschaft. Daraus lässt sich ganz einfach schließen, dass die Spanier mehr Angriffe spielen und so auch zu mehr Möglichkeiten kommen, einen Angriff erfolgreich abzuschließen. Die spanische Mannschaft kommt im Verlauf des Turniers 89-mal in die Abschlussphase, die Gegner schaffen dies nur 40-mal. Bei der Länge der einzelnen Angriffe, die über die Anzahl der Zustände pro Angriff angegeben wird, liegen die Spanier vor deren Gegnern. Sie können den Ball länger in der eigenen Mannschaft halten und demnach auch längere Angriffe spielen. Ein durchschnittlicher Angriff der Spanier geht über 5,35 Zustände, jener der gegnerischen Mannschaften im Schnitt nur über 4,96 Zustände.

Generell kann zum taktischen Spielverhalten folgendes festgehalten werden: Die Spanier sehen sich zu Beginn ihrer Angriffe häufiger dem gegnerischen Druck ausgesetzt, als umgekehrt. Trotz des Drucks schaffen es die Spanier häufig ihre Angriffe bereits in der gegnerischen Hälfte zu starten, was möglicherweise ein Indiz für Pressing bzw. Forechecking seitens der spanischen Mannschaft ist. Dieser Druck auf den Gegner zwingt diesen auch deutlich öfter zu Ballverlusten. Unabhängig davon, in welchem Spielfeldabschnitt die Ballverluste vorkommen, verlieren die gegnerischen Mannschaften deutlich öfter den Ball. Beim spanischen Team ist es auffällig, dass sie in der eigenen Spielfeldhälfte mehr Ballverluste haben, als in der gegnerischen. Ein möglicher Grund dafür kann sein, dass es den Spaniern in der gegnerischen Hälfte besser gelingt, den Ball aus jenen Bereichen mit Gegnerdruck, in solche, ohne Gegnerdruck zu bringen. Grundsätzlich legen die Spanier ihr Spiel offensiver an, als die gegnerischen

Mannschaften und verlieren trotzdem nicht viel öfter den Ball. Dies zeugt eindeutig von einer technischen Überlegenheit seitens des spanischen Teams. Auch in Situationen, in denen Gegnerdruck herrscht, gelingt es den Spaniern, entweder den Ball so zu kontrollieren, dass sie in diesen Phasen am Ball bleiben, oder sie bringen ihren Angriff in Zustände, die keinen Gegnerdruck vorweisen. Da das spanische Team in der gegnerischen Hälfte weniger Ballverluste hat, kommen sie auch aus den Zuständen F3, Fd3 und A2 öfter in die Abschlussphase. Die in der Zusammenfassung erwähnten Zustände stellen Abschnitte des Fußballfeldes dar, in denen sich der Angriff gerade befindet und ob der Gegner Absicht zeigt den Ball aktiv zu erobern oder nicht. Die Zahlen geben an, ob der Ball in der eigenen Hälfte (1), im Bereich des Mittelkreises (2) bzw. in der gegnerischen Hälfte (3) ist. Die dazu passenden Bezeichnungen F und Fd zeigen die Position des Gegners an. F bedeutet, der Angriff kann ohne große gegnerische Einwirkung aufgebaut werden. Fd sagt aus, dass der Gegner sich bereits in Ballnähe befindet und das Spielgerät an sich nehmen will.

Bei der Analyse der Spiele und der Unterteilung in Halbzeiten lässt sich folgendes festhalten: In den ersten 45 Minuten spielen die Spanier und deren Gegner durchschnittlich 42 Angriffe. In der zweiten Halbzeit spielen die Spanier 48 Angriffe im Schnitt, die Gegner nur 39. Es ist zu erkennen, dass die spanische Mannschaft ein klares Plus in der zweiten Halbzeit vorweisen kann, was die Anzahl an Angriffen betrifft. Auch die durchschnittliche Angriffslänge pro Angriff ist bei den Spaniern in beiden Halbzeiten höher, als jene der Gegner. Zur taktischen Ausrichtung ist zu sagen, dass die Spanier zu Beginn ihrer Angriffe in Halbzeit Eins weniger unter Druck geraten. Die Gegner erhöhen diesen Druck in den zweiten 45 Minuten. Ebenfalls in Halbzeit Zwei fällt auf, dass die Spanier überraschenderweise höhere Ballverlustquoten in den Zuständen F2, Fd1 und A2 haben als die gegnerischen Teams. Dies kann daher kommen, dass die Spanier es in dieser Halbzeit auch nicht mehr so oft schaffen, sich vom Gegnerdruck zu befreien, wie sie das noch in Halbzeit Eins gemacht haben. Das Zusammenspiel dieser Faktoren wirkt sich auch auf die Abschlüsse aus, die in der ersten Halbzeit höher ausfallen, als nach der Pause.

Nachfolgend werden nochmals die wichtigsten Erkenntnisse aus den Einzelspielauswertungen erläutert: In allen Spielen – das Spiel gegen Schweden ausgenommen – sind die Spanier schon häufig zu Beginn ihrer Angriffe dem Gegnerdruck ausgesetzt. Sie beginnen viele ihrer Angriffe bereits in der gegnerischen Hälfte. Der Autor glaubt, dass sich dieser Druck daher ergibt, da die Spanier, bevor sie den Ball erobern, den Raum so eng machen, dass sich auf einem kleinen Abschnitt des Spielfeldes viele

Spieler befinden. Ist das spanische Team dann in Ballbesitz sind die meisten Spieler noch immer in diesem Spielfeldabschnitt. Viel interessanter ist die Tatsache, dass es den Spaniern gelingt, sich von diesem Druck zu befreien und den Ball nicht zu verlieren. Generell wird der Spielaufbau in der eigenen Hälfte von den gegnerischen Mannschaften wenig gestört, es wird erst kompakt ab dem Bereich des Mittelkreises attackiert. Was auch gut an den hohen Prozentwerten bei den Übergängen von F1 nach F2 zu erkennen ist. Die Übergänge aus F2 bzw. F3 gehen meist in Zustände mit Gegnerdruck über. Der große Unterschied zwischen der spanischen Mannschaft und den gegnerischen Teams ist, dass die Spanier deutlich seltener den Ball verlieren, wenn der Angriff über diese Zustände führt. Ist ein Angriff in der gegnerischen Hälfte, bleibt er zumeist auch dort und geht in Fd3 oder A2 über. Dies ist in Bezug auf die Abschlussphase gesehen sehr gut, da die meisten Abschlüsse aus dem Zustand A2 entstehen. Führt ein Angriff über den Zustand mit Gegnerdruck in der eigenen Hälfte (Fd1), verlieren die Spanier nur in den Spielen gegen Russland in der Vorrunde und gegen Deutschland im Finale häufig den Ball (> 30,00 %). Hingegen schafft es das spanische Team im Spiel gegen Schweden den Gegner in diesem Zustand so unter Druck zu setzen, dass das gegnerische Team zu 30,00 % den Ball verliert. Grundsätzlich ist zu den Zuständen mit Gegnerdruck noch zu sagen, dass in allen Spielen versucht wird, den Angriff so weiterzuführen, dass der Gegner nicht an den Ball kommen kann. Der Druck in der gegnerischen Hälfte hindert die Spanier nicht daran, auch im Übergang in die Abschlussphase deutlich vor den gegnerischen Mannschaften zu liegen. Generell haben die Spanier mehr Abschlüsse vorzuweisen, speziell auch aus A2.

Auch die Untersuchung der Daten nach Spielständen ließ einige interessante Facetten des Spiels der Spanier erkennen. Stand es während eines Spiels Unentschieden, spielten die Spanier durchschnittlich rund 10 Angriffe mehr als die gegnerischen Mannschaften. Lagen die Spanier knapp in Führung waren die Angriffsbemühungen in punkto Anzahl der Angriffe annähernd gleich. Ist das spanische Team bereits mit zwei oder mehr Toren in Führung, so können die Gegner in dieser Phase des Spiels mehr Angriffe vortragen. Vergleicht man die Länge der Angriffe beider Gruppen, dann fällt auf, dass die Spanier bei einem Unentschieden längere Angriffe spielen, hingegen in Führung liegend die gegnerischen Teams längere Angriffe vorweisen können. Der Autor nimmt an, dass sich die mehr gespielten Angriffe daher ergeben, da Spanien einfach in der Lage ist bei ausgeglichenem Spielstand das Spiel zu bestimmen. Liegt das spanische Team in Führung „schalten sie einen Gang zurück“ und lassen den Gegner mehr Spielanteile. Dies

ist sehr gut erkennbar, denn sowohl in der Anzahl als auch in der Länge der Angriffe liegen die Spanier bei einem Unentschieden vor den Gegnern.

Bei den taktischen Verhaltensweisen gibt es folgende Unterschiede: Bei einem Unentschieden während des Spiels beginnen die Angriffe der Spanier über 50,00 % in der eigenen Hälfte. Unter Gegnerdruck beginnen die spanischen Angriffe bei knapp 23 %, dies steigert sich bei enger Führung auf 28,00 % und bei klarer Führung sogar auf 44,26 %. Es scheint so, als wollten die gegnerischen Mannschaften die Spanier früh stören, um in Ballbesitz zu kommen, um so evtl. den Rückstand wettzumachen. Die Angriffe die über Zustände ohne Gegnerdruck führen, haben wie schon eingangs erwähnt als Folgezustand meist einen Zustand mit Druck. Dies trifft auch hier zu und der Druck nimmt zu, wenn die gegnerischen Mannschaften zurückliegen. Da durch das frühe Attackieren der Gegner ergeben sich für die Spanier Räume beim Spielaufbau und daher haben sie auch höhere Prozentzahlen im Erreichen der Abschlussphase, wenn sie in Führung liegen. Auch die Ballverluste steigen bei den Spaniern, wenn sie in Führung liegen. Dies liegt sicherlich auch am stetig zunehmenden Gegnerdruck.

Analysiert man die Daten nach den vorgenommenen Wechseln, d.h., unterscheidet man einerseits die Phase des Spiels vor den taktischen Wechseln und andererseits die Spielphase bis zum Ende des Spiels, kann man taktische Veränderungen erkennen. Bis zur 60. Minute haben die Spanier und die gegnerischen Mannschaften im Durchschnitt gleich viele Angriffe gespielt (58). Die letzten 30 Minuten dominieren die Spanier. Hier spielen sie durchschnittlich 32 Angriffe, deren Gegner hingegen nur 23. Die Länge der Angriffe nimmt gegen Ende des Spiels ab, dies kann auch mit der Ermüdung und Unkonzentriertheit zu tun haben. Dennoch ist die durchschnittliche Angriffslänge der Spanier in beiden Phasen größer als jene der gegnerischen Teams.

Die taktischen Verhaltensweisen der beobachteten Gruppen sehen wie folgt aus: Die Spanier stehen ab der 60. Minute bei den Startzuständen öfter unter Druck, als in den ersten sechzig Minuten des Spiels. Die Gegner bleiben in den Startzuständen mit Druck annähernd gleich in den Prozentwerten und schaffen es sogar eher ihre Angriffe ohne Druck aufzubauen. Die gegnerischen Teams haben ab der 60. Minute prozentuell gesehen, weniger Ballverluste aus Zuständen ohne Gegnerdruck, dafür steigt die Zahl der Ballverluste bei Zuständen mit Gegnerdruck. Bei den Spaniern ergeben sich keine auffälligen Unterschiede in den Ballverlusten vor bzw. nach der 60 Minute. Die Abschlüsse bleiben bei den Spaniern ebenfalls rund um die 30,00 %, die Quote der Gegner erhöht sich in den letzten dreißig Minuten. Das kann daran liegen, dass sie bereits mit einem Tor zurück liegen und versuchen müssen ein Tor zu erzielen. Bei

beiden Gruppen ist auch noch zu erkennen, dass sie es vor der 60. Minute wesentlich besser schaffen, den Gegner im nächsten Zustand vom Ball fernzuhalten. Hingegen nach der 60. Minute gehen die meisten Angriffe in Zustände mit Gegnerdruck über. Dies kann zwei Gründe haben. Entweder sie schaffen es nicht mehr den Ball in solche Bereiche ohne Druck zu bringen, weil sie körperlich nicht mehr in der Lage sind und sich Fehler einschleichen, oder der Gegner gegen Ende des Spiels nochmals den Druck erhöht, um womöglich ein Tor zu erzielen.

Nach der Manipulation der Ergebnisse der konventionellen Statistik mit Hilfe der Markov-Ketten, sind folgende Ergebnisse entstanden. Betrachtet man das gesamte Turnier und mittelt die Werte, so können die Spanier, wenn sie ihr Spiel sicherer vortragen, ihre Erfolgswahrscheinlichkeit um knappe 6 % erhöhen. Bei den gegnerischen Mannschaften sind es immerhin noch über 2 %, die sie dazugewinnen. Bei der Annahme, dass die Angriffe bereits öfter aus Zustand Fd3 abgeschlossen werden, steigen die Abschlüsse bei Spanien um 3,75 % und bei den gegnerischen Mannschaften um 3,45 %.

In den Einzelspielauswertungen ist zu erkennen, dass sich das spanische Team das meiste Plus in den Spielen gegen Russland bei Simulation mit Annahme 1 (mehr Sicherheit im Spielaufbau) erzielen konnte (6,27 % bzw. 6,34 %). Auf gegnerischer Seite konnten die Russen im ersten Vorrundenspiel um ca. 5,00 % und die Deutschen im Finale um 3,36 % erhöhen.

Bei den Ergebnissen nach Spielabschnitten waren die deutlichsten Veränderungen wiederum bei der russischen Mannschaft zu erkennen (Annahme 2, Minute 1-60: + 4,80 % und Minute 61-90: + 5,55 %) Ebenfalls interessant ist das Viertelfinalspiel der Spanier gegen Italien ausgefallen. So hätten die Spanier bei Minimierung ihrer Ballverluste in den ersten 60 Minuten ihre Erfolgswahrscheinlichkeit um mehr als 8 % erhöhen können.

Auch bei den Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Halbzeiten verbuchen die Russen im ersten Vorrundenspiel – würden sie ihre Angriffe schneller abschließen – ein Plus von knapp 5 % in beiden Halbzeiten. Bei den Spaniern erhöhten sich die Abschlüsse bei dieser Betrachtung nur um 2,82 % bzw. um 2,41 % in der zweiten Halbzeit. Wären beide Mannschaften nach Annahme 1 in die Partie gegangen, so hätten die Spanier in punkto Erhöhung der Erfolgswahrscheinlichkeit die Nase vorne gehabt. (Halbzeit 1: + 6,72 % und Halbzeit 2: + 5,66 %).

Bei den Spielständen ist zu erkennen, dass die Spanier den größten Zugewinn an Abschlüssen erreichen, wenn sie knapp in Führung liegen. Im ersten Vorrundenspiel sind es über 9 % und im Halbfinale über 8 %. Bei den gegnerischen Teams liegen die größten

Zunahmen der Abschlussquote ebenfalls bei enger Führung für das spanische Team. Die Schweden kommen z.B. in ihrem Vorrundenspiel auf knappe 6 % mehr Abschlüssen.

9 Literaturverzeichnis

Bauer, G. (1998). Spiele richtig analysieren – Siege erfolgreich vorbereiten. *Fußballtraining*, 15 (5), 12-17.

Brand, R., Eicken, S. & Miethling, W. (1999). Mehrperspektivische Sportspielanalyse. In W. Miethling & J. Perl (Hrsg.), *Sport und Informatik IV* (S. 1-10). Köln: Sport und Buch Strauß.

Lames, M., Hohmann, A., Daum, M., Dierks, B., Fröhner, B., Seidel, I. & Wichmann, E. (1997). Top oder Flop: Die Erfassung der Spielleistung in den Mannschaftssportspielen. In E.J. Hossner & K. Roth (Hrsg.), *Sport-Spiel-Forschung* (S. 101-117). Hamburg: Czwalina.

Lames, M. (1994). *Systematische Spielbeobachtung*. Münster: Philippka.

Lames, M. (1991). *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation*. Frankfurt/M.: Deutsch.

Lames, M. (1992). Probleme von Beobachtungssystemen in den Sportspielen am Beispiel Fußball. In W. Kuhn & W. Schmidt (Hrsg.), *Analyse und Beobachtung in Training und Wettkampf* (S. 135-153). St. Augustin: Academia.

Lames, M. (1998). Leistungsfähigkeit, Leistung und Erfolg – ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele. *Sportwissenschaft*, 28 (2), 137-152.

Lames, M. & Hohmann, A. (1997). Zur Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Volleyball. In B. Hoffmann & P. Koch (Hrsg.), *Integrative Aspekte der Theorie und Praxis der Rückschlagspiele*. (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. Band 77. S. 121-128). Czwalina: Hamburg.

Leser, R. (2001). *Computergestützte Sportspielanalyse im Fußball*. Diplomarbeit, Universität Wien.

Leser, R. (2006) *Systematisierung und praktische Anwendung der Computer- und digitalvideo-gestützten Sportspielanalyse*. Dissertation, Universität Wien.

Loy, R. (2006). *Fußball – Taktik und Analyse* (2). Hamburg: Czwalina.

Memmert, D. & Roth, K. (2003). Individualtaktische Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Spectrum der Sportwissenschaft*, 15 (1), 44-70.

Perl, J., Lames, M. & Glitsch, U. (2002). *Modellbildung in der Sportwissenschaft*. Schorndorf: Hofmann.

Pfeiffer, M. (2005). *Leistungsdiagnostik im Nachwuchstraining der Sportspiele*. Köln: Sport und Buch Strauß.

Pfeiffer, M., Hohmann, A. & Bühner, M. (2006). Computersimulation zur Bestimmung der Leistungsrelevanz taktischer Verhaltensweisen bei der FIFA WM 2006. In M. Raab, A. Arnold, K. Gärtner, J. Köppen, C. Lempertz, N. Tielemann & H. Zastrow (Hrsg.), *Zukunft der Sportspiele: fördern, fordern, forschen – Tagungsband*, 5. Sportspiel-Symposium (Schriftenreihe Human Performance and Sport, Band 1, S. 195-198). Flensburg: University Press.

Siegel, C. (2003). *Markow-Ketten*. Zugriff am 21. Juli 2010 unter <http://www.siegel-christian.de/media/facharbeit/markow-ketten.pdf>

Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer.

Winkler, W. (2000). Analyse von Fußballspielen mit Video- und Computerhilfe. In W. Winkler & A. Reuter (Hrsg.), *Computer und Medieneinsatz im Fußball*. (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. Band 109. S. 63-77). Czwalina: Hamburg.

Zhang, H. (2003). *Leistungsdiagnostik im Tischtennis*. Analyse der realen und der mathematisch-simulativen Spielstärke in der Herren-Weltklasse. Dissertation, Universität Potsdam.

Internetrecherche:

<http://www.fussball-em-info.de/> (Zugriff am 20. Mai 2010)

<http://www.weltfussball.at/> (Zugriff am 04. Juni 2010)

10 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Prozessmodell einer „Systematischen Spielanalyse“ (nach Winkler 2000, S. 64)	13
Abb. 2: Strukturierung der Tor-, Mal- und Korbspiele (Lames, 1994, S. 42)	20
Abb. 3: Beispiel für ein Zustand-Übergang-Modell (mod. nach Perl et.al. 2002, S. 97)	22
Abb. 4: Veranschaulichung der Modellbildung als Abbildung im mathematischen Sinne nach Stachowiak (1973, S. 157)	26
Abb. 5: Bestimmung der Leistungsrelevanz mittels Simulation (Lames, 1998, S. 145)	36
Abb. 6: Darstellung der Struktureinheit „Angriffsversuch“ im Handball (nach Pfeiffer, 2005, S. 124)	39
Abb. 7: Darstellung der Formierungsphasen mit bzw. ohne Gegnerdruck	56
Abb. 8: Darstellung der Aufbauphasen	56
Abb. 9: Darstellung der Abschlussphase	56
Abb. 10: Zustandsübergangsmatrix mit sich selbst multipliziert (nach Leser, 2006, S. 92)	60
Abb. 11: Anzahl der Angriffe aller 5 analysierten Spiele	62
Abb. 12: Absolute Verteilung der Angriffe (alle Spiele)	62
Abb. 13: Gesamte Länge aller Angriffe und durchschnittliche Anzahl der Zustände pro Angriff	63
Abb. 14: Unterschiede der absoluten Angriffslänge in Prozent (alle Spiele)	64
Abb. 15: Häufigkeiten des Auftretens der definierten Zustände (alle Spiele)	64
Abb. 16: Anzahl der Angriffe pro Spiel	69
Abb. 17: Gesamtlänge der Angriffe nach Spielen	70
Abb. 18: Durchschnittliche Länge eines Angriffs pro Spiel	71
Abb. 19: Anzahl der gesamten Angriffe des Turniers	83
Abb. 20: Anzahl der Angriffe in Prozent	84
Abb. 21: Durchschnittliche Länge pro Angriff	85
Abb. 22: Anzahl aller beobachteten Angriffe nach Halbzeiten	89
Abb. 23: Anzahl der Angriffe unterteilt in spanische und gegnerische Angriffe	89
Abb. 24: Durchschnittliche Länge pro Angriff	90

Abb. 25: Durchschnittliche Anzahl aller gespielten Angriffe nach Spielständen in allen fünf Spielen (pro gespielter Minute des jeweiligen Spielstands).....	94
Abb. 26: Länge der Angriffe nach Spielständen.....	95

11 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Illustration verschiedener Beobachtungsverfahren (Lames, 1994, S. 24).....	14
Tab. 2: Eine Übersicht der Vor- bzw. Nachteile der quantitativen und qualitativen Beobachtungsverfahren (nach Winkler, 2000, S. 79 in Anlehnung an Esser, 1983).....	16
Tab. 3: Übergangsmatrix eines Tennisspiels nach Spielerinnen getrennt (Lames, 1991, S. 127).....	31
Tab. 4: Taktische Verhaltensweisen im Tennis, die Gegenstand dieser Untersuchung sind (Lames, 1991, S. 143).....	33
Tab. 5: Spielestichprobe Internationales Bremer Frauenvolleyballturnier 1995 (Lames, 1997, S. 121).....	34
Tab. 6: Übergangsmatrix des Spieles Cuba-Deutschland (Lames 1997, S. 122).....	35
Tab. 7: Merkmalsstichprobe (Lames, 1997, S. 125).....	36
Tab. 8: Analysierte Spiele Handball Juniorenweltmeisterschaft 2001 (nach Pfeiffer, 2005, S. 164).....	38
Tab. 9: Zustände im Handball (nach Pfeiffer, 2005, S. 139).....	40
Tab. 10: Die Gruppen der Spielertypen (nach Zhang, 2003, S. 48).....	42
Tab. 11: Zustandsübergangsmatrix eines Spiels im Mannschaftsfinale der Europameisterschaften 2002: Timo Boll (Spieler B) vs. Jan-Ove Waldner (Spieler A) (nach Zhang, 2003, S. 32).....	43
Tab. 12: Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten für Team A und Team B (nach Leser, 2006, S. 270).....	48
Tab. 13: Prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten gemittelt über alle fünf beobachteten Spiele der Spanier.....	65
Tab. 14: Prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der Gegner Spaniens gemittelt über alle fünf analysierten Spiele.....	66
Tab. 15: Zustandshäufigkeiten des Vorrundenspiels Spanien vs. Russland	72
Tab. 16: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Schweden.....	74
Tab. 17: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Italien.....	76
Tab. 18: Zustandshäufigkeiten des Halbfinalspiels Spanien vs. Russland	78
Tab. 19: Zustandshäufigkeiten Spanien vs. Deutschland.....	80
Tab. 20: Vollzogene Wechsel der spanischen Nationalmannschaft während der EM 2008 (Quelle: http://www.fussball-em-info.de/).....	83

Tab. 21: Gemittelte Zustandshäufigkeiten aller beobachteten Spiele vor bzw. nach der 60. Spielminute.....	85
Tab. 22: Gemittelte Zustandshäufigkeiten der ersten bzw. zweiten Halbzeit.....	91
Tab. 23: Gemittelte Zustandshäufigkeiten unterteilt nach Spielständen.....	96
Tab. 24: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Spielabschnitten.....	104
Tab. 25: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Halbzeiten.....	105
Tab. 26: Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Spielständen (UE = Unentschieden, Eng = enge Führung Spanien, Klar = klare Führung Spanien).....	107

12 Anhang

	PA A	PA B	G1 A	G1 B	G2 A	G2 B	AT A	AT B	AK A	AK B	AÜ A	AÜ B	AS A	AS B	W1 A	W1 B	W2 A	W2 B	7m A	7m B	Tor A	Tor B	
PA A	10,1	3,0		5,1		5,1	39,4	17,2	14,1		3,0										3,0		
PA B	3,7	6,2	1,2		3,7			28,4		17,3		35,8	2,5										1,2
G1 A		50,0				50,0																	
G1 B		22,2																					77,8
G2 A	45,5	9,1		9,1	9,1	18,2																	9,1
G2 B		61,5			7,7	7,7														7,7			15,4
AT A	46,2	2,6		2,6		2,6									33,3				2,6				10,3
AT B	8,7	43,5			8,7											21,7							17,4
AK A	17,6			5,9											76,5								
AK B	7,1	28,6			7,1											57,1							
AÜ A	14,3														78,6								7,1
AÜ B	3,6	17,9														75,0							3,6
AS A	33,3														33,3								33,3
AS B	50,0	50,0																					
W1A	31,6	7,9		2,6													39,5		5,3				13,2
W1 B	5,9	35,3			5,9													23,5		14,7			14,7
W2 A	60,0					6,7																	33,3
W2 B	25,0	37,5	12,5		12,5																		12,5
7m A		33,3																					66,7
7m B	16,7																						83,3

Übergangsmatrix eines ausgewählten Handballspiels (Pfeiffer, 2005, S. 145)

Position:	Name:	Aktueller Verein:
Torhüter:	Casillas	Real Madrid
	Palop	Sevilla
	Reina	Liverpool
Abwehr:	Arbeloa	Liverpool
	Capdevila	Villareal
	Navarro	Mallorca
	Juanito	Real Betis
	Marchena	Valencia
	Puyol	Barcelona
	Albiol	Valencia
	Ramos	Real Madrid
Mittelfeld:	Cazorla	Villareal
	De la Red	Getafe
	Fabregas	Arsenal
	Iniesta	Barcelona
	Senna	Villareal
	Silva	Valencia
	Xabi Alonso	Liverpool
	Xavi	Barcelona
Sturm:	Villa	Valencia
	Torres	Liverpool
	Güiza	Mallorca
	Garcia	Real Saragossa

Spanischer EM Kader (Quelle: www.weltfussball.at)

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		25,66	9,07	3,98	27,21	11,06	16,81	3,10	3,10	0,00	
F1			40,33	0,00	30,00	20,67	0,67	0,00	2,33	0,00	6,00
F2		7,32		17,07	0,30	52,44	14,33	0,00	4,57	0,30	3,66
F3		0,00	3,13		0,00	1,56	70,31	0,00	10,16	5,47	9,38
Fd1		37,01	7,09	0,00		22,44	1,18	4,33	5,51	0,00	22,44
Fd2		16,17	27,36	2,74	9,70		21,14	0,25	6,97	0,00	15,67
Fd3		0,30	9,88	10,78	0,30	15,57		0,00	22,75	5,99	34,43
A1		0,00	3,85	0,00	0,00	3,85	0,00		84,62	0,00	7,69
A2		0,00	0,00	4,23	0,00	3,17	17,99	0,00		30,16	44,44
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,32	9,45	4,23	23,63	12,19	10,45	0,75	3,98	0,00	
F1			41,50	0,00	30,27	18,71	2,38	0,68	1,36	0,00	5,10
F2		6,04		18,87	0,38	44,91	17,36	0,00	2,64	0,00	9,81
F3		0,00	4,95		0,00	0,99	70,30	0,00	8,91	0,00	14,85
Fd1		40,38	5,29	0,00		24,04	1,92	3,85	2,88	0,48	21,15
Fd2		16,77	19,62	3,48	6,33		19,94	0,32	8,23	0,00	25,32
Fd3		0,75	9,81	8,30	0,38	13,58		0,00	21,13	4,53	41,51
A1		0,00	0,00	0,00	14,29	7,14	0,00		50,00	0,00	28,57
A2		0,00	0,00	0,76	0,00	1,53	24,43	0,00		20,61	52,67
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle inf Spiele

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		29,07	13,95	1,16	27,91	8,14	4,65	10,47	4,65	0,00	
F1			20,00	0,00	44,62	23,08	1,54	0,00	3,08	0,00	7,69
F2		6,78		16,95	0,00	55,93	18,64	0,00	1,69	0,00	0,00
F3		0,00	4,55		0,00	0,00	68,18	0,00	13,64	4,55	9,09
Fd1		40,98	4,92	0,00		6,56	0,00	6,56	8,20	0,00	32,79
Fd2		15,94	30,43	5,80	11,59		14,49	0,00	7,25	0,00	14,49
Fd3		0,00	20,00	15,56	0,00	13,33		0,00	11,11	8,89	31,11
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00		84,62	0,00	7,69
A2		0,00	0,00	2,78	0,00	8,33	8,33	0,00		44,44	36,11
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft im ersten Vorrundenspiel

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		26,21	12,62	7,77	23,30	9,71	19,42	0,00	0,97	0,00	
F1			61,25	0,00	10,00	21,25	0,00	0,00	2,50	0,00	5,00
F2		9,57		13,04	0,87	53,04	11,30	0,00	5,22	0,00	6,96
F3		0,00	5,00		0,00	2,50	70,00	0,00	7,50	0,00	15,00
Fd1		58,97	2,56	0,00		25,64	0,00	0,00	2,56	0,00	10,26
Fd2		16,36	33,64	2,73	5,45		19,09	0,00	6,36	0,00	16,36
Fd3		1,10	14,29	14,29	0,00	12,09		0,00	19,78	5,49	32,97
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	23,68	0,00		34,21	39,47
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft im zweiten Vorrundenspiel

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,87	8,70	6,52	21,74	14,13	11,96	0,00	1,09	0,00	
F1			0,43	0,00	0,33	0,13	0,01	0,00	0,03	0,00	0,07
F2		0,01		0,22	0,00	0,52	0,16	0,00	0,05	0,01	0,03
F3		0,00	0,00		0,00	0,00	0,74	0,00	0,08	0,11	0,08
Fd1		0,38	0,08	0,00		0,27	0,04	0,04	0,04	0,00	0,15
Fd2		0,20	0,34	0,02	0,04		0,23	0,00	0,04	0,00	0,12
Fd3		0,00	0,07	0,13	0,01	0,17		0,00	0,23	0,07	0,31
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,50	0,00	0,50
A2		0,00	0,00	0,06	0,00	0,03	0,19	0,00		0,19	0,53
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft im Viertelfinale

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		19,15	3,19	2,13	41,49	10,64	19,15	2,13	2,13	0,00	
F1			37,78	0,00	31,11	26,67	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44
F2		10,20		20,41	0,00	44,90	16,33	0,00	4,08	0,00	4,08
F3		0,00	5,26		0,00	0,00	68,42	0,00	15,79	5,26	5,26
Fd1		22,06	13,24	0,00		33,82	1,47	5,88	4,41	0,00	19,12
Fd2		8,54	18,29	2,44	18,29		21,95	0,00	10,98	0,00	19,51
Fd3		0,00	5,97	5,97	0,00	19,40		0,00	26,87	8,96	32,84
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	2,33	0,00	4,65	20,93	0,00		25,58	46,51
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft im Halbfinale

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		16,88	6,49	1,30	20,78	12,99	29,87	3,90	7,79	0,00	
F1			30,00	0,00	40,00	22,50	0,00	0,00	2,50	0,00	5,00
F2		11,54		15,38	0,00	57,69	7,69	0,00	7,69	0,00	0,00
F3		0,00	0,00		0,00	11,11	66,67	0,00	11,11	11,11	0,00
Fd1		34,21	2,63	0,00		18,42	0,00	2,63	7,89	0,00	34,21
Fd2		22,00	12,00	0,00	12,00		30,00	2,00	6,00	0,00	16,00
Fd3		0,00	1,92	1,92	0,00	15,38		0,00	30,77	5,77	44,23
A1		0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00		80,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	16,67	0,00		27,78	47,22
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft im Finale

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		40,22	10,87	6,52	16,30	8,70	10,87	0,00	6,52	0,00	
F1			51,61	0,00	20,97	11,29	0,00	3,23	1,61	0,00	11,29
F2		4,76		28,57	0,00	34,52	19,05	0,00	2,38	0,00	10,71
F3		0,00	4,44		0,00	2,22	68,89	0,00	11,11	0,00	13,33
Fd1		48,28	6,90	0,00		20,69	0,00	6,90	3,45	0,00	13,79
Fd2		10,91	34,55	7,27	0,00		18,18	0,00	10,91	0,00	18,18
Fd3		1,23	22,22	13,58	0,00	4,94		0,00	16,05	4,94	37,04
A1		0,00	0,00	0,00	25,00	25,00	0,00		50,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,89	0,00		25,00	36,11
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der russischen Mannschaft im Vorrundenspiel gegen Spanien

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		19,44	6,94	4,17	38,89	16,67	11,11	0,00	2,78	0,00	
F1			29,55	0,00	38,64	13,64	2,27	0,00	2,27	0,00	13,64
F2		10,81		16,22	0,00	43,24	13,51	0,00	5,41	0,00	10,81
F3		0,00	13,33		0,00	0,00	60,00	0,00	13,33	0,00	13,33
Fd1		32,65	10,20	0,00		18,37	0,00	0,00	6,12	2,04	30,61
Fd2		20,00	20,00	0,00	8,89		15,56	2,22	8,89	0,00	24,44
Fd3		0,00	9,38	15,63	0,00	9,38		0,00	15,63	6,25	43,75
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	0,00		30,00	55,00
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der schwedischen Mannschaft im Vorrundenspiel gegen Spanien

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		34,09	10,23	5,68	22,73	13,64	10,23	1,14	2,27	0,00	
F1			48,08	0,00	23,08	15,38	5,77	0,00	3,85	0,00	3,85
F2		3,92		11,76	0,00	45,10	15,69	0,00	3,92	0,00	19,61
F3		0,00	5,56		0,00	0,00	61,11	0,00	5,56	0,00	27,78
Fd1		33,33	2,78	0,00		27,78	8,33	8,33	0,00	0,00	19,44
Fd2		12,70	20,63	7,94	4,76		12,70	0,00	11,11	0,00	30,16
Fd3		0,00	4,26	4,26	2,13	19,15		0,00	17,02	8,51	44,68
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		50,00	0,00	50,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	20,83	0,00		12,50	62,50
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der italienischen Mannschaft im Viertelfinale gegen Spanien

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		45,07	8,45	2,82	22,54	8,45	11,27	0,00	1,41	0,00	
F1			34,25	0,00	36,99	24,66	1,37	0,00	0,00	0,00	2,74
F2		6,38		23,40	0,00	44,68	17,02	0,00	2,13	0,00	6,38
F3		0,00	0,00		0,00	0,00	87,50	0,00	0,00	0,00	12,50
Fd1		41,30	6,52	0,00		28,26	0,00	2,17	2,17	0,00	19,57
Fd2		27,69	15,38	1,54	4,62		29,23	0,00	3,08	0,00	18,46
Fd3		1,89	5,66	3,77	0,00	13,21		0,00	33,96	3,77	37,74
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00		20,83	66,67
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der russischen Mannschaft im Halbfinale gegen Spanien

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		36,71	10,13	1,27	20,25	13,92	8,86	2,53	6,33	0,00	
F1			40,30	0,00	29,85	23,88	2,99	0,00	0,00	0,00	2,99
F2		6,52		6,52	2,17	65,22	19,57	0,00	0,00	0,00	0,00
F3		0,00	0,00		0,00	0,00	85,71	0,00	14,29	0,00	0,00
Fd1		47,92	0,00	0,00		25,00	2,08	4,17	2,08	0,00	18,75
Fd2		14,46	13,25	1,20	12,05		22,89	0,00	8,43	0,00	27,71
Fd3		0,00	0,00	3,85	0,00	25,00		0,00	23,08	0,00	48,08
A1		0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00		25,00	0,00	50,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	29,63	0,00		14,81	51,85
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der deutschen Mannschaft im Finale gegen Spanien

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		28,18	9,97	3,78	25,77	11,00	15,81	2,06	3,44	0,00	
F1			39,73	0,00	31,51	19,63	0,46	0,00	2,74	0,00	5,94
F2		8,18		18,64	0,00	53,18	11,82	0,00	4,55	0,45	3,18
F3		0,00	4,76		0,00	1,19	70,24	0,00	8,33	4,76	10,71
Fd1		43,53	8,82	0,00		18,24	1,18	3,53	2,94	0,00	21,76
Fd2		17,44	25,97	3,10	9,69		21,71	0,39	6,20	0,00	15,50
Fd3		0,00	7,98	10,33	0,47	14,55		0,00	21,13	8,45	37,09
A1		0,00	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00		92,31	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	2,70	0,00	2,70	19,82	0,00		30,63	44,14
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für den Spielabschnitt bis zur 60. Minute

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		21,12	7,45	4,35	29,81	11,18	18,63	4,97	2,48	0,00	
F1			41,98	0,00	25,93	23,46	1,23	0,00	1,23	0,00	6,17
F2		5,56		13,89	0,93	50,93	19,44	0,00	4,63	0,00	4,63
F3		0,00	0,00		0,00	2,27	70,45	0,00	13,64	6,82	6,82
Fd1		23,81	3,57	0,00		30,95	1,19	5,95	10,71	0,00	23,81
Fd2		13,89	29,86	2,08	9,72		20,14	0,00	8,33	0,00	15,97
Fd3		0,80	12,80	11,20	0,00	16,80		0,00	24,80	4,80	28,80
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00		76,92	0,00	15,38
A2		0,00	0,00	6,41	0,00	3,85	15,38	0,00		29,49	44,87
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für den Spielabschnitt ab der 61. Minute

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		32,87	8,30	5,54	23,18	12,11	12,46	0,69	4,84	0,00	
F1			39,35	0,00	32,41	16,20	2,31	0,00	1,85	0,00	7,87
F2		7,34		15,25	0,00	46,33	15,82	0,00	3,95	0,00	11,30
F3		0,00	5,80		0,00	0,00	69,57	0,00	8,70	0,00	15,94
Fd1		43,14	4,58	0,00		20,26	1,96	4,58	2,61	0,65	22,22
Fd2		18,57	19,05	3,33	6,67		19,05	0,00	9,52	0,00	23,81
Fd3		1,08	8,65	9,73	0,54	14,05		0,00	24,86	4,86	36,22
A1		0,00	0,00	0,00	11,11	11,11	0,00		33,33	0,00	44,44
A2		0,00	0,00	0,96	0,00	1,92	24,04	0,00		19,23	53,85
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für den Spielabschnitt bis zur 60. Minute

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		41,59	12,39	0,88	24,78	12,39	5,31	0,88	1,77	0,00	
F1			45,12	0,00	23,17	24,39	2,44	2,44	0,00	0,00	2,44
F2		3,41		26,14	1,14	42,05	20,45	0,00	0,00	0,00	6,82
F3		0,00	3,13		0,00	3,13	71,88	0,00	9,38	0,00	12,50
Fd1		32,73	7,27	0,00		34,55	1,82	1,82	3,64	0,00	18,18
Fd2		13,86	21,78	3,96	5,94		22,77	0,99	5,94	0,00	24,75
Fd3		0,00	12,50	5,00	0,00	12,50		0,00	12,50	3,75	53,75
A1		0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00		80,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,93	0,00		25,93	48,15
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für den Spielabschnitt ab der 61. Minute

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		32,08	8,96	3,77	23,58	9,43	16,98	1,89	3,30	0,00	
F1			37,50	0,00	32,95	20,45	0,57	0,00	2,27	0,00	6,25
F2		7,14		19,05	0,00	52,98	13,69	0,00	4,17	0,60	2,38
F3		0,00	4,84		0,00	0,00	72,58	0,00	8,06	3,23	11,29
Fd1		48,80	8,00	0,00		17,60	1,60	2,40	2,40	0,00	19,20
Fd2		18,04	28,35	2,58	8,25		21,65	0,00	5,15	0,00	15,98
Fd3		0,00	8,88	9,47	0,59	15,38		0,00	20,71	10,06	34,91
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	2,53	0,00	2,53	22,78	0,00		30,38	41,77
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für die erste Halbzeit

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		20,00	9,17	4,17	30,42	12,50	16,67	4,17	2,92	0,00	
F1			44,35	0,00	25,81	20,97	0,81	0,00	2,42	0,00	5,65
F2		7,50		15,00	0,63	51,88	15,00	0,00	5,00	0,00	5,00
F3		0,00	1,52		0,00	3,03	68,18	0,00	12,12	7,58	7,58
Fd1		25,58	6,20	0,00		27,13	0,78	6,20	8,53	0,00	25,58
Fd2		14,42	26,44	2,88	11,06		20,67	0,48	8,65	0,00	15,38
Fd3		0,59	10,65	11,83	0,00	15,38		0,00	24,26	4,14	33,14
A1		0,00	5,26	0,00	0,00	5,26	0,00		78,95	0,00	10,53
A2		0,00	0,00	5,45	0,00	3,64	14,55	0,00		30,00	46,36
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für die zweite Halbzeit

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,58	5,77	6,73	22,12	12,02	12,98	0,48	4,33	0,00	
F1			36,09	0,00	36,09	17,16	1,78	0,00	2,37	0,00	6,51
F2		6,61		15,70	0,00	47,93	13,22	0,00	3,31	0,00	13,22
F3		0,00	7,55		0,00	0,00	62,26	0,00	11,32	0,00	18,87
Fd1		46,55	3,45	0,00		22,41	1,72	5,17	1,72	0,86	18,10
Fd2		18,52	18,52	3,70	6,17		20,37	0,00	9,88	0,00	22,84
Fd3		1,50	7,52	10,53	0,75	15,04		0,00	24,81	6,02	33,83
A1		0,00	0,00	0,00	14,29	14,29	0,00		14,29	0,00	57,14
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	25,68	0,00		21,62	51,35
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für die erste Halbzeit

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,05	13,40	1,55	25,26	12,37	7,73	1,03	3,61	0,00	
F1			47,29	0,00	21,71	20,16	3,10	1,55	0,00	0,00	6,20
F2		5,56		21,53	0,69	42,36	20,83	0,00	2,08	0,00	6,94
F3		0,00	2,08		0,00	2,08	79,17	0,00	6,25	0,00	10,42
Fd1		32,61	7,61	0,00		26,09	2,17	2,17	4,35	0,00	25,00
Fd2		15,44	21,48	3,36	6,71		20,13	0,67	6,71	0,00	25,50
Fd3		0,00	12,12	6,06	0,00	12,12		0,00	17,42	3,03	49,24
A1		0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00		85,71	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	1,75	0,00	1,75	22,81	0,00		19,30	54,39
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für die zweite Halbzeit

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		30,04	10,60	5,30	23,32	10,95	17,31	0,00	2,47	0,00	
F1			44,93	0,00	25,12	22,22	0,48	0,00	1,93	0,00	5,31
F2		7,08		17,92	0,42	50,00	14,17	0,00	5,83	0,42	4,17
F3		0,00	3,16		0,00	1,05	71,58	0,00	9,47	5,26	9,47
Fd1		42,22	8,15	0,00		23,70	2,22	2,96	3,70	0,00	17,04
Fd2		17,74	30,57	2,64	5,66		23,40	0,00	4,91	0,00	15,09
Fd3		0,42	9,24	10,92	0,42	14,29		0,00	23,11	7,56	34,03
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		75,00	0,00	25,00
A2		0,00	0,00	2,73	0,00	1,82	19,09	0,00		27,27	49,09
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für den Spielstand „Unentschieden“

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		17,59	4,63	1,85	27,78	12,04	23,15	7,41	5,56	0,00	
F1			33,33	0,00	37,04	14,81	1,85	0,00	3,70	0,00	9,26
F2		8,00		12,00	0,00	66,00	12,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F3		0,00	6,25		0,00	6,25	50,00	0,00	25,00	6,25	6,25
Fd1		32,81	4,69	0,00		23,44	0,00	6,25	4,69	0,00	28,13
Fd2		11,90	17,86	1,19	17,86		21,43	1,19	10,71	0,00	17,86
Fd3		0,00	10,14	5,80	0,00	15,94		0,00	26,09	4,35	37,68
A1		0,00	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00		92,31	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	5,56	0,00	5,56	18,52	0,00		35,19	35,19
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für den Spielstand „Enge Führung“

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		19,67	9,84	1,64	44,26	9,84	3,28	9,84	1,64	0,00	
F1			25,64	0,00	46,15	20,51	0,00	0,00	2,56	0,00	5,13
F2		7,89		18,42	0,00	50,00	18,42	0,00	2,63	0,00	2,63
F3		0,00	0,00		0,00	0,00	82,35	0,00	0,00	5,88	11,76
Fd1		29,09	7,27	0,00		18,18	0,00	5,45	10,91	0,00	29,09
Fd2		15,09	26,42	5,66	16,98		9,43	0,00	11,32	0,00	15,09
Fd3		0,00	12,90	19,35	0,00	22,58		0,00	9,68	9,68	25,81
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00		77,78	0,00	11,11
A2		0,00	0,00	8,00	0,00	4,00	12,00	0,00		32,00	44,00
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der spanischen Mannschaft über alle fünf Spiele für den Spielstand „Klare Führung“

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		34,04	7,66	5,11	27,66	11,91	9,36	0,43	3,83	0,00	
F1			31,76	0,00	39,41	18,82	2,35	0,00	1,76	0,00	5,88
F2		4,96		14,88	0,00	49,59	13,22	0,00	4,13	0,00	13,22
F3		0,00	6,52		0,00	0,00	60,87	0,00	13,04	0,00	19,57
Fd1		39,19	5,41	0,00		22,97	2,03	5,41	2,70	0,68	21,62
Fd2		13,56	17,51	3,39	7,91		19,21	0,56	11,86	0,00	25,99
Fd3		0,80	5,60	7,20	0,80	17,60		0,00	22,40	6,40	39,20
A1		0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00		40,00	0,00	40,00
A2		0,00	0,00	1,25	0,00	1,25	22,50	0,00		17,50	57,50
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für den Spielstand „Unentschieden“

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		35,00	9,00	3,00	20,00	15,00	12,00	2,00	4,00	0,00	
F1			49,37	0,00	22,78	13,92	3,80	0,00	1,27	0,00	8,86
F2		8,11		18,92	1,35	48,65	17,57	0,00	0,00	0,00	5,41
F3		0,00	7,69		0,00	0,00	73,08	0,00	7,69	0,00	11,54
Fd1		39,13	6,52	0,00		28,26	2,17	0,00	2,17	0,00	21,74
Fd2		22,99	17,24	3,45	6,90		21,84	0,00	3,45	0,00	24,14
Fd3		0,00	8,22	8,22	0,00	15,07		0,00	20,55	2,74	45,21
A1		0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00		50,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	22,22	0,00		29,63	44,44
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für den Spielstand „Enge Führung“

	Start	F1	F2	F3	Fd1	Fd2	Fd3	A1	A2	AB	BV
Start		40,30	16,42	2,99	14,93	8,96	11,94	0,00	4,48	0,00	
F1			59,18	0,00	8,16	24,49	0,00	4,08	0,00	0,00	4,08
F2		5,71		25,71	0,00	32,86	24,29	0,00	2,86	0,00	8,57
F3		0,00	0,00		0,00	3,45	82,76	0,00	3,45	0,00	10,34
Fd1		57,14	0,00	0,00		21,43	0,00	0,00	7,14	0,00	14,29
Fd2		19,15	34,04	4,26	0,00		21,28	0,00	4,26	0,00	17,02
Fd3		1,49	19,40	10,45	0,00	4,48		0,00	19,40	2,99	41,79
A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	0,00	0,00
A2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00		20,83	45,83
Ab											
BV											

Gemittelte prozentuelle Übergangswahrscheinlichkeiten der gegnerischen Mannschaften über alle fünf Spiele für den Spielstand „Klare Führung“

Curriculum Vitae

Person

Name: Stefan Reichhart, Bakk. rer. nat.
Adresse: Johnstraße 63/12, 1150 Wien
Geburtsdaten: 14.11.1984, Lienz
Staatsbürgerschaft: Österreich
Familienstand: ledig

Ausbildung

1991 – 1995: Volksschule Sachsenburg
1995 – 1999: Bundesgymnasium Tanzenberg
1999 – 2004: Bundeshandelsakademie Spittal an der Drau
Juni 2004: Reife- und Diplomprüfung
Sept. 2004 – Mai 2005: Grundwehrdienst
ab Oktober 2005: Studium Sportmanagement an der Universität Wien
seit März 2009: Magisterstudium Sportwissenschaft an der Universität Wien
und Studium der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Beruflicher Werdegang

Praktika

Juli/August 2001: ADEG Österreich Handels AG Spittal/Drau
Juli/August 2002: ADEG Österreich Handels AG Spittal/Drau
Juli/August 2003: STRABAG AG Direktion 3S
Juli/August 2004: Mitarbeit im elterlichen Betrieb
Juli – September 2005: Mitarbeit im elterlichen Betrieb
seit Juni 2006: Produkttrainer bei cip/adidas Österreich
August 2009 – Februar 2010: Praktikum adidas Trademarketing Österreich

Fähigkeiten und Kenntnisse

Fremdsprachen: Englisch, Italienisch
EDV: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Access)
Adobe Photoshop

Hobbies

Fußball, Poker, Reisen, Lesen