



universität  
wien

# Magisterarbeit

Titel der Magisterarbeit

„Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Beachvolleyball:  
Ein Vergleich von Block- und Verteidigungsspielern“

verfasst von

Florian Schabbauer, Bakk.rer.nat

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, im September 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt: Magisterstudium Sportwissenschaft

Betreuer: Prof. Dr. Martin Lames

## **Erklärung**

Ich erkläre hiermit, 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 noch von anderen Personen (z.B. Arbeiten von anderen Personen aus dem Internet) vorgelegt.

Wien, im September 2015

Florian Schabbauer

## **Zusammenfassung**

### **Problem**

Experten der Sportart Beachvolleyball behaupten, dass zwei spezialisierte Spieler notwendig sind, um Erfolg zu haben: Blocker und Verteidiger (Ahmann, 2004; Kiraly & Shewman, 1999). In dieser Arbeit sollen die Unterschiede des Erfolgs in bestimmten Spielsituationen zwischen den beiden Spielertypen analysiert werden.

### **Methode**

Eine Stichprobe von 63 Beachvolleyballspielen auf dem höchsten internationalen Spielniveau der Herren wurde analysiert. Dafür wurden offizielle Videos des FIVB Web TVs der Saison 2013 herangezogen, die Spiele auf der World Tour in unterschiedlichen Turnierformaten zeigen. Darunter sind Grand Slams, Opens, die Welt- und Europameisterschaften zu verstehen. Für die Bearbeitung der Fragestellungen wurde ein Beobachtungssystem entwickelt, das die Übergänge zwischen verschiedenen Spielhandlungen (Aufschlag, Annahme, Zuspiel, Angriff, Block, Verteidigung und Dankeball) und den vier Spielern charakterisiert, um dadurch taktisches Verhalten (z.B. Übergang Aufschlag Verteidigungsspieler – Annahme Blocker) und Resultate (z.B. Erfolgswahrscheinlichkeit der Angriffe der Blocker gegenüber jener der Verteidiger) zu beschreiben. Zusätzlich dazu zielt ein Schwerpunkt der Arbeit darauf ab, die Punkterfolgswahrscheinlichkeit nach dem Aufschlag und die Wahrscheinlichkeit, den Punkt als Rückschläger zu machen (Sideout), zu erheben.

### **Ergebnisse**

Es wurden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den zwei spezialisierten Rollen im Beachvolleyball gefunden. Unterschiede wurden z.B. im taktischen Verhalten in Bezug auf den Aufschlag deutlich. Blocker nahmen insgesamt 2066 Aufschläge an, während die Verteidiger 2367 Aufschläge annehmen mussten. Die Wahrscheinlichkeit, den Ball in der Sideoutsituation als Rückschläger in einen Punkt zu verwerten, zeigt hingegen Gemeinsamkeiten. Die Blockspieler punkten als Rückschläger direkt mit ihren Angriffen in 51,84% der Fälle, die Verteidiger haben dabei eine Erfolgsrate von 51,33%. Weitere Gemeinsamkeiten konnten in der Punkterfolgswahrscheinlichkeit nach dem Aufschlag beobachtet werden. In 32,49% der Fälle punkteten die Blocker nach ihrem eigenen Aufschlag, während der Prozentwert der Verteidiger bei 32,97% liegt.

### **Diskussion**

Diese Arbeit analysiert zum ersten Mal die zwei Spielertypen im Beachvolleyball (Verteidiger und Blocker) in Bezug auf ihre taktischen Verhaltensweisen. Überraschenderweise zeigen die Resultate keine großen Unterschiede zwischen den zwei Rollen. Das bedeutet, dass die Spieler einen Weg gefunden haben, etwaige physische Proportionen, die Gegner zu einem taktischen Vorteil ausnützen könnten, wie z.B. eine zu geringe Körpergröße und somit eine limitierte Reichweite im Angriff, auszugleichen. Weitere Studien werden benötigt, um die Verhaltensweisen

detaillierter zu analysieren (z.B. Differenzierung zwischen hartem „Spike“ und platziertem „Shot“ im Angriff) und um die Resultate mit weiblichen Athletinnen zu vergleichen.

## **Abstract**

### **Problem**

Experts in beach volleyball claim that generally two specialized players are needed to be successful: blocker and defender (Ahmann, 2004; Kiraly & Shewman, 1999). This study aims at analyzing the differences between the two player types referring to their success in certain game situations.

### **Method**

A sample of 63 matches in top level beach volleyball was analyzed. Matches of FIVB World Tour tournaments, FIVB Opens, the World Championship and the European Championship of the season 2013 were analyzed using official videos from FIVB web TV. An observational system was developed characterizing the rallies by transitions between different states (service, reception, set, attack, block, dig and free ball) and the four players, thus expressing tactical behavior (e.g. transition service defender – reception blocker) and outcomes (e.g. success rate in attack of blocker vs. defender). In addition, a focus was set on the probability of success after the service and the likelihood of making the point after receiving the ball.

### **Results**

Differences and communalities between the two roles in beach volleyball were observed. For example, differences were found in the tactical behavior of the service. Blockers had to receive a total amount of 2066 services whereas defenders had to receive 2367 services. The success rate in attacking in the sideout situation (when your team receives the ball) shows communalities, however. Blockers score directly with attack strokes in 51,84% of their attacks while the success rate of the defenders is 51,33%. Further communalities were observed between the probabilities of success after serving the ball. In 32,49% of the cases blockers score after serving, while the percentage of defenders amounts to 32,97%.

### **Discussion**

This study analyses for the first time the two player types in beach volleyball (defender and blocker) in relation to their tactical behavior and outcomes. Surprisingly, the observable outcome does not differentiate very much between the two roles. That means, players have found a way to compensate for the tactical exploitation of their physical properties. Further studies are required to go more into detailed behaviors (e.g. differentiation between a hard driven spike and a placed shot in attacking) and to compare the outcomes with female athletes.

## **Abkürzungsverzeichnis**

CEV	Confédération Européenne de Volleyball
FIVB	Fédération Internationale de Volleyball
K1	Komplex 1 – Spielsituation bei gegnerischem Aufschlag
K2	Komplex 2 – Spielsituation bei eigenem Aufschlag
LV	Landesverband
ÖVV	Österreichischer Volleyball Verband
PEW	Punkterfolgswahrscheinlichkeit
Spofo	Sportwissenschaftliche Forschungsberichte (Datenbank)
Spolit	Sportwissenschaftliche Literatur (Datenbank)
Spomedia	Sportwissenschaftliche Medien (Datenbank)
Sponet	Sportwissenschaft im Netz (Suchmaschine)

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	8
1.1 Der aktuelle Forschungsstand.....	9
1.1.1 Theoretische Leistungsdiagnostik .....	9
1.1.2 Praktische Leistungsdiagnostik .....	11
1.2 Beschreibung der wissenschaftlichen Vorgangsweise .....	13
1.3 Gliederung der Arbeit .....	13
2. Grundlagen des Sportspiels Beachvolleyball .....	14
2.1 Überblick über die Sportart Beachvolleyball .....	14
2.2 Historische Entwicklung des Sportspiels Beachvolleyball .....	15
2.3 Internationale Organisationsstruktur .....	17
2.4 Internationale Turnierkategorien .....	17
2.5 Organisationsstruktur in Österreich.....	18
2.6 Turnierkategorien in Österreich.....	18
2.7 Turniermodus.....	19
2.8 Spielstruktur .....	20
2.9 Zusammensetzung eines Beachvolleyballteams.....	20
3. Spielbeobachtung im Sportspiel .....	21
3.1 Das Sportspiel .....	22
3.2 Zielsetzung der Wettspielanalyse .....	23
3.3 Verfahren der Sportspielbeobachtung .....	24
4. Die Methode der Untersuchung .....	26
4.1 Der mathematisch-simulative Ansatz.....	26
4.2 Kritik an der Methode .....	29
4.3 Erstellung der Übergangsmatrix.....	30
4.4 Die praktische Untersuchung .....	32

4.4.1 Die praktische Untersuchung der Übergänge .....	32
4.4.2 Die praktische Untersuchung der Sideoutquote .....	38
4.4.3 Die praktische Untersuchung der PEW beim Aufschlag.....	38
4.5 Untersuchte Spiele .....	39
5. Fragestellung.....	42
6. Auswertung der Spielhandlungen .....	43
6.1 Objektivitätsprüfung.....	43
6.2 Deskriptive Statistik .....	43
6.3 Normalverteilung der Übergänge .....	46
6.4 Die Übergänge des Aufschlags.....	48
6.4.1 Übergänge Aufschlag-Annahme .....	49
6.4.2 Übergänge Aufschlag-Servicewinner .....	51
6.4.3 Übergänge Aufschlag-Fehler.....	52
6.5 Die Übergänge der Annahme.....	53
6.5.1 Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag .....	54
6.6 Die Übergänge des Zuspiels (K1) .....	55
6.7 Die Übergänge des Angriffes (K1) .....	57
6.7.1 Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler .....	58
6.7.2 Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block .....	60
6.8 Die Übergänge der Feldabwehr .....	61
6.9 Die Übergänge des Blocks.....	64
6.10 Die Übergänge des Zuspiels (K2) .....	66
6.11 Die Übergänge des Angriffes (K2) .....	68
6.11.1 Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler .....	69
6.11.2 Übergänge Angriff K2-Feldabwehr.....	71
6.11.3 Übergänge Angriff K2-Block.....	72

6.12 Die Übergänge des Dankeballs K2 .....	73
6.13 Die Sideoutquote .....	74
6.14 Die PEW beim Aufschlag .....	75
7. Diskussion der Ergebnisse.....	76
7.1 Diskussion der Ergebnisse im K1 .....	76
7.2 Diskussion der Ergebnisse im K2 .....	78
8. Fazit und Ausblick .....	80
Abbildungsverzeichnis.....	82
Tabellenverzeichnis.....	83
Literaturverzeichnis .....	86



## 1. Einleitung

Die Sportart Beachvolleyball hat sowohl aufgrund ihrer geringen Anzahl an Spielern (zwei pro Team) als auch ihrer geringen Handlungskomplexität eine einfache Struktur, die im Groben aus zwei Situationen besteht: Dem Sideout (Komplex 1), in dem ein Team im besten Fall den gegnerischen Aufschlag annimmt, danach den Ball aufspielt und angreift, und der Defence (Komplex 2). Hier versucht das servierende Team den Ball des Gegners abzuwehren und einen Gegenangriff aufzubauen (Link & Ahmann, 2013, S. 1).

In dieser Arbeit sollen im Speziellen die Unterschiede von Block- und Verteidigungsspielern mit Hilfe von Übergangsmatrizen herausgearbeitet werden, wobei genau zwischen den Grundsituationen Komplex 1 und Komplex 2 differenziert wird. Diese Unterscheidung ist deshalb wichtig, da die erste Angriffssituation in den meisten Fällen zu einem direkten Punktgewinn führt und die aufschlagende Mannschaft nur eine Wahrscheinlichkeit von etwa 25% hat, den Spielzug zu gewinnen (Link & Ahmann, 2013). Aus den Matrizen ist nach der Analyse zu erkennen, in welcher Spielsituation welcher Spieler mit welcher Spezialisierung (Blocker, Verteidiger) wie handelt. Beispielsweise wird deutlich, welche Aktion nach dem Angriffsschlag von Spieler A aus dem Team A passiert. Es kann in diesem Beispiel eine Verteidigung oder ein Block von Team B oder ein Fehler bzw. direkter Punktgewinn von Spieler A erfolgen. Nach der Analyse der Videos erhält man eine Übersicht, zu wie viel Prozent Spieler A einen direkten Punkt mit seinem Angriff im Komplex 1 oder Komplex 2 erzielt hat, Fehler gemacht hat und eine Verteidigung oder ein Block von Team B eingetreten ist. Die erste Fragestellung lautet demnach:

Wie unterscheiden sich Block- und Verteidigungsspieler von männlichen internationalen Weltklassemannschaften hinsichtlich ihrer Spielhandlungen im Sideout (Komplex 1) und in der Verteidigung (Komplex 2)?

Zusätzlich wird in der Arbeit die Fragestellung bearbeitet, wie die Punkterfolgswahrscheinlichkeiten nach einem Service von Team A (Spieler 1 und 2) bzw. Team B (Spieler 1 und 2) und die Sideoutquote konkret aussehen. Dadurch entsteht für Beachvolleyball-Teams eine Übersicht, wie erfolgreich ihr Service durchgeführt wurde bzw. wie viel Druck sie mit ihrem Service auf die gegnerische Mannschaft ausüben konnten und zu welchem Prozentanteil sie mit dem Sideout (1. Angriffssituation) einen direkten Punkt erspielen. Die zweite Forschungsfrage lautet folgendermaßen:

Wie sind die Punkterfolgswahrscheinlichkeiten von männlichen Beachvolleyball-Teams auf der World Tour nach dem Service und im Sideout?

## **1.1 Der aktuelle Forschungsstand**

Bei der Recherche über den aktuellen Forschungsstand wurden die sportwissenschaftlichen Literaturdatenbanken Spolit, Spofor, Spomedia und Sponet, sowie die online Datenbanken deutscher und österreichischer Universitätsbibliotheken nach dem Schlagwort „Beachvolleyball“ durchsucht.

### **1.1.1 Theoretische Leistungsdiagnostik**

Derzeit bietet die wissenschaftliche Literatur zur Struktur bzw. zur Spielbeobachtung/Spielanalyse des Sports Beachvolleyball hauptsächlich Arbeiten zur theoretischen Leistungsdiagnostik. Dabei werden quantitative Merkmale erhoben und ausgewertet, d.h. es erfolgt eine Aufklärung der Leistungsstruktur in Form von generalisierten Zusammenhangsaussagen zwischen den Leistungskomponenten der Sportart. Es werden Aktionsmerkmale einer möglichst großen Stichprobe erhoben und nachfolgend summativ ausgewertet, indem man gruppenstatistische Vergleiche oder Zusammenhänge erstellt. Die erste auf diese Art durchgeführte Untersuchung im Bereich Beachvolleyball fand im Rahmen einer Diplomarbeit von Brammertz (1993) statt mit dem Titel „Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball der Herren“. Kurz darauf veröffentlichten Hömberg und Papageorgiou (1994) das „Handbuch für Beachvolleyball: Technik, Taktik, Training“. In diesem Werk gehen die Autoren unter anderem auf eine schriftlich-fixierte Spielbeobachtung bei der amerikanischen Profiserie und der deutschen Beachvolleyball-Tour ein. Auf eine ähnliche schriftliche Beobachtungsart griffen Kröger & Schreiber (1996) zurück und untersuchten das Aufschlag- und Angriffsverhalten bei der deutschen Beachvolleyball Meisterschaft 1994. Im Rahmen der gleichen Meisterschaft wurde das Abwehrverhalten von deutschen Beachvolleyballern von Kröger & Meussler (1997) untersucht. 1998 folgte eine Diplomarbeit auf der Universität Innsbruck, in der der Fokus auf die Struktur des Sportspiels Beachvolleyball der Herren in Österreich gelegt wurde. Im Folgejahr veröffentlichte Hansen (1999) einen Aufsatz mit dem Titel „Technik und Taktik im Beach-Volleyball der Herren - Stand und Perspektiven der internationalen Weltklasse“. Kröger und Krapp (2000) publizierten in einem Beitrag im Sammelwerksband „Volleyball in Lehre und Forschung 1999“ ihre Erkenntnisse zur Analyse des Spielverhaltens im Jugend-Beachvolleyball. Nachdem im Jahr 2001 bedeutungsvolle Regeländerungen (siehe Kapitel 2.2) stattfanden, kam es zu mehreren Publikationen, die sich mit der Einführung der Rally-Point-Zählweise und vor allem mit der Spielfeldverkleinerung von neun mal neun Metern auf acht mal acht Meter auseinander setzten. Hansen (2002) untersuchte die Auswirkungen der Regeländerungen mit Hilfe einer systematischen Analyse am Beispiel des Aufschlagverhaltens im internationalen

Beachvolleyball. 2003 folgten Studien von Giatsis, Giatsis & Tzetzis und 2005 von Grgantov et al., in der sich die Autoren der Fragen widmeten, ob sich die Leistung im Beachvolleyball bei der neuen und alten Feldgröße, sowie die Dauer der Spiele unterscheidet. Die wichtigsten Erkenntnisse sind, dass sich die angewendeten Techniken, sowie deren Wirksamkeit vorwiegend bei Service, Angriff und Block veränderten und sich die Spielzeit deutlich verkürzte ( $41.6 \pm 10.2$  Minuten zu  $35.5 \pm 9.9$  Minuten).

Es entstand eine ganze Reihe an Diplomarbeiten (Böhler, 2003; Graue, 2004; Fekete, 2007), eine Dissertation (Koch, 2009), Beiträge von Hömberg & Papageorgiou (2004) und Kröger & Krapp (2010) und Studien von Kröger (2006), Palao et al. (2012), Jiménez-Olmedo et al. (2012), Busca et al. (2012), Häyrinen & Tampouratzis (2012) und Silvestre-García et al. (2012), die sich mit der Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball im nationalen und internationalen Leistungsbereich der Männer, sowie im internationalen Leistungsbereich der Damen beschäftigten. Im Rahmen der Arbeiten wurde sowohl auf zeitliche Strukturmerkmale, wie die Dauer der Spiele eingegangen, als auch Häufigkeiten von Spielelementen, wie Angriff und Service und deren Punktverteilung sowie die Anwendung von verschiedenen Techniken, beispielsweise im Angriff, behandelt. Eine ähnliche Thematik griffen Michalopoulou et al. (2005) auf. Sie präsentierten eine Studie, in der sie die Effektivität von technischen und taktischen Elementen im Beachvolleyball, wie z.B. die Wirksamkeit von Service und Angriff, zwischen den siegreichen und den verlierenden Teams feststellten.

Noal (2005) brachte einen Beitrag mit dem Titel „Fuzzy expert system for beachvolleyball fundamentals evaluation“ heraus, in dem auf eine Bewertung der Beachvolleyball-Grundtechniken und auf die mathematische Verarbeitung zu Funktion und Wirkquotienten eingegangen wurde. 2007 zeigten Koch & Tilp in einer Studie, wie das Angriffs- und Blockverhalten von WeltklasseathletInnen auf der World Tour von Männern und Frauen konkret aussieht. Ein wenig später untersuchten die AutorInnen (2009) typische Beachvolleyball-Aktionen im Damen Beachvolleyball, um das Verhalten von Athletinnen antizipieren zu können.

In der Literatur sind außerdem Arbeiten mit Fragestellungen zu finden, die Vergleiche zwischen Herren- und Damenspielen anstellten (Yiannis, 2008; Koch & Tilp, 2009; López-Martinez & Palao, 2009; Chinchilla-Mira, 2012). Es konnten bei den Untersuchungen keine Unterschiede in Bezug auf die Effektivität, jedoch in der Verteilung der eingesetzten Techniken des Aufschlags und Angriffes gefunden werden.

Auf eine spezielle quantitative Analyse konnte Jirak (2012) in einer Magisterarbeit eingehen. Die Autorin untersuchte Fragestellungen zum Thema „Breaks“ (Punkten des

aufschlagenden Teams) und analysierte dabei Punktserien im Beachvolleyball. Eine weitere interessante Analyse wurde von Häyrinen & Tampouratzis (2012) durchgeführt, in der siegreiche Damentteams mit verlierenden verglichen wurden. Die siegreichen Teams konnten ihre Angriffe und Blocks erfolgreicher gestalten, während die Verlierer öfter Fehler in der Annahme begingen.

### **1.1.2 Praktische Leistungsdiagnostik**

Im Unterschied zur theoretischen Leistungsdiagnostik bietet die praktische Leistungsdiagnostik eine „methodische Unterstützung bei der Generierung von trainingspraktischen Hinweisen oder der Entwicklung von Wettkampfstrategien“ (Link & Ahmann, 2013, S. 1). Bei dieser Methode werden sämtliche Kontextinformationen einbezogen, indem eine qualitative Analyse des Videomaterials durchgeführt wird. In der Spielbeobachtung im Beachvolleyball kommen häufig Kombinationen von quantitativen und qualitativen Verfahren zur Anwendung.

Eine Vorreiterrolle in der praktischen Leistungsdiagnostik im Beachvolleyball haben Hansen & Lames (1999), die in einem Beitrag die Konzeption eines volldigitalen Spielbeobachtungssystems zur Trainingsprozessbegleitung im Beachvolleyball vorstellten. Im Jahr 2000 publizierte Hansen einen Aufsatz über die qualitative Spielbeobachtung bei der Betreuung der deutschen Beachvolleyball Nationalmannschaften, kurz bevor er zusammen mit Lames (Hansen & Lames, 2001) zwei weitere Werke zu diesem Thema herausbrachte. Das erste erschien in der Zeitschrift „Leistungssport“ mit dem Titel „Die Qualitative Spielbeobachtung: eine Beobachtungsvariante zur Trainings- und Wettkampfsteuerung im Spitzensport“. Das zweite Werk wurde im BISp-Jahrbuch 2001 unter dem Titel „Qualitative Spielbeobachtung beim Beach-Volleyball“ veröffentlicht. Darin wird dargelegt, dass die Video- und Computertechnologie soweit fortgeschritten ist, um keine weiteren technologischen Hindernisse in der Verbreitung dieser Beobachtungstechnik vorzufinden. Hansen (2003) berichtete in einem weiteren Beitrag über die Methode, Konzeption und die Implementierung der qualitativen Spielbeobachtung im Beachvolleyball.

Im gleichen und darauffolgenden Jahr schrieben Lames et al. (2003) und Link & Lames (2004) Beiträge über eine „interaktive Trainings- und Wettkampfbetreuung durch eine internet-basierte Kommunikations- und Analysessoftware“ im Rahmen des Projektes „Internet Training“. Dabei wurde eine Software entwickelt, mit der es möglich ist, Trainingsinterventionen über das World Wide Web durchzuführen, wodurch eine Betreuung stattfinden kann, ohne vor Ort zu sein. 2005 folgte eine Studie, die die Wirksamkeit einer solchen computergestützten Kommunikation zwischen TrainerInnen

und AthletInnen mit einer Kommunikation von Angesicht zu Angesicht verglichen (Link & Lames, 2005).

Tilp et al. (2005) und Koch et al. (2006) analysierten Spiele der U18- und U21-Beachvolleyball-Weltmeisterschaften 2003 und erhielten umfangreiche statistische Auswertungen über die verwendeten Techniken sowie qualitative Informationen über deren Ausführung. Es wurde die im Rahmen dieser Arbeiten durchgeführte Wettkampfanalyse mit einer Videodatenbank verknüpft. Zusammen stellt dies die Basis für eine qualitative Spielbeobachtung dar. Im Jahr 2007 erschien ein Beitrag von Voigt im Band „Volleyball international in Forschung und Lehre 2006“ mit dem Titel „Quantitativ-qualitative Spielbeobachtung im Beach-Volleyball – und Probleme für die Wettkampfkonzepktion und beim Selbstcoaching“. Dabei handelt es sich ein weiteres Mal um eine Mischform der quantitativen und qualitativen Spielbeobachtung. Staber (2007) erforschte im Rahmen einer Diplomarbeit das Service- und Annahmeverhalten der Herren im Weltklassebereich.

Künkler (2009) lieferte in einer Dissertation eine detaillierte Analyse von leistungsbestimmenden Merkmalen im Beachvolleyball und erarbeitete eine aufschlussreiche Strategieentwicklung gegen die weltbesten Teams. Im selben Jahr erläuterte Kröger (2009) in einem Beitrag, wie sich die Zuspiel- und Angriffsqualität im Vergleich zu einer vorangegangenen Spielhandlung verändert. Der Autor kam zum Ergebnis, dass in der Hälfte aller Fälle noch ein optimales Zuspiel realisiert werden konnte, wenn die Annahme, sowohl bei Damen als auch Herren nicht optimal war.

2011 berichteten Link et al. über ihr Projekt, in dem ein Spielbeobachtungsverfahren entwickelt wurde, um Spielsituationen zu identifizieren und automatisch erheben zu können. Link (2012) beschrieb dieses Verfahren in den Beiträgen „Automatisierte Auswertung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball“ und „Erfassung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball mittels kapazitiver Touchscreen-Technologie“ noch genauer. Ahmann (2013) stellte dieses System im Volleyball-Magazin vor und veranschaulichte es im Hinblick auf ihren Praxiseinsatz. Zusammen verfassten Link und Ahmann (2013) die Beiträge „Moderne Spielbeobachtung im Beach-Volleyball auf Basis von Positionsdaten“ und „Spielanalyse im Beachvolleyball: die Softwaretools für die Olympischen Spiele 2012“, in denen sie auf das System, die quantitative Voranalyse und die qualitative Hauptanalyse eingingen.

Seweryniak et al. (2013) lieferten eine Studie, in der sie die Abwehrstrategien von Weltklassemannschaften analysierten und im Detail auflisteten, welche Strategie, wie oft und wie erfolgsversprechend eingesetzt wurde.

Im Hinblick auf die Erstellung der Magisterarbeit wurde die Literatur außerdem explizit nach Vergleichen von Block- und Verteidigungsspielern durchsucht. Es existieren Vergleiche (Palao et al., 2008; Tili & Giatsis, 2011; Medeiros et al., 2012) von anthropometrischen Werten wie Körperhöhe, Körpergewicht, BMI und Alter von BeachvolleyballspielerInnen mit verschiedenen Spezialisierungen (Block, Verteidigung). Was jedoch noch nicht vorhanden ist, ist ein Vergleich von einzelnen Spielhandlungen von Block- und Verteidigungsspielern.

## **1.2 Beschreibung der wissenschaftlichen Vorgangsweise**

Es wurden 63 Videos (siehe Kapitel 4.5, Tab. 16) von World Tour Turnieren der Männer (ausgewählte Spiele von zehn „Grand Slams“, drei „Opens“, einer Europameisterschaft, einer Weltmeisterschaft) aus dem Jahr 2013 für die Bearbeitung der Fragestellungen herangezogen und mit Hilfe von Übergangsmatrizen und -wahrscheinlichkeiten quantitativ analysiert. Somit wird die Leistungsrelevanz von Sportspielverhaltensweisen im Beachvolleyball summarisch beschrieben. In Anlehnung an Lames und Hohmann (1997) wird zusätzlich die Punkterfolgswahrscheinlichkeit der Spielhandlung „Aufschlag“ berechnet, also die Wahrscheinlichkeit bei eigenem Service einen Punkt zu erzielen, sowie die Punkterfolgswahrscheinlichkeit im „Sideout“ (Situation bei Aufschlag des Gegners). In einem weiteren Schritt sollen deskriptive Beschreibungen Aufschlüsse über die Ergebnisse geben sowie die aufgestellten Hypothesen mit Hilfe von adäquaten statistischen Tests auf Unterschiede geprüft werden.

## **1.3 Gliederung der Arbeit**

Die Magisterarbeit gliedert sich in drei Teile:

A: Theoretischer Teil

B: Auswertung der Ergebnisse

C: Diskussion und Ausblick

Im ersten Teil der Arbeit findet man eine Einleitung in die vorliegende Thematik und es wird der aktuelle Forschungsstand abgehandelt. Im theoretischen Teil in Kapitel 2 werden folglich die Grundlagen vom Sportspiel Beachvolleyball dargestellt, um einen Hintergrund zum behandelten Thema zu erhalten. In Kapitel 3 wird ein Überblick über das Sportspiel und die Sportspielbeobachtung gegeben, bevor in Kapitel 4 die Methode der Untersuchung dieser Magisterarbeit vorgestellt wird. Anschließend erfolgt die Angabe der Forschungsfragen, um die sich diese Arbeit dreht. Danach wird in Kapitel 6 über die statistischen Ergebnisse und Auswertungen der analysierten Videos berichtet. In der

Diskussion in Kapitel 7 wird versucht, einen Zusammenhang zwischen den Fragestellungen und den erhaltenen Ergebnissen herzustellen, bevor offene und weitere sich ergebende Problemstellungen formuliert werden. Darüber hinaus werden Schlussfolgerungen für die Trainingspraxis gezogen. Abschließend werden Abbildungs-, Tabellen-, und Literaturverzeichnis aufgelistet.

## 2. Grundlagen des Sportspiels Beachvolleyball

Die Bedeutung von Beachvolleyball wird im Duden (2014) als „von Zweiermannschaften auf Sand gespielte Variante des Volleyballs“ beschrieben. Das Online-Wörterbuch Langenscheidt (2014) definiert Beachvolleyball als „in weichem Sand von Zweiermannschaften gespielter Volleyball“. Aus den Definitionen wird deutlich, dass die Sportart zweifellos aus dem Volleyball stammt und eine Mannschaft aus zwei Personen besteht. Das trifft jedoch nur auf den Leistungsbereich zu. Mannschaften im Freizeit- und Hobbybereich können durchaus auch aus mehreren Personen zusammengesetzt sein. Die wesentlichen Grundtechniken und Regeln von Volleyball und Beachvolleyball sind nahezu ident. Laut Künkler (2009, S. 16) wird die Struktur der beiden Sportarten durch eine Reproduzierbarkeit der Grundspielemente bestimmt. Verknüpft man diese nun zu normierten Handlungsketten, erhält man eine Besonderheit in der Spielstruktur, die sonst in anderen Sportspielen kaum vorkommt. Gewiss bestehen jedoch große Unterschiede zwischen den beiden Sportarten, auf die im weiteren Verlauf der Magisterarbeit noch vertieft eingegangen wird.

### 2.1 Überblick über die Sportart Beachvolleyball

Grundsätzlich ist das Spielziel von Beachvolleyball simpel. Es wird versucht den Ball auf den Boden des gegnerischen Spielfeldes zu bringen, der davor über ein Netz gespielt werden muss. Die gegnerische Mannschaft möchte genau das vereiteln. Um einen Überblick über die sportartspezifischen Besonderheiten zu schaffen, werden die wichtigsten Elemente der Sportart in einem Steckbrief zusammengefasst (Tab. 1)

Tab. 1: Steckbrief Beachvolleyball

Kriterium	Ausprägung beim Beachvolleyball
<b>Spelfeld</b>	Größe: 16m x 8m insgesamt, 8m x 8m pro Team Mindestens 5m Auslaufzone um alle Linien Mindestsandtiefe: 40cm
<b>Netz</b>	Breite 8,50m, Höhe 1m Netzhöhen: Damen 2,24m, Herren 2,43m, Mixed 2,35m

<b>Ball</b>	Modell: Mikasa VLS 300, Farben: Gelb-Blau-Weiß Umfang: 67cm +/- 1cm, Gewicht 260g bis 280g Luftdruck: 171 hPa bis 221 hPa
<b>Spieler</b>	2 pro Team, keine Auswechselspieler.
<b>Ballflug</b>	Der Ball muss das Netz innerhalb der beiden Netzantennen (vertikale Verlängerung der Seitenlinien) überqueren. Er darf das Netz berühren.
<b>Ballberührungen</b>	Jedes Team darf den Ball maximal dreimal berühren, anschließend muss dieser das Netz überqueren.
<b>Ballhandling</b>	Der Ball darf mit allen Körperteilen gespielt werden. Heben und Führen des Balls sind verboten. Jeder Spieler darf den Ball nur einmal in Folge spielen (Ausnahme: nach einer Blockaktion).
<b>Aufschlagrecht</b>	Jeder Ballwechsel führt zu einem Punktgewinn, beide Teams können, unabhängig vom Aufschlagrecht, punkten. Der Gewinner des letzten Ballwechsels erhält das Aufschlagrecht für den nächsten Ballwechsel.
<b>Zählweise</b>	Gewinn eines Satzes bei 21 Punkten, mindestens 2 Punkte Vorsprung. Zum Spielgewinn sind zwei Satzerfolge notwendig. Der 3. Satz wird bis 15 Punkte gespielt.
<b>Wechsel</b>	Während der ersten beiden Gewinnsätze werden nach jeweils 7 gespielten Punkten die Seiten gewechselt. Im dritten Satz nach jeweils 5 Punkten.
<b>Pausen</b>	Nach 21 Punkten erfolgt in den ersten beiden Sätzen eine „Technical Timeout“ von 30s Dauer. Jedes Team kann zusätzlich pro Satz eine Auszeit von 30s Dauer beantragen.
<b>Rotation</b>	Der aktuelle Aufschläger eines Teams bleibt nach einem gewonnenen Spielzug weiter an der Angabe. Erst wenn das Aufschlagrecht vom Gegner an das eigene Team zurückwechselt, ist der Partner an der Reihe. Die Spielposition nach dem eigenen Aufschlag, oder bei Service des Gegners ist frei wählbar.

Quelle: Künkler (2009, S. 17)

## 2.2 Historische Entwicklung des Sportspiels Beachvolleyball

Dieses Kapitel soll einen kurzen Überblick über die historische Entwicklung der Sportart Beachvolleyball geben. Die Grundlage dafür bilden die Inhalte der Homepage des internationalen Volleyballverbandes FIVB (Fédération Internationale de Volleyball).

Nachdem die Sportart Volleyball 1895 in den USA erfunden wurde, sind die ersten dokumentierten Beweise für die Ausübung der Sportart Beachvolleyball im Jahr 1915 auf den Stränden von Hawaii und Santa Monica in Kalifornien zu finden. Kurz darauf wurde Beachvolleyball durch die amerikanischen Truppen im ersten Weltkrieg über Europa und Indien weiter verbreitet. In den 1920er und 1930er Jahren wurden in den USA ganze



Familien beobachtet, die sechs gegen sechs spielten. Das Beachvolleyball-Fieber verteilte sich schnell im Land, da die Leute dadurch dem Alltagstrott und Depressionen entgehen konnten. Das erste zwei gegen zwei wurde in den 1930er Jahren in Santa Monica, Kalifornien, gespielt, kurz bevor es in den 1940er Jahren zum ersten Beachvolleyballturnier in State Beach, ebenfalls Kalifornien, kam. In den 1950er Jahren wurde in Kalifornien die erste Turnierserie durchgeführt und in Brasilien entstand das erste gesponserte Turnier. Im weiteren Verlauf der 1950er und 1960er Jahre wurde die Sportart Beachvolleyball zu einem Teil des kalifornischen Lebensstils, ähnlich dem Surfen. Neben kalifornischen Turnieren kam es in New York City zum ersten Manhattan Beach Open. 1974 fand in San Diego, Kalifornien, das erste kommerziell gesponserte Turnier statt, bei dem 1500 US Dollar ausgeschüttet wurden. In den 1970er Jahren entwickelten sich die Turniere weiter und es kam zu immer höheren Zuschauerzahlen und Preisgeldern, bis 1982 die erste nationale Tour in den USA organisiert wurde. Zu dieser Zeit wurde Beachvolleyball auf den brasilianischen Stränden von Copacabana und Ipanema in Rio de Janeiro immer beliebter. 1987 fand genau dort das erste internationale Turnier, das von der FIVB durchgeführt wurde, statt. 1989/1990 wurde die erste FIVB World Series mit Events in Brasilien, Italien und Japan mit einem Preisgeld von 140.000 US Dollar ins Leben gerufen. Am Anfang der 1990er Jahre wurde diese Turnierserie immer größer, bis Beachvolleyball 1996 olympisch wurde. Bei den olympischen Spielen in Atlanta nahmen vierundzwanzig Herren- und achtzehn Damentteams teil. Die ersten Goldmedaillen gingen bei den Herren an die US-Amerikaner Karch Kiraly und Kent Steffes und bei den Damen an die brasilianische Paarung Jackie Silva und Sandra Pires. 1998 kam es zu zwei bedeutenden Erneuerungen. Erstens wurden Herren und Damen mit dem gleichen Preisgeld entlohnt. Zweitens führte die FIVB niedrigere Turnierserien für SpielerInnen ein, die kein absolutes Weltklassenniveau besaßen. So wurden neben den bereits bestehenden großen World Tour Serien der „Grand Slams“ und „Opens“, noch zusätzlich „Challengers“ und „Satellites“ entworfen. Während die World Tour immer mehr wuchs, gab es im Jahr 2001 bahnbrechende Regeländerungen. Diese sahen vor, dass das Spielfeld kleiner und ein Rally-Point-Zählsystem eingeführt wurde, bei dem jeder Spielzug zu einem Punkt führen kann. 2007 wurde mit dem Erfolg von Turnieren, wie beispielsweise in Gstaad in der Schweiz mit zehntausenden Zusehern, deutlich, dass Beachvolleyball nicht zwingend an einem Strand am Meer oder an einem See gespielt werden muss.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Beachvolleyball eine Erfolgsgeschichte ist und sich von einer Freizeitaktivität an den Stränden Hawaiis und Kaliforniens zu einer

professionell betriebenen olympischen Leistungssportart mit Preisgeldern und tausenden Zusehern entwickelt hat.

## 2.3 Internationale Organisationsstruktur

International wird der Volleyball-, zusammen mit dem Beachvolleyballsport von der Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) organisiert. Die FIVB ist eine im Jahr 1947 gegründete Organisation mit Sitz in der Schweiz, in Lausanne (FIVB, 2014). 2010 bestand die FIVB aus 220 Mitgliedsverbänden und hatte den Vorsitz über fünf Kontinentalverbände: AVC (Asien), CAVB (Afrika), CEV (Europa), CSV (Südamerika) und NORCECA (Nord- und Zentralamerika).

## 2.4 Internationale Turnierkategorien

Da die beobachteten Spiele in der Saison 2013 stattfanden, werden die Strukturen der relevanten Saison beleuchtet. Die FIVB bietet zahlreiche Turnierkategorien an (siehe Abb.1). Die FIVB World Tour besteht aus „Grand Slams“ und „Opens“. Bei den „Grand Slam“ Turnieren werden die meisten Punkte und Preisgelder verliehen. Die Kategorie

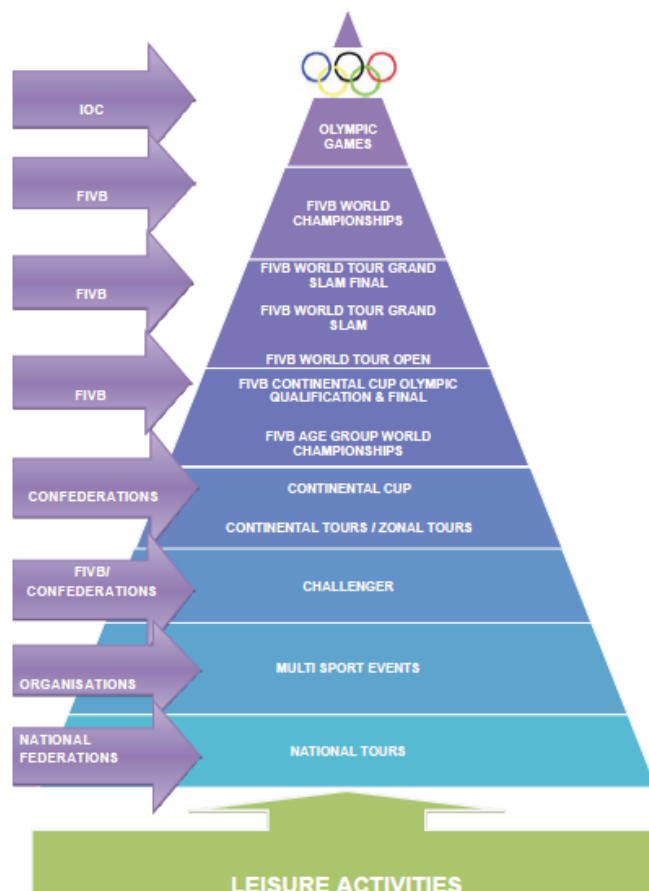


Abb. 1: Beachvolleyball Turnierkategorien (FIVB, 2014)

„Open“ ist die nächst kleinere, da weniger Punkte und Preisgeld vergeben werden. Im Jahr 2013 gab es zehn „Grand Slams“ und vier „Opens“. Von großer Bedeutung im Beachvolleyballsport sind die alle zwei Jahre durchgeführten Weltmeisterschaften, sowie im Nachwuchsbereich die jedes Jahr stattfindenden U23, U21 und U19 Weltmeisterschaften. Ab dem Jahr 2014 gab es auch Weltmeisterschaften für den Jahrgang U17. Eine Besonderheit bildet der über drei Saisons laufende Continental Cup, mit dessen Hilfe man sich außerhalb des FIVB-World-Rankings eine Startberechtigung bei den Olympischen Spielen sichern kann (siehe FIVB, 2014). „Das FIVB-World-Ranking spiegelt den Leistungsstand der weltbesten Beachvolleyballprofis über eine ganze internationale Saison wider. Zudem bildet die Weltrangliste das ausschließliche Qualifikationskriterium für Weltmeisterschaften und für die Olympischen Spiele“ (Künkler, 2009). Für diese Arbeit von Relevanz sind auch die vom europäischen Verband CEV jährlich abgehaltenen Europameisterschaften, da davon Spiele analysiert wurden. In der Saison 2015 wurde zudem eine neue Turnierkategorie eingeführt, die sogenannte „Major Series“. Sie unterscheidet sich kaum von den „Grand Slams“, da gleich viele Punkte vergeben wurden und gleich viel Preisgeld ausgeschüttet wird.

## **2.5 Organisationsstruktur in Österreich**

Der Österreichische Volleyballverband (ÖVV) ist der Dachverband für Volleyball in Österreich. Ihm ist auch der Beachvolleyballsport zugeordnet. Möchte man in Österreich laut Ausschreibung (ÖVV, 2014) zur Teilnahme an einem offiziellen Turnier des ÖVVs berechtigt sein, muss man eine Spielerlizenz lösen. Dafür benötigt man eine Mitgliedschaft in einem Verein, der selbst Mitglied eines Landesverbandes (LV) des ÖVVs ist. Alle neun LVs sind Bestandteil des ÖVVs mit Sitz in Wien. Dem 1953 gegründeten ÖVV sind 402 Vereine mit 26.240 Mitgliedern untergeordnet (BSO, 2014). Eine Unterscheidung zwischen Hallen- und BeachvolleyballerInnen kann dabei nicht getroffen werden, da die beiden Sportarten eine sehr große gemeinsame Menge an Mitgliedern haben. Angefangen vom Freizeit- und unteren Leistungsbereich bis hin zu professionellen BeachvolleyballerInnen sind die Mitglieder oft in beiden Sportarten aktiv.

## **2.6 Turnierkategorien in Österreich**

In Österreich gibt es verschiedene Turnierkategorien. Die höchste Kategorie bilden die Österreichischen Staatsmeisterschaften, die einmal jährlich durchgeführt werden. An den Staatsmeisterschaften müssen die besten sechzehn Damen- und Herrenteams laut Rangliste teilnehmen. Sie dürfen zu diesem Zeitpunkt keine anderen Turniere bestreiten. Die Austrian Beachvolleyball Tour (ABV Tour) ist die Turnierserie in Österreich. Sie

umfasst laut Ausschreibung (ÖVV, 2014) „alle für die Rangliste gültigen nationalen Turniere des ÖVV in der allgemeinen Klasse und ist in Turniere der Kategorien A, B, C und D eingeteilt.“ A-Cups stehen für die höchste Klasse, in der man die meisten Punkte und das höchste Preisgeld (bis zum 7. Platz) bekommt. Ab der Saison 2015 wurden die A-Cups in einer gemeinsamen Turnierserie zusammengefasst, der sogenannten Daylong Beach Tour. A-Cups wurden in Beach Cups umgetauft. Bei B-Cups wird ebenfalls Preisgeld ausgeschüttet, jedoch nur bis zum 5. Platz. Teilnahmeberechtigung für C-Cups finden nur SpielerInnen, die sich in der Rangliste nicht unter den Top 48 bei den Herren bzw. Top 32 bei den Damen befinden. Bei D-Cups ist es den Top 300 Spielern bzw. Top 200 Spielerinnen nicht gestattet teilzunehmen. Weitere Kategorien sind die Landesmeisterschaften, die von den jeweiligen LVs durchgeführt werden, die Österreichischen Amateurmeisterschaften, an denen, ähnlich wie bei C-Cups, den Top 32 SpielerInnen eine Teilnahme verwehrt wird und die Österreichischen Akademischen Meisterschaften.

Für den Nachwuchs gibt es für verschiedene Altersklassen (U16, U18, U20) eigene Österreichische Meisterschaften und ebenfalls eine eigene Junior Beach Cup Serie, die schon für unter 14-Jährige startet. Außerdem gibt es für die Jugend einen Junior Team Cup U17, einen Bundesnachwuchsbewerb für Landesverbände U18 und Landesmeisterschaften für den Nachwuchs.

Als eigene Turnierkategorie werden die Mixed-Bewerbe gesehen, bei denen ein Mann und eine Frau zusammenspielen. Für sie gibt es eine eigene Rangliste. Auch für Mixed-Teams gibt es eigene Landesmeisterschaften.

Reine Hobby-Beach-Turniere sind SeniorInnenturniere für Männer ab 40 Jahren und Frauen ab 35 Jahren oder Turniere bei denen vier gegen vier gemischt (Damen und Herren gemeinsam) gespielt wird. Für die Hobby Turniere gibt es wiederum eigene Ranglisten.

## **2.7 Turniermodus**

Die bewährtesten Spielsysteme im Beachvolleyball sind zum einen das sogenannte „Double-Elimination-System“ und zum anderen das „Pool Play“ mit anschließendem „Single-Elimination-System“ (Künkler, 2009). Beim „Double-Elimination-System“ (auch Doppel-K.-o.-System genannt) scheidet ein Team erst aus dem Turnier aus, wenn das zweite Spiel verloren wurde. Der Turnierverlauf sieht vor, dass in der ersten Runde das Team mit den meisten Ranglistenpunkten gegen das Team mit den wenigsten spielt. Die SiegerInnen bleiben im „Winner-Pool“ und die VerliererInnen spielen im „Loser Pool“ weiter, wo sie auf andere Teams, die in der vorigen Runde verloren haben, treffen. Ins

Halbfinale kommen zwei Teams aus dem „Winner“- und zwei aus dem „Loser-Pool“. Danach kommt es zum Finale und dem Spiel um Platz 3. Dieses System findet bei den meisten nationalen sowie 2013 und 2014 den CEV- und Open-Kategorien Anwendung. Im Jahr 2015 wurden die meisten CEV- und Open-Turniere bereits im „Pool Play“ gespielt.

Das „Pool Play“ wird bei den wichtigsten internationalen Turnieren, wie bei den Olympischen Spielen, Weltmeisterschaften, „Grand Slams“ und der „Major Series“ eingesetzt. Es wird zunächst in Gruppen zu je vier Teams gegeneinander gespielt. Jedes Team tritt einmal gegen jedes andere an. Die besten zwei bis drei Teams (je nach Anzahl der teilnehmenden Teams) steigen in die K.o.-Runde auf, wobei man bereits nach einer Niederlage aus dem Turnier ausscheidet. Somit wird nach den Gruppenspielen ein „Single-Elimination-System“ angewendet (FIVB, 2014).

## **2.8 Spielstruktur**

Die Sportart Beachvolleyball hat sowohl aufgrund ihrer geringen Anzahl an SpielerInnen, als auch ihrer geringen Handlungskomplexität eine einfache Struktur, die im Groben aus zwei Situationen besteht: Dem Sideout (Komplex 1), in dem ein Team für gewöhnlich den gegnerischen Aufschlag annimmt, danach den Ball aufspielt und angreift und der Defence (Komplex 2). Hier versucht das servierende Team den Ball des Gegners abzuwehren und einen Gegenangriff aufzubauen (Link & Ahmann, 2013, S. 1). Alle weiteren Ballwechsel werden aufgrund der Vereinfachung im Rahmen dieser Arbeit auch als Komplex 2 bezeichnet.

## **2.9 Zusammensetzung eines Beachvolleyballteams**

Für diese Arbeit ist es relevant zu beschreiben, aus welchen Spielertypen eine Mannschaft im Beachvolleyball besteht.

Da eine Beachvolleyballmannschaft aus zwei Personen besteht, hat sich eine Aufteilung des Feldes der Länge nach etabliert. Somit entstehen zwei gedachte Spielstreifen, für die jeweils ein/e SpielerIn in der Sideoutsituation Verantwortung trägt. Die AthletInnen werden nach ihrer Position in Blickrichtung des Netzes als Links- und RechtsspielerInnen bezeichnet. Durch diese festen Positionen findet eine Spezialisierung statt, anhand derer Laufwege und Abläufe im Sideout standardisiert werden (Künkler, 2009, S. 93). Die Unterscheidung von Block- und VerteidigungsspielerInnen findet hier noch keine Beachtung, da beide SpielerInnen die benötigten Elemente im Sideout (Annahme, Zuspiel und Angriff) auf einem gleich guten Niveau durchführen sollten. Als servierendes Team bzw. nach dem eigenen Sideout befindet man sich im Komplex 2, in der Verteidigungssituation, in der die Spielelemente Block und Feldabwehr entscheidend sind.

Hier hat sich bei vielen Teams eine Spezialisierung zum Blocker und Verteidiger als besonders effektiv erwiesen. BlockerInnen haben die Aufgabe am Netz die Angriffe der gegnerischen Teams zu vereiteln, indem die Hände und Arme über das Netz gehalten werden. Serviert der/die PartnerIn, stellt er/sie sich gleich nach vorne zum Netz, schlägt er/sie selbst auf, läuft er/sie rasch zum Netz. AbwehrspielerInnen bleiben nach dem Service im hinteren Feldbereich, um Schläge zu verteidigen. Das 8x8 Meter große Spielfeld ist für zwei Personen schwierig zu verteidigen. Deshalb stellt man taktische Überlegungen zu den Verantwortungsbereichen der BlockerInnen und VerteidigerInnen an, die mit Handzeichen abgeklärt werden. Die häufigste taktische Maßnahme ist laut Künkler (2009, S. 131), dass der Block alle Schläge, die in die Linie gehen (gerade Schläge aus Sicht der AngreiferInnen), zu vereiteln versucht, während die Abwehr die Diagonale (Diagonalschläge aus Sicht der AngreiferInnen) verteidigt (47,53% aller Fälle im Verteidigungsverhalten). Das zweite Standardsystem im Beachvolleyball sieht vor, dass sich der Block auf die Schläge in die Diagonale konzentriert und die Verteidigung auf die Linienangriffe achtet. Neben den beiden Standardtaktiken gibt es viele weitere Systeme, wie z.B. das „Doppeln“, wo Block und Verteidigung die gleiche Angriffsseite abdecken. Oder das „freie System“, bei dem sich BlockerInnen und VerteidigerInnen auf die eigene Intuition verlassen und versuchen das Verhalten der GegnerInnen zu lesen (Künkler, 2009, S. 131).

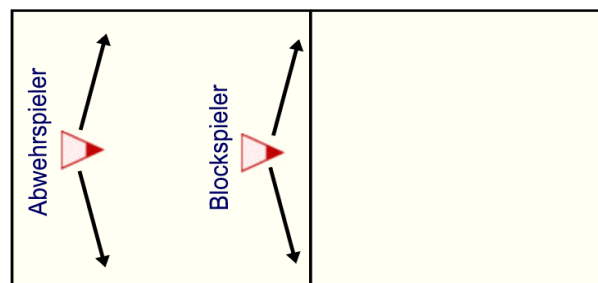


Abb. 2: Ausgangsstellung in der Verteidigungssituation (Künkler, 2009, S. 93)

Eine Spezialisierung ist aber keinesfalls Pflicht. Es gibt einige Teams, die ohne Spezialisierung spielen und sich am Block und der Verteidigung abwechseln. Man bezeichnet sie als Universalisten. Für die Bearbeitung der Fragestellungen in dieser Arbeit sind sie von keiner Bedeutung und daher wurden Spiele, in denen Universalisten vorkommen, von der Analyse ausgeschlossen.

### 3. Spielbeobachtung im Sportspiel

In der Sportwissenschaft findet keine klare Abgrenzung der Begriffe Spielanalyse und Spielbeobachtung statt. In dieser Arbeit werden beide Begriffe als Synonyme verwendet. In diesem Kapitel wird der Fokus auf die Spielbeobachtung (Spielanalyse) im Sportspiel

gelegt. Es wird der Begriff „Sportspiel“ definiert sowie ein Überblick über die gegenwärtigen diagnostischen Verfahren im Sportspiel gegeben. Dabei wird erklärt inwiefern die Spielbeobachtung zur Diagnose der Sportspilleistung beiträgt.

### 3.1 Das Sportspiel

Der Didaktiker Brettschneider (1976, S. 167, zit. n. Lames, 1991, S. 31) vertritt einen Sportspielbegriff „...nach dem das Sportspiel ein leistungsbestimmendes und freudbetontes Bewegungsspiel ist, das zwischen Parteien ausgetragen wird; Handlungsverlauf und Interaktionen sind entweder durch kodifizierte oder situativ festgelegte Regeln bestimmt, während der Spielverlauf in sich nicht festlegbar ist.“ Der Autor spielt hier auf situativ festgelegte Regeln an, die im didaktischen Umfeld, wie z.B. dem Schulsport, Anwendung finden können. Mehr in Richtung Leistungssport tendiert folgende Definition: „Sportspiel lässt sich definieren als kulturell geprägtes, institutionalisiertes, leistungsorientiertes Spiel, das als Wettkampf zwischen zwei Mannschaften nach festgelegtem Regelwerk mit dem Ziel des Sieges über den Gegner ausgetragen wird und zu einem quantifizierbaren Handlungsergebnis führt“ (Gimbel & Ehrich, 1987, S. 47, zit. n. Lames, 1991, S. 31). Was bei dieser Definition fehlt, ist eine klare Unterscheidung von Sportspielen zu Kampfsportarten. Bei Kampfsportarten ist es ebenfalls das Ziel den Sieg über den Gegner zu erreichen, also den Gegner beispielsweise als Person kampfunfähig zu machen. Der Unterschied liegt laut Lames (1991, S. 33) in der Natur des Spielzieles. Beim Sportspiel ist das Spielziel eine symbolische Handlung, wie z.B. das Erzielen von Toren oder Körben. Daher wird folgende Definition für das Sportspiel präferiert:

Sportspiele sind Sportarten mit international kodifiziertem Regelwerk, bei denen zwei Parteien (Einzel, Doppel oder Mannschaften) 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 der Sportspiele ist eine in den Regeln festgelegte, symbolische Handlung.  
(Lames, 1991, S. 33)

In dieser Definition sind alle relevanten Aspekte, die ein Sportspiel beschreiben, enthalten. Als einzige Ausnahme gelten hier Ziel- und Treibspiele, wie Kegeln oder Golf, da zum Teil beliebig viele Personen daran teilnehmen können. Zudem kommt es dabei zu keinem Interaktionsprozess mit gegnerischen Parteien.

### 3.2 Zielsetzung der Wettspielanalyse

Es ist im Spitzensport überaus sinnvoll, Trainingsziele aus dem gezeigten Wettkampfverhalten abzuleiten, da es am engsten mit dem sportlichen Erfolg verknüpft ist. Wenn Defizite im Wettkampf zum Ziel des Trainings gemacht werden können, darf man sich unmittelbare Verbesserungen der Wettkampfleistung erhoffen. (Hansen & Lames, 2001, S. 63)

Training und Wettkampf sind demnach eng miteinander gekoppelt. Ihr Zusammenhang lässt sich im Kopplungsmodell in drei Schritten modellieren (siehe Abb. 2).

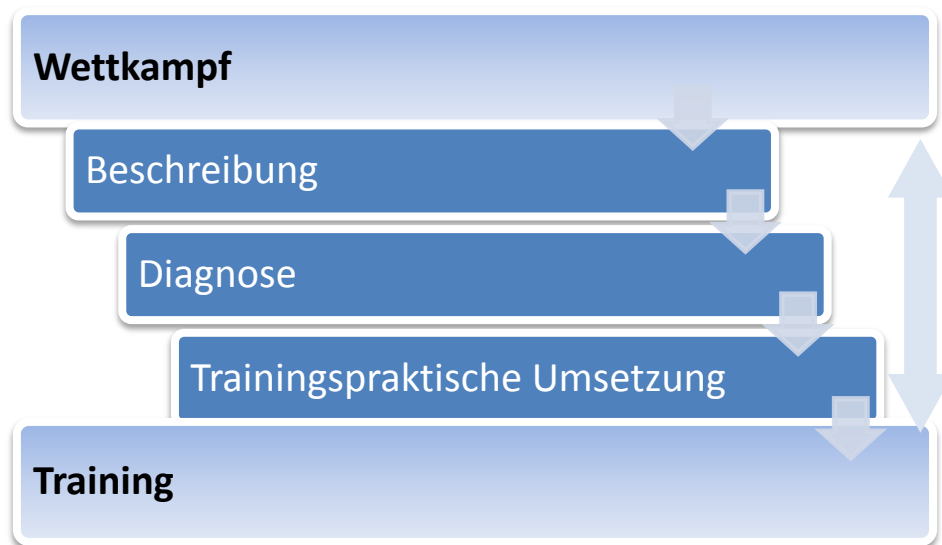


Abb. 3: Modell zur Kopplung von Training und Wettkampf (Hansen & Lames, 2001, S. 63, zit. n. Lames, 1994)

Der Wettkampf wird im ersten Schritt des Modells mit einem Beobachtungssystem beschrieben. Hier werden die Methoden der Sportspielanalyse eingesetzt (siehe Kap. 3.3). Im Teilabschnitt Diagnose werden danach die Schwächen und Stärken im Wettkampfverhalten identifiziert und daraus Trainingsziele abgeleitet. Diese Ziele werden dann im Idealfall auf ihre Trainierbarkeit getestet und in der Trainingspraxis umgesetzt (Hansen & Lames, 2001, S. 63).

Zusätzlich dient die Wettspielanalyse eines sportlichen Wettkampfes dazu, taktische oder technische Besonderheiten aufzudecken oder die Leistungsentwicklung von Mannschaften bzw. SpielerInnen lang- oder mittelfristig zu dokumentieren (Hohmann & Lames, 2005, S. 376). Das bedeutet, es werden das Wettspielverhalten von SportlerInnen, die eigene oder die Leistung der GegnerInnen analysiert. Dazu bedarf es einer geeigneten Diagnosemaßnahme, der sogenannten Spielbeobachtung, die im folgenden Kapitel vorgestellt wird.



### 3.3 Verfahren der Sportspielbeobachtung

Die Spielbeobachtung ist ein diagnostisches Verfahren in der Sportwissenschaft, das neben vielen anderen, wie z.B. sportmotorischen Tests, biomechanischen oder sportmedizinischen Untersuchungen und psychologischen Testverfahren, besteht. Betrachtet man das Strukturmodell zur Hierarchisierung der komplexen Sportspilleistung (Abb. 3) wird deutlich, wo die Spielbeobachtung eingesetzt wird.

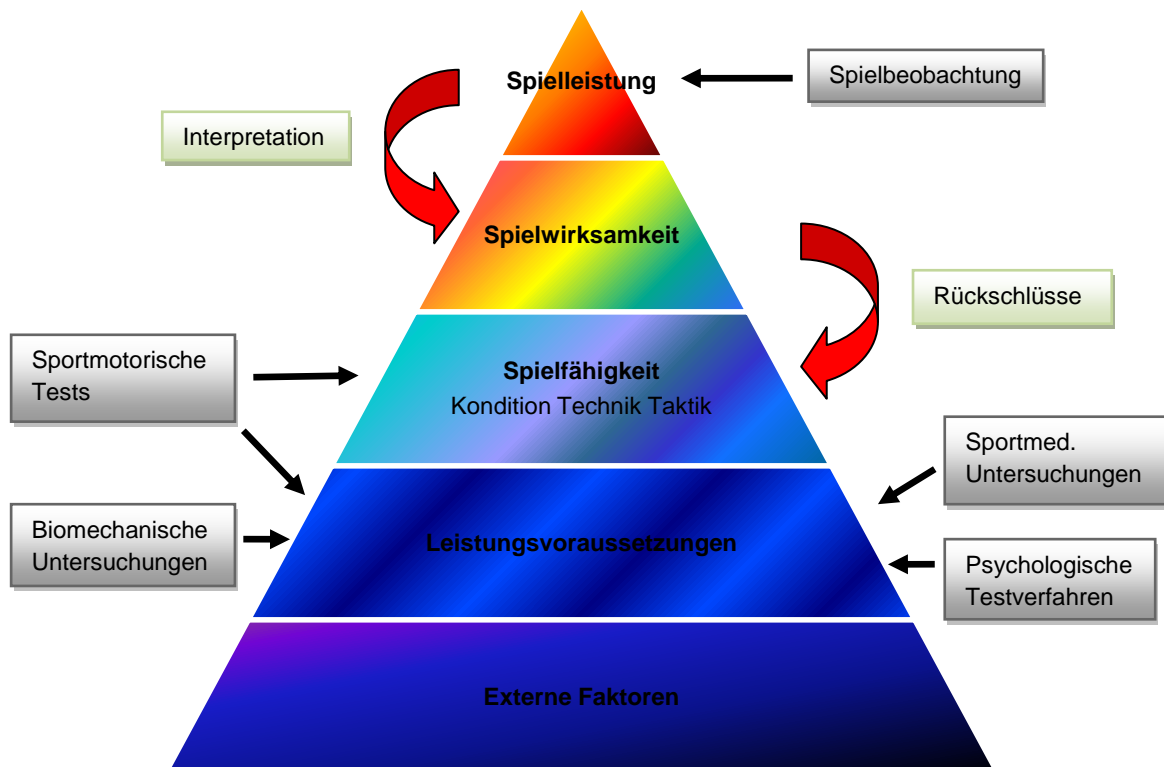


Abb. 4: Strukturmodell zur Hierarchisierung der komplexen Sportspilleistung (modifiziert nach Hohmann & Brack, 1983)

Die Spielbeobachtung analysiert direkt die Spilleistung an der Spitze der Pyramide. Davon abgeleitet können die Spielwirksamkeit und somit die Spielhandlungen interpretiert werden. Von der Spielwirksamkeit lassen sich Rückschlüsse auf die eine Ebene tiefer liegende Spielfähigkeit, also konditionelle, technische und taktische Fähigkeiten von SportlerInnen, ziehen. Die Ebene der Leistungsvoraussetzungen, wo physische, psychische, soziale und sensorisch-kognitive Faktoren anzusiedeln sind, werden mit anderen diagnostischen Untersuchungen, wie biomechanischen und sportmedizinischen Untersuchungen oder psychologischen und sportmotorischen Testverfahren, abgedeckt.

In den folgenden Zeilen soll nun geklärt werden, welche Verfahren bei der Sportspielbeobachtung eingesetzt werden.

Die Verfahren reichen laut Hohmann & Lames (2005, S. 381) von subjektiven Eindrucksanalysen bis hin zu qualitativen und quantitativen Spielbeobachtungen, die objektiv, systematisch und computerunterstützt durchgeführt werden können (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Verfahren der Spielbeobachtung

Subjektive Eindrucksanalyse	Qualitative Spielbeobachtung	Quantitative Spielbeobachtung
Flexible Merkmale	Festgelegte und flexible Merkmale	Genau festgelegte Merkmale
Ohne systematische Fixierung	Beobachtungen und Interpretationen	Stringente Suchstrategie
Eindrücke	Kontextinformationen	Systematische Fixierung

Quelle: Hohmann & Lames (2005, mod. nach Hansen, 2003)

Unter dem Verfahren der subjektiven Eindrucksanalyse sind z.B. Sammlungen von Eindrücken zu verstehen, die von Laien wie ZuseherInnen, MedienvertreterInnen oder auch von ExpertInnen der jeweiligen Sportart, zum Ausdruck gebracht werden.

Die qualitative Spielbeobachtung wird hauptsächlich bei der Analyse des taktischen GegnerInnen- und Eigenverhaltens verwendet, um die Wettspielvorbereitung zu unterstützen. Die quantitative Spielbeobachtung eignet sich „vor allem für die wissenschaftlich-statistische Analyse der individuellen und mannschaftlichen Leistungsentwicklung“ (Hohmann & Lames, 2005, S. 394). Bei quantitativen Verfahren herrscht zudem eine größere Objektivität der BeobachterInnen, da ein rigides strukturiertes Beobachtungsschema angewendet wird.

Tab. 3: Die vier Methodengruppen der quantitativen Spielbeobachtung

Quantitative Verfahren zur Bestimmung der individuellen Spielleistung			
Strukturierte Beobachtungsverfahren		Unstrukturierte Beobachtungsverfahren	
Mathematisch-simulative Verfahren	Index Verfahren	Rating Verfahren	Ranking Verfahren
Markov-Ketten	Spielwirksamkeitsindex Spielleistungskoeffizient Spielstatistiken	Punkteschätzskalen Standardschulnoten	Rangfolgen Dominanzpaarvergleich

Quelle: Hohmann & Lames (2005, S. 383)

Grob werden laut Hohmann & Lames (2005, S. 383) bei der quantitativen Spielbeobachtung strukturierte von unstrukturierten Beobachtungsverfahren unterschieden (siehe Tab.3). Die unstrukturierten Verfahren basieren auf ExpertInnenurteilen, die die Spielleistung mit Hilfe eines Rankings oder Ratings quantifizieren. Sie sind für die Behandlung der Fragestellungen in dieser Magisterarbeit nicht relevant. Bei den strukturierten Spielbeobachtungsverfahren hingegen kommt es zu einer Ermittlung von Verhaltensweisen, die unter Wettkampfbedingungen auftreten und Aussagen über die Spielleistung liefern können. Eine weitere Unterteilung der strukturierten Verfahren erfolgt einerseits in die Index-Verfahren und andererseits in die mathematisch-simulativen Verfahren, die im Zuge dieser Arbeit herangezogen wurden und im Kapitel 4.1 genauer betrachtet werden.

## 4. Die Methode der Untersuchung

In diesem Kapitel wird die methodische Vorgangsweise dargelegt, mit der die Spielbeobachtung durchgeführt wurde. Es erfolgt im Anschluss eine Auflistung der beobachteten Spiele, die die Grundlage für die Studie boten.

### 4.1 Der mathematisch-simulative Ansatz

Für die Bearbeitung der Fragestellungen (siehe Kap. 5) dieser Arbeit wurde ein mathematisch-simulatives Verfahren der Spielbeobachtung gewählt. Dieses „rückt die dialogische und prozessuale Interaktion zwischen den Spielparteien in den Mittelpunkt der Analyse“ (Hohmann & Lames, 2005, S. 387). Das bedeutet, es werden Prozesse von einzelnen Spielhandlungen von Teams in Sportspielen betrachtet. Diese Spielhandlungen sind leistungsrelevante Variablen, die in der Sportspielbeobachtung als „Zustände“ des Spielverlaufs bezeichnet werden. Solche „Zustände“ werden in Tabelle 4 exemplarisch anhand Sportarten dargelegt, die bereits mit Hilfe dieses Verfahrens ausgewertet wurden.

*Tab. 4: Zustandsfolgen bei Sportspielen auf der Basis typischer und prozessual verketteter Spielhandlungen*

<b>Tennis</b>	<b>Tischtennis</b>	<b>Volleyball</b>	<b>Handball</b>
1. Aufschlag	Aufschlag	Aufschlag	Ballgewinn
2. Aufschlag	Rückschlag	Abwehr	Gegenstoß
Return	Neutral	Feldabwehr	Positionsangriff
Grundlinienspiel	Angriff	Zuspiel	Auslösen
Angriff	Abwehr	Angriff	Weiterspielen

Abwehr	Kontrolle	Block	Torerfolg
Netzduell	Punkt	Punkt	Ballverlust
Punkt			

Quelle: Hohmann & Lames (2005, S. 388)

Angelehnt an die Sportart Volleyball (Lames & Hohmann, 1997) wurden für die Sportart Beachvolleyball eigene „Zustände“ entworfen, die der Tabelle 5 zu entnehmen sind. Der Startzustand beim Beachvolleyball, sowie bei den Rückschlagspielen, ist der Aufschlag, der Endzustand ist der Punkt (Lames, 1991, S. 86).

Tab. 5: Zustände im Sportspiel Beachvolleyball

<b>Beachvolleyball</b>
Aufschlag
Annahme
Zuspiel im Komplex 1
Angriff im Komplex 1
Dankeball im Komplex 1
Feldabwehr
Block
Zuspiel im Komplex 2
Angriff im Komplex 2
Dankeball im Komplex 2
Punkt

Im Unterschied zum strukturell sehr ähnlichen Volleyball wurden die Zustände Zuspiel, Angriff und Dankeball (einfach über das Netz gespielter Ball, der nicht angegriffen werden kann) in die Spielsituationen Sideout (Komplex 1) und Defence (Komplex 2) aufgeteilt. Dadurch kann eine Unterscheidung in den beiden Spielsituationen herausgearbeitet werden und vor allem die Spielsituation Sideout, die mit 60% den größten Spielanteil bei dieser Sportart ausmacht (Hömborg & Papageorgiou, 2004, S. 35), genauer betrachtet werden.

Diese Zustände werden in einem ersten Schritt „zunächst in ihrer natürlichen zeitlichen und prozessualen Abfolge bei beiden Spielparteien registriert“ (Hohmann & Lames, 2005, S. 388). Danach legt man im zweiten Schritt alle Ereignisfolgen zweier Zustände, die im Spielablauf vorkommen können, zusammen und erstellt eine sogenannte Übergangsmatrix (siehe Abb. 5).

	AB AN	AV AN	BB AN	BV AN	AB ZU K1	AV ZU K1	BB ZU K1	BV ZU K1	AB S K1	AV S K1	BB S K1	BV S K1	AB D K1	AV D K1	BB D K1	BV D K1	AB FA	AV FA	BB FA	BV FA	AB BL	AV BL	BB BL	BV BL	AB ZU K2	AV ZU K2	BB ZU K2	BV ZU K2	AB S K2	AV S K2	BB S K2	BV S K2	AB D K2	AV D K2	BB D K2	BV D K2	PU A	PU B		
AB AU			•	•																																		•	•	
AV AU																																							•	•
BB AU	•	•																																					•	•
BV AU	•	•																																					•	•
AB AN																			•	•				•	•													•	•	
AV AN					•				•										•	•			•	•														•	•	
BB AN								•			•							•	•		•	•						•	•										•	•
BV AN						•				•		•						•	•		•	•								•	•								•	•
AB ZU K1									•					•				•	•		•	•			•	•				•	•								•	•
AV ZU K1									•				•					•	•		•	•		•	•					•	•								•	•
BB ZU K1											•				•			•	•		•	•						•	•										•	•
BV ZU K1										•					•			•	•		•	•								•	•								•	•
AB S K1																			•	•				•	•					•	•								•	•
AV S K1																			•	•				•	•														•	•
BB S K1																		•	•		•	•						•	•										•	•
BV S K1																		•	•		•	•																	•	•
AB D K1																		•	•		•	•													•	•			•	•
AV D K1																		•	•		•	•													•	•			•	•
BB D K1																		•	•		•	•													•	•			•	•
BV D K1																		•	•		•	•													•	•			•	•

Abb. 5: Ausschnitt aus der strukturellen Übergangsmatrix im Beachvolleyball (AB=Blocker Team A, AV=Verteidiger Team A, BB=Blocker Team B, BV=Verteidiger Team B, AU=Aufschlag, AN=Annahme, ZU K1=Zuspiel Komplex 1, S K1=Angriffsschlag Komplex 1, D K1= Dankeball Komplex 1)

Anhand dieser Übergangsmatrix lässt sich herauslesen, welche Übergänge möglich sind. Dies wird mit Hilfe der Punkte signalisiert. Spieler AB kann also, wie in der ersten Zeile erkennbar ist (AB AU), auf Spieler BB (BB AN) oder auf Spieler BV (BV AN) servieren, sodass einer von beiden annehmen muss. Eine weitere Möglichkeit ist, dass Spieler AB einen direkten Punkt mit dem Aufschlag macht, also einen Punkt für sein Team A (PUA) erzielt, oder einen direkten Fehler macht und somit der Punkt zum Gegner wandert (PUB). Mehr Möglichkeiten gibt es in dieser Situation nicht, sei es aufgrund der Spielstruktur oder laut Regulativ. Angenommen Spieler AB serviert nun fünf Mal auf Spieler BB und fünf Mal auf Spieler BV, kommt auf fünf Servicefehler und fünf direkte Punkte mit dem Service, beträgt jeder Übergang 25%. Diese Übergangshäufigkeiten zwischen den Zuständen können dadurch veranschaulicht und ihre Prozentwerte verglichen werden. Die Übergangsmatrix kann den Spielverlauf wiedergeben, „da die einzelnen Übergänge sowohl von der Effektivität der vorausgegangenen Spielhandlungen der Mitspieler als auch von den vielfältigen Störeinflüssen der Gegenspieler abhängen“ (Hohmann & Lames, 2005, S. 388).

Im dritten Schritt wird der Ausgang der in der Übergangsmatrix herausgearbeiteten Handlungsketten mit stochastischen Prozessen (Markov-Ketten) statistisch beschrieben. „Unter einem stochastischen Prozess ist ein System zu verstehen, das sich schrittweise durch eine Menge von Zuständen bewegt“, erläutert Lames (1991, S. 76). Eine Markov-Kette ist ein spezieller stochastischer Prozess, da sie die „Markov-Eigenschaft“ besitzen muss. Diese kann laut Lames (1991, S. 76) folgendermaßen paraphrasiert werden: „Der Prozess hat kein Gedächtnis“ oder „Die Zukunft hängt nur von der Gegenwart ab, nicht jedoch von der Vergangenheit“. Somit sind Markov-Ketten dann vorhanden, „wenn ein Markov-Prozess vorliegt, bei dem die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen zwei Zuständen unabhängig ist von der Position dieser Zustände in der Ereignisfolge“ (Lames, 1991, S. 77). Mit Hilfe dieser Markov-Ketten ist es also möglich Berechnungen anzustellen. Eine Variante der Berechnung ist die Erstellung der Punkterfolgswahrscheinlichkeit (PEW) der Mannschaften. Die PEW ist die Wahrscheinlichkeit eines Teams einen Punkt bei eigenem Aufschlag zu erreichen (Lames & Hohmann, 1997, S. 123), die ja im Beachvolleyball im Gegensatz zum Tennis, wo der Aufschlag ein Vorteil ist, geringer ausfällt. Die PEW kann für die 63 beobachteten Spiele in dieser Arbeit berechnet werden (siehe Kapitel 6), aber auch für eine leicht modifizierte Übergangsmatrix, wo einzelne Übergangswahrscheinlichkeiten verändert werden, herangezogen werden. Lames & Hohmann (1997, S. 123) konnten dies im Volleyball bereits erforschen: „Zur Ermittlung der Leistungsrelevanz einer Verhaltensweise im Volleyball modifiziert man also die Original-Übergangsmatrix im Sinne eines häufigeren Auftretens dieser Verhaltensweise.“ Das Besondere daran ist, dass man danach für diese Übergangsmatrix eine neue PEW berechnet, die originale mit der neuen PEW vergleicht und dann merkt, welchen Einfluss die veränderte Verhaltensweise (die veränderte Übergangswahrscheinlichkeit) auf die PEW hat. Lames & Hohmann (1997, S. 123) geben dazu ein Beispiel an: Sie errechneten in einem Volleyballspiel für Kuba eine PEW von 51,4%. Dann setzten sie den Übergang von Aufschlag Team A auf Punkt für Team A auf 10,0% anstatt auf die beobachteten 1,8%, simulierten also effektivere Aufschläge, die zu Assen oder direkten Punkten führen. Wird die PEW nun neu kalkuliert erhält man eine PEW für Kuba von 54,0%. Die Differenz beträgt 2,6% und „ist ein Maß für den unmittelbaren Beitrag der simulierten Verhaltensweise zum Gesamterfolg“ (Lames & Hohmann, 1997, S. 123).

## 4.2 Kritik an der Methode

Bei der Anwendung eines solchen Modells zur Analyse von Sportspielen wird versucht dieses so umfassend wie möglich zu beschreiben. Trotzdem gibt es Aspekte oder Eigenschaften, die mit dem Modell nicht erfasst werden können. Lames & Hohmann

(1997, S. 123) kritisieren in dem Zusammenhang die Ketten-Eigenschaft und die Markov-Eigenschaft dieses mathematisch-simulativen Ansatzes. Durch die Ketten-Eigenschaft kommt es zu einer „gewissen Stationarität des Prozesses, d.h. die Übergangswahrscheinlichkeiten müssen gleich bleiben, egal zu welchem Zeitpunkt des Ballwechsels oder des Spiels der Übergang stattfindet“ (Lames & Hohmann, 1997, S. 123). Das bedeutet, dass nicht festgestellt werden kann, zu welchem Zeitpunkt z.B. ein Zuspiel im Beachvolleyball erfolgt. Um dem entgegenzuwirken, wurden in dieser Studie die Situationen bei gegnerischem (K1) und bei eigenem Aufschlag (K2) getrennt voneinander beobachtet. Trotzdem kann nach mehreren Netzüberquerungen des Balles nicht mehr genau bestimmt werden, zu welchem Zeitpunkt eine bestimmte Spielhandlung (z.B. bei mehreren Feldverteidigungen innerhalb eines Ballwechsels) stattfand. Laut Markov-Eigenschaft darf die Übergangswahrscheinlichkeit nur vom gegenwärtigen Zustand abhängen und nicht von Zuständen, die davor geschahen. Aus diesem Grund wurden die Zustände Annahme und Feldverteidigung entworfen, da es einen Unterschied macht, ob man den Aufschlag oder den Angriffsschlag des gegnerischen Teams annimmt.

### **4.3 Erstellung der Übergangsmatrix**

Im Sportbereich wandte der französische Soziologe Pierre Parlebas die Markov-Ketten und eine Übergangsmatrix zur Beschreibung von „sportlichen Spielen“, wie das Fangen-Spielen, zum ersten Mal an (Lames, 1991, S. 83). Anlässlich der Volleyball Weltmeisterschaft 1986 bediente sich Parlebas einer Übergangsmatrix, um die Abfolge des Ballbesitzes, also den Servicewechsel zu modellieren. Die Anwendung von Übergangsmatrizen im Volleyball sind demnach bewährte Modellierungsvorgänge (vgl. Parlebas, 1988 und Lames & Hohmann, 1997), die in dieser Arbeit auf das Sportspiel Beachvolleyball übertragen werden.

Die im Kapitel 4.1 genannten Zustände im Beachvolleyball wurden in der Übergangsmatrix wie auf Abbildung 6 zugeteilt. Zu lesen ist die Übergangsmatrix folgendermaßen: Sobald eine Aktion aus einem der Zustände aus den Zeilen durchgeführt wird, findet eine Fortsetzung des Spiels in einem der Zustände der Spalten (mit „•“ gekennzeichnet) statt. Alle Übergänge, die theoretisch möglich sind, werden in der Übergangsmatrix mit Punkten gekennzeichnet. Bei den Rückschlagspielen kann man mit jeder Aktion einen Punkt erzielen oder einen Fehler begehen. Daher besteht die Möglichkeit, von allen Zuständen Übergänge in die absorbierenden Zustände „Punkt A“ und „Punkt B“ zu erhalten.

	AB AN	AV AN	BB AN	BV AN	AB ZUK1	AV ZUK1	BB ZUK1	BV ZUK1	AB SK1	AV SK1	BB SK1	BV SK1	AB DK1	AV DK1	BB DK1	BV DK1	AB FA	AV FA	BB FA	BV FA	AB BL	AV BL	BB BL	BV BL	AB ZUK2	AV ZUK2	BB ZUK2	BV ZUK2	AB SK2	AV SK2	BB SK2	BV SK2	AB DK2	AV DK2	BB DK2	BV DK2	PUA	PUB		
AB AU																																								
AV AU																																								
BB AU																																								
BV AU																																								
AB AN																																								
AV AN																																								
BB AN																																								
BV AN																																								
AB ZUK1																																								
AV ZUK1																																								
BB ZUK1																																								
BV ZUK1																																								
AB SK1																																								
AV SK1																																								
BB SK1																																								
BV SK1																																								
AB DK1																																								
AV DK1																																								
BB DK1																																								
BV DK1																																								
AB FA																																								
AV FA																																								
BB FA																																								
BV FA																																								
AB BL																																								
AV BL																																								
BB BL																																								
BV BL																																								
AB ZUK2																																								
AV ZUK2																																								
BB ZUK2																																								
BV ZUK2																																								
AB SK2																																								
AV SK2																																								

Zeichenerklärung:

AB xx	Zustand für Team A Blocker	xx D K1	Dankeball im Komplex 1
AV xx	Zustand für Team A Verteidiger	xx FA	Feldabwehr
BB xx	Zustand für Team B Blocker	xx BL	Block
BV xx	Zustand für Team B Verteidiger	xx ZU K2	Zuspiel im Komplex 2
xx AU	Aufschlag	xx S K2	Schlag im Komplex 2
xx AN	Annahme	xx D K2	Dankeball im Komplex 2
xx ZU K1	Zuspiel im Komplex 1	xx PU	Punkt
xx S K1	Schlag im Komplex 1	•	möglicher Übergang

Abb. 6: Die strukturelle Übergangsmatrix im Beachvolleyball

Die Anzahl der möglichen Übergänge beträgt somit 316 und ist damit etwas höher als die Anzahl der Übergänge von 226 im Tennis (vgl. Lames, 1991).



## 4.4 Die praktische Untersuchung

In diesem Kapitel soll der Arbeitsprozess der Videoanalyse in der Praxis erläutert werden. Die Videos wurden so gut wie möglich in Echtzeit analysiert. Nachdem die Spiele nicht live betrachtet wurden, sondern es sich um Aufzeichnungen handelte, konnten die Videos jederzeit pausiert und einzelne Sequenzen des Spiels erneut abgespielt werden. Nach einer gewissen Einarbeitungszeit wurde die Geschwindigkeit der Analyse (gegen Ende der Untersuchung) wesentlich schneller. Um so effizient wie möglich zu arbeiten, wurde ein Auswertungsmuster im Microsoft Excel entworfen. Die Erleichterung gegenüber der Eintragung der Werte in der Matrix bestand darin, dass in dem Auswertungsmuster jeweils zwei Zustände zu einem Übergang zusammengefasst wurden. So konnten in einer Spalte die auftretenden Häufigkeiten der Übergänge von Ballwechsel zu Ballwechsel eingetragen werden (siehe Abb. 7).

Ballwechsel	Satz_A	Satz_B	Punkte_A	Punkte_B	ABAU-BBAN	ABAU-BVAN	ABAU-PUA	ABAU-PUB	AVAU-BBAN	AVAU-BVAN	AVAU-PUA	AVAU-PUB	BBAU-ABAN	BBAU-AVAN	BBAU-PUA	BBAU-PUB	BVAU-ABAN	BVAU-AVAN	BVAU-PUA	BVAU-PUB	ABAN-AVZUK1	ABAN-AVSK1	ABAN-BBFA	ABAN-BVFA	ABAN-BBBL	ABAN-BVBL	ABAN-BBSK2	ABAN-BVSK2	ABAN-PUA	ABAN-PUB	AVAN-ABZUK1	AVAN-ABSK1	AVAN-BBFA	AVAN-BVFA	AVAN-BBBL	AVAN-BVBL	AVAN-BBSK2	AVAN-BVSK2	AVAN-PUA	AVAN-PUB	BBAN-BVZUK1	BBAN-BVSK1	
1	0	0	0	0	1																																						
2	0	0	1	0	1																																						
3	0	0	1	1												1																											
4	0	0	2	1					1																																		
5	0	0	2	2																																							
6	0	0	3	2	1																																						
7	0	0	3	3									1																														
8	0	0	4	3						1																																	
9	0	0	5	3						1																																	
10	0	0	5	4																																							
11	0	0	6	4	1																																						
12	0	0	7	4	1																																						
13	0	0	8	4		1																																					
14	0	0	9	4	1																																						
15	0	0	9	5									1																														
16	0	0	10	5					1																																		
17	0	0	10	6																																							
18	0	0	10	7																																							
19	0	0	10	8																																							
20	0	0	11	8				1																																			
21	0	0	11	9									1																														

Abb. 7: Ausschnitt aus dem Auswertungsmuster

Nach dem letzten Ballwechsel konnten anschließend die Summen der Häufigkeiten berechnet und in die Übergangsmatrix eingetragen werden.

### 4.4.1 Die praktische Untersuchung der Übergänge

Bevor die Spiele analysiert wurden, mussten noch einige Überlegungen bezüglich der Übergänge angestellt werden. Es galt Regeln aufzustellen, die für die gesamte Analyse Gültigkeit besaßen. Im Folgenden werden diese vorgestellt.

## Aufschlag

Nach dem Aufschlag kann es zur Annahme oder zum direkten Punktegewinn bzw. Punkteverlust kommen. Die beiden x in der Tabelle stehen stellvertretend für die Teams und Spielertypen.

Tab. 6: Übergänge Aufschlag

Übergang	Beschreibung
xx AU – xx AN	Annahme kann vom Partner zugespielt werden
xx AU – xx PU+	Ass; Annahme kann vom Partner nicht mehr zugespielt werden oder Ball berührt sofort den Boden
xx AU – xx PU-	Ball wird ins Netz oder ins Out serviert oder Übertritt der Grundlinie des Spielers beim Aufschlag

## Annahme

Nachdem der Ball angenommen wurde kann der Partner zuspielen oder angreifen. Wird die Annahme direkt wieder über das Netz gespielt, besteht die Möglichkeit einer Feldverteidigung, eines Blocks oder eines Angriffs des Gegners. Ebenso kann ein direkter Punkt mit einer Annahme, die beim gegnerischen Team ins Feld fällt, gemacht werden. Ein Punkteverlust ist nach der Annahme theoretisch auch möglich, wenn die Annahme unerreichbar für den Partner gespielt wird. Dieser Übergang wurde jedoch in allen Fällen dem Aufschläger gutgeschrieben, der demnach mit dem Aufschlag einen Punkt erzielen konnte.

Tab. 7: Übergänge Annahme

Übergang	Beschreibung
xx AN – xx ZU K1	Annahme wird von Partner zugespielt
xx AN – xx S K1	Annahme wird mit der 2. Berührung vom Partner angegriffen
xx AN – xx FA	Annahme wird direkt in gegnerische Hälfte gespielt und dort verteidigt
xx AN – xx BL	Annahme wird vom Gegner blockiert
xx AN – xx S K2	Annahme wird vom Gegner angegriffen
xx AN – xx PU+	Annahme fällt in Hälfte des Gegners auf Boden
xx AN – xx PU-	praktisch nicht verwendet

## Zuspiel Komplex 1

Am Häufigsten kommt es nach dem Zuspiel zu einem Angriff des Partners. Ist das Zuspiel so weit vom Netz entfernt, dass ein Angriff aus dem Sprung nicht mehr möglich ist und der Partner den Ball dabei nur mehr aus dem Stand über das Netz spielen kann, gilt

dieser Angriff als „Dankeball“. Geht das Zuspiel direkt über das Netz, kann es vom Gegner verteidigt, geblockt oder angegriffen werden. Fällt das Zuspiel auf der gegnerischen Feldhälfte auf den Boden und ist es laut Regulativ richtig gespielt, kann auch damit ein Punkt erzielt werden. Ist das Zuspiel laut Regulativ falsch gespielt, also kommt es beim Pritschen zu einer Doppelberührung oder einem zu langen Kontakt, bekommt der Gegner den Punkt.

Tab. 8: Übergänge Zuspiel Komplex 1

Übergang	Beschreibung
xx ZU K1 – xx S K1	Angriffsschlag nach Zuspiel
xx ZU K1 – xx D K1	Dankeball nach Zuspiel
xx ZU K1 – xx FA	Feldabwehr des Gegners nach Zuspiel
xx ZU K1 – xx BL	Block des Gegners nach Zuspiel
xx ZU K1 – xx S K2	Schlag des Gegners nach Zuspiel
xx ZU K1 – PU +	Ball fällt auf Hälfte des Gegners auf Boden
xx ZU K1 – PU-	Zuspiel laut Regulativ nicht korrekt durchgeführt

### Angriffsschlag Komplex 1

Greift ein Spieler an, kann er einen direkten Punkt erzielen, indem er den Ball innerhalb der gegnerischen Spielfeldhälfte auf den Boden befördert. Es ist auch ein direkter Punkt, wenn der Gegner den Angriffsschlag noch berührt, jedoch nicht mehr erfolgreich verteidigen kann. Eine erfolgreiche Verteidigung kommt dann zustande, wenn der Partner des Verteidigers den Ball noch erreichen und zuspielen bzw. angreifen kann oder der Ball direkt über das Netz zum Gegner gespielt wird. Gleiches gilt für den Block. Schlägt der Angreifer den Block so an, dass der Ball nach der Blockberührung ins gegnerische Feld geht und nicht mehr erreichbar ist, wird der Angriff als direkter Punkt gewertet. Springt der Ball nach der Blockberührung in das eigene Feld zurück oder ist der Ball nach der Blockberührung noch für den Spieler, der geblockt hat bzw. den Verteidiger spielbar, wird ein Übergang vom Schlag zum Block gewertet. Greift der Block erfolgreich in das Spielgeschehen ein, indem ein direkter Blockpunkt gemacht wird, erfolgt ebenfalls der Übergang vom Schlag zum Block. Macht der Angreifer einen Fehler beim Schlag, schlägt also ins Netz, Out oder begeht einen technischen Fehler, bekommt der Gegner den Punkt.

Tab. 9: Übergänge Schlag Komplex 1

Übergang	Beschreibung
xx S K1 – xx FA	Erfolgreiche Feldabwehr nach Schlag

<b>xx S K1 – xx BL</b>	Erfolgreicher Block oder Blockberührung nach Schlag, die zurück ins Feld des Angreifers geht oder noch für das Team des Blockierenden spielbar ist
<b>xx S K1 – xx PU+</b>	Ball wird mit dem Angriffsschlag auf den Boden des gegnerischen Spielfeldes gebracht bzw. ist für die Gegner nicht mehr verteidigbar
<b>xx S K1 – xx PU-</b>	Schlag wird ins Netz oder Out gespielt oder es liegt ein technischer Fehler vor

### Dankeball Komplex 1

Wird ein Dankeball im K1 gespielt, gibt es im Grunde vier mögliche Übergänge. Auf einen Dankeball kann eine Feldverteidigung, erneut ein Dankeball der Gegner, ein direkter Punkt oder ein Fehler erfolgen.

Tab. 10: Übergänge Dankeball Komplex 1

Übergang	Beschreibung
<b>xx D K1 – xx FA</b>	Dankeball wird von den Gegnern verteidigt
<b>xx D K1 – xx D K2</b>	Auf den Dankeball erfolgt ein Dankeball des Gegners
<b>xx D K1 – xx PU+</b>	Der Dankeball wird so gut im Feld des Gegners platziert, dass ein direkter Punkt erzielt wird
<b>xx D K1 – xx PU-</b>	Der Dankeball wird ins Netz oder Out gespielt

### Feldabwehr

Auf die erfolgreiche Feldabwehr, also wenn der Ball nach der Verteidigung noch vom Partner gespielt werden oder direkt zurück über das Netz zum gegnerischen Team befördert werden kann, findet im Idealfall im Gegenzug ein Angriffsaufbau im K2 statt. Das geschieht, indem der Feldabwehr ein Zuspiel oder ein Angriffsschlag bzw. ein Dankeball folgt. Wird der Ball direkt zum Gegner zurückgespielt, kommt es zum Übergang Feldabwehr – Feldabwehr. Ebenfalls möglich ist in diesem Fall der Übergang von der Feldabwehr zu einem Angriffsschlag oder Block des Gegners. Äußerst selten findet die Situation statt, in der eine erfolgreiche Feldabwehr z.B. nach einem schlecht platzierten leichten Schlag möglich ist, jedoch der Verteidiger den Ball dabei nicht verteidigen kann bzw. der Zuspieler den Ball nicht mehr erreicht, obwohl die Möglichkeit dafür besteht. Tritt dieser Fall ein, wird ein Punkteverlust nach der Feldabwehr eingetragen.

Tab. 11: Übergänge Feldabwehr

Übergang	Beschreibung
<b>xx FA – xx FA</b>	Ball geht von der Feldabwehr über das Netz zum Gegner und wird dort verteidigt
<b>xx FA – xx BL</b>	Ball wird nach der Feldabwehr vom Gegner blockiert

<b>xx FA – xx ZU K2</b>	Zuspiel nach Feldabwehr
<b>xx FA – xx S K2</b>	Schlag nach Feldabwehr
<b>xx FA – xx D K2</b>	Dankeball nach Feldabwehr
<b>xx FA – xx PU+</b>	Feldabwehr geht über das Netz zum Gegner und Ball fällt dort auf den Boden
<b>xx FA – xx PU-</b>	Erfolgreiche Feldabwehr leicht möglich, nur springt Ball Verteidiger weg bzw. Partner erreicht Ball nicht mehr, trotz guter Verteidigung

## Block

Ein Block wird gestellt, um den gegnerischen Angriff zu verhindern und bestmöglich gleich einen direkten Punkt damit zu erzielen. Es gibt jedoch eine Menge alternative Übergänge, bei denen das Spiel nach einem Block fortgesetzt wird. Nach einem Block kann es zu einer Feldabwehr von allen vier Spielern kommen, da der Blocker nach der Blockberührung den Ball selber noch einmal spielen darf. Auf sogenannte „Drückduelle“, bei denen beide Blocker mehr oder weniger zeitgleich den Ball berühren, konnte keine Berücksichtigung genommen werden, da ein Übergang nur stattfinden kann, wenn Zustände nacheinander geschehen. Ballwechsel mit „Drückduellen“ wurden entfernt. Auf einen Block folgend, kann zudem von allen vier Spielern ein Angriffsschlag ausgeführt werden. Wie bei den Übergängen mit der Feldverteidigung gilt, dass ein Punkteverlust nach einem Block für das blockierende Team zwar theoretisch möglich ist (wenn der Block z.B. technisch schlecht durchgeführt wird), jedoch in der vorliegenden Arbeit der Punktegewinn den Angreifern, die den Block anschlagen, gutgeschrieben wird.

Tab. 12: Übergänge Block

Übergang	Beschreibung
<b>xx BL – xx FA</b>	Feldabwehr nach einem Block durch alle vier Spieler möglich
<b>xx BL – xx S K2</b>	Schlag nach einem Block durch alle vier Spieler möglich
<b>xx BL – PU+</b>	Punktegewinn mit einem Block
<b>xx BL – PU-</b>	Findet keine Anwendung in der Studie

## Zuspiel Komplex 2

Das Zuspiel im K2 kann nur nach einer erfolgreichen Feldabwehr erfolgen. Dann gelten die gleichen Regeln wie bei den Übergängen nach dem Zuspiel im K1. Es kann verteidigt, geblockt, vom Gegner oder vom Partner angegriffen oder als Dankeball gespielt werden.

Tab. 13: Übergänge Zuspiel Komplex 2

Übergang	Beschreibung
xx ZU K2 – xx FA	Ball geht nach dem Zuspiel über das Netz und wird verteidigt
xx ZU K2 – xx BL	Ball geht nach dem Zuspiel über das Netz und wird blockiert
xx ZU K2 – xx S K2	Ball wird vom Partner oder von den Gegnern nach dem Zuspiel geschlagen
xx ZU K2 – xx D K2	Ball kann nach dem Zuspiel nur als Dankeball gespielt werden
xx ZU K2 – xx PU+	Punktgewinn durch ein Zuspiel, das in der gegnerischen Hälfte ins Feld fällt
xx ZU K2 – xx PU-	Zuspiel laut Regulativ nicht korrekt durchgeführt

## Angriffsschlag Komplex 2

Für den Angriffsschlag im K2 gelten die gleichen Regeln wie für den Angriffsschlag im K1.

Tab. 14: Übergänge Schlag Komplex 2

Übergang	Beschreibung
xx S K2 – xx FA	Erfolgreiche Feldabwehr nach Schlag
xx S K2 – xx BL	Erfolgreicher Block oder Blockberührung nach Schlag, die zurück ins Feld des Angreifers geht oder noch für das Team des Blockierenden spielbar ist
xx S K2 – xx PU+	Ball wird mit dem Angriffsschlag auf den Boden des gegnerischen Spielfeldes gebracht bzw. ist für die Gegner nicht mehr verteidigbar
xx S K2 – xx PU-	Schlag wird ins Netz oder Out gespielt oder es liegt ein technischer Fehler vor

## Dankeball Komplex 2

Der Dankeball im K2 hat die gleichen Übergänge, wie der Dankeball im K1.

Tab. 15: Übergänge Dankeball Komplex 2

Übergang	Beschreibung
xx D K2 – xx FA	Dankeball wird von den Gegnern verteidigt
xx D K2 – xx D K2	Auf den Dankeball erfolgt ein Dankeball des Gegners
xx D K2 – xx PU+	Der Dankeball wird so gut im Feld des Gegners platziert, dass ein direkter Punkt erzielt wird
xx D K2 – xx PU-	Der Dankeball wird ins Netz oder Out gespielt

## Sonstiges

Kam es im Laufe eines Spiels aufgrund von Entscheidungen des Schiedsgerichts zu Wiederholungen von Ballwechseln, wurden die Aktionen des Ballwechsels, der wiederholt

wurde, nicht in die Untersuchung aufgenommen. Ebenso wurden Ballwechsel gestrichen, in denen unerlaubte Netzberührungen von Spielern von den SchiedsrichterInnen geahndet wurden. In manchen Situationen kommt es im Beachvolleyball zu einer gleichzeitigen Berührung des Balls von zwei SpielerInnen, dem sogenannten „Drückduell“ oberhalb der Netzkante. Ein „Drückduell“ zählt nicht als Berührung im Gegensatz zu einer normalen Blockberührung. Das bedeutet, der Ball darf nach einem „Drückduell“ noch drei Mal innerhalb des Teams gespielt werden, bevor er über das Netz befördert werden muss. Nachdem die Zustände und Übergänge nur Aktionen beschreiben, die nacheinander stattfinden, wurden Ballwechsel mit „Drückduellen“ nicht berücksichtigt.

#### **4.4.2 Die praktische Untersuchung der Sideoutquote**

Nach jedem Ballwechsel wurde im Auswertungsmuster zusätzlich eingetragen, ob der Spieler, der den Aufschlag annehmen musste, den direkten Punktgewinn erzielen oder nicht erzielen konnte. Grundsätzlich geht es dabei um das sogenannte Sideout (Spielsituation bei gegnerischem Aufschlag). Das Team im Sideout hat einen deutlichen Vorteil gegenüber der verteidigenden Mannschaft. „Die rückschlagende Mannschaft erzielt zwischen 67,2% (int. Spitze Frauen) und 70,4% (int. Spitze Männer) der Punkte“ (Papageorgiou & Hömberg, 2004, S. 35). Die Kriterien für ein erfolgreiches Sideout im K1 wurden in dieser Arbeit folgendermaßen definiert: Der Spieler, der den Ball annimmt, ist für das Sideout verantwortlich. Daher wird für den Spieler, der die Annahme durchführt, ein erfolgreiches Sideout verbucht, auch wenn sein Partner den Ball direkt nach der Annahme angreift und den direkten Punkt macht. Ein weiteres Kriterium für ein Sideout ist, dass der Punkt direkt gemacht wird und nicht durch einen Fehler des Gegners zustande kommt. Wird beispielsweise der Block des Gegners angeschlagen und der Ball geht danach ins Out, wird zugunsten des Angreifers entschieden. D.h. hier wird die Aktion nicht als schlechter Block und Fehler des blockenden Spielers gewertet, sondern als erfolgreicher Schlag des Angreifers. Sobald ein Team im K2 einen neuen Angriff aufbauen kann, gilt das Sideout als nicht erfolgreich, auch wenn danach die annehmende Mannschaft den Punkt macht.

Die Werte aus dem Auswertungsmuster wurden danach addiert und in eine eigene Matrix übertragen, in der die Sideoutquote nach dem gleichen Prinzip wie die PEW beim Aufschlag berechnet wurde (siehe nachfolgendes Kapitel 4.4.3).

#### **4.4.3 Die praktische Untersuchung der PEW beim Aufschlag**

Im Anschluss an jedes beobachtete Match wurde die PEW für die Teams berechnet, die sich in der Spielsituation des eigenen Aufschlags befanden, wobei jeweils zwischen

Blocker und Verteidiger sowie den Teams unterschieden wurde. In der praktischen Durchführung trägt man konkret einen Wert für Punktgewinn oder Punktverlust nach dem eigenen Service in eine Tabelle ein. Im Gegensatz zum PEW beim Sideout ist mit Punktgewinn kein direkter Punkt nach dem Aufschlag gemeint (also kein Ass), sondern jeder Punkt, der auch über mehrere Ballwechsel zustande kommen kann. Ziel der Untersuchung soll es sein, zu erkennen, welcher Spieler und welches Team einen Aufschlag durchführt, der die Gegner unter Druck setzt. Wie schon erwähnt, ist die Situation bei eigenem Service im Beachvolleyball nicht unbedingt ein Vorteil. Daher kann sich ein druckvoller Aufschlag, der die Gegner zu einer schlechten Annahme zwingt und sie dadurch nicht den normalen Spielaufbau aufziehen können, spielbestimmend auswirken. Für die Berechnung der PEW wurde folgende Formel verwendet:  $PEW = A/(A+B)$ . A steht für Punkt, B für Verlust nach eigenem Service.

## 4.5 Untersuchte Spiele

Die Voraussetzung für die Analyse der Videos war ihre Verfügbarkeit im FIVB Web TV auf der Homepage [www.laola1.tv](http://www.laola1.tv). Dort werden die Spiele archiviert und können jederzeit gestreamt werden („streaming“=gleichzeitige Übertragung und Wiedergabe von Video- und Audiodaten über ein Netzwerk [Wikipedia, 2014]). Bei den Turnieren der Kategorie „Grand Slam“, „Open“ und den European Championships sind jeweils die beiden Semifinali, das kleine und das große Finale verfügbar, während bei den World Championships alle Spiele des Centercourts und eines Sidecourts aufgezeichnet wurden und im FIVB Web TV angeboten werden. Da in dieser Studie der Fokus hauptsächlich auf den Vergleich von Blockern und Verteidigern gelegt wurde, mussten die Spiele, in denen ein oder beide Teams auf die Spezialisierung verzichteten und sich die Spieler beim Blocken und Verteidigen abwechselten, für die Analyse ausgelassen werden. Das war insbesondere beim spanischen Team Herrera-Gavira der Fall, die als Universalspieler agierten. Sie sicherten sich im Jahr 2013, in dem die Spiele untersucht wurden, den Europameistertitel und nahmen an mehreren Semifinali auf der World Tour teil. Tab. 16 zeigt, welche Spiele für die Spielanalyse eingeschlossen wurden.

Tab. 16: Übersichtstabelle der analysierten Videos

FIVB Grand Slams					
Ort	Spiel	Team A (Sieger)	Team B (Verlierer)	Ergebnis	Datum
Shanghai (CHN)	Semifinale	Gibb-Patterson USA	Kadziola-Szalankiewicz POL	2-0 (21-17, 22-20)	4.5.2013
Shanghai (CHN)	Semifinale	Pedro-Bruno BRA	Ricardo-Álvaro Filho BRA	2-1 (21-16, 22-24, 15-10)	4.5.2013



Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Beachvolleyball: Vergleich von Block- und Verteidigungsspielern

Shanghai (CHN)	<i>Kleines Finale</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Kadziola-Szalankiewicz POL	2-0 (21-12, 21-10)	4.5.2013
Shanghai (CHN)	<i>Finale</i>	Gibb-Patterson USA	Pedro-Bruno BRA	2-1 (21-16, 9-21, 15-9)	4.5.2013
Corrientes (ARG)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Pedro-Bruno BRA	2-1 (14-21, 21-17, 15-11)	26.5.2013
Corrientes (ARG)	<i>Semifinale</i>	Gibb-Patterson USA	Nicolai-Lupo ITA	2-1 (19-21, 22-20, 17-15)	26.5.2013
Corrientes (ARG)	<i>Kleines Finale</i>	Nicolai-Lupo ITA	Pedro-Bruno BRA	2-0 (21-13, 23-21)	26.5.2013
Corrientes (ARG)	<i>Finale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Gibb-Patterson USA	2-0 (21-16, 21-19)	26.5.2013
Den Haag (NED)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Huber-Seidl AUT	0-2 (12-21, 14-21)	15.6.2013
Den Haag (NED)	<i>Semifinale</i>	Pedro-Bruno BRA	Fijalek-Prudel POL	0-2 (13-21, 16-21)	15.6.2013
Den Haag (NED)	<i>Kleines Finale</i>	Fijalek-Prudel POL	Huber-Seidl AUT	2-0 (21-18, 21-16)	16.6.2013
Den Haag (NED)	<i>Finale</i>	Pedro-Bruno BRA	Smedins, J.-Samoilovs LAT	2-0 (21-19, 21-12)	16.6.2013
Rom (ITA)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Alison-Emanuel BRA	2-0 (21-10, 21-14)	23.6.2013
Rom (ITA)	<i>Semifinale</i>	Dalhausser-Rosenthal USA	Pedro-Bruno BRA	2-1 (22-20, 18-21, 15-10)	23.6.2013
Rom (ITA)	<i>Kleines Finale</i>	Pedro-Bruno BRA	Alison-Emanuel BRA	2-0 (21-10, 21-11)	23.6.2013
Rom (ITA)	<i>Finale</i>	Dalhausser-Rosenthal USA	Smedins, J.-Samoilovs LAT	2-0 (21-19, 21-18)	23.6.2013
Gstaad (SUI)	<i>Semifinale</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Brouwer-Meeuwssen NED	2-0 (21-19, 21-17)	13.7.2013
Gstaad (SUI)	<i>Semifinale</i>	Pedro-Bruno BRA	Gibb-Patterson USA	2-0 (21-19, 21-18)	13.7.2013
Gstaad (SUI)	<i>Kleines Finale</i>	Gibb-Patterson USA	Brouwer-Meeuwssen NED	2-0 (21-18, 21-18)	14.7.2013
Gstaad (SUI)	<i>Finale</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Pedro-Bruno BRA	2-0 (21-16, 21-18)	14.7.2013
Long Beach (USA)	<i>Semifinale</i>	Rosenthal-Dalhausser USA	Patterson-Gibb USA	2-0 (21-16, 21-19)	26.7.2013
Long Beach (USA)	<i>Kleines Finale</i>	Nicolai-Lupo ITA	Patterson-Gibb USA	2-0 (21-16, 21-13)	27.7.2013
Berlin (GER)	<i>Semifinale</i>	Vitor Felipe-Evandro BRA	Tomatis-Ranghieri ITA	2-0 (21-15, 21-18)	10.8.2013
Berlin (GER)	<i>Finale</i>	Vitor Felipe-Evandro BRA	Semenov-Krasilnikov RUS	2-1 (21-23, 21-13, 15-10)	10.8.2013
Moskau (RUS)	<i>Semifinale</i>	Emanuel-Evandro BRA	Petutschnig-Horst AUT	2-1 (16-21, 21-17, 15-12)	25.8.2013
Moskau (RUS)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Ricardo-Álvaro Filho BRA	2-0 (21-14, 21-19)	25.8.2013
Moskau (RUS)	<i>Kleines Finale</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Petutschnig-Horst AUT	2-0 (21-15, 21-14)	25.8.2013

Moskau (RUS)	<i>Finale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Emanuel-Evandro BRA	2-0 (21-17, 21-16)	25.8.2013
Sao Paolo (BRA)	<i>Semifinale</i>	Pedro-Bruno BRA	Smedins, J.-Samoilovs LAT	2-1 (21-15, 20-22, 15-12)	12.10.2013
Sao Paolo (BRA)	<i>Finale</i>	Pedro-Bruno BRA	Dalhausser-Jennings USA	2-1 (23-21, 19-21, 15-13)	13.10.2013
Xiamen (CHN)	<i>Semifinale</i>	Brouwer-Meeuwssen NED	Stiekema-Varenhorst NED	2-0 (21-18, 21-19)	26.10.2013
Xiamen (CHN)	<i>Semifinale</i>	Alison-Vitor Felipe BRA	Nicolai-Lupo ITA	2-0 (21-18, 21-17)	26.10.2013
Xiamen (CHN)	<i>Kleines Finale</i>	Nicolai-Lupo ITA	Stiekema-Varenhorst NED	2-0 (22-20, 21-19)	26.10.2013
Xiamen (CHN)	<i>Finale</i>	Alison-Vitor Felipe BRA	Brouwer-Meeuwssen NED	2-1 (18-21, 21-15, 15-13)	26.10.2013
<b>FIVB Opens</b>					
<b>Ort</b>	<b>Spiel</b>	<b>Team A (Sieger)</b>	<b>Team B (Verlierer)</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Datum</b>
Fuzhou (CHN)	<i>Semifinale</i>	Nicolai-Lupo ITA	Huber-Seidl AUT	2-0 (21-16, 23-21)	27.4.2013
Fuzhou (CHN)	<i>Semifinale</i>	Rosenthal-Dalhausser USA	Ricardo-Álvaro Filho BRA	2-1 (19-21, 26-24, 20-18)	27.4.2013
Fuzhou (CHN)	<i>Kleines Finale</i>	Huber-Seidl AUT	Ricardo-Álvaro Filho BRA	2-0 (21-18, 21-18)	27.4.2013
Fuzhou (CHN)	<i>Finale</i>	Rosenthal-Dalhausser USA	Nicolai-Lupo ITA	2-0 (21-18, 24-22)	27.4.2013
Anapa (RUS)	<i>Semifinale</i>	Semenov-Koshkarev RUS	Dittelbach-Koreng GER	2-0 (21-12, 21-14)	28.7.2013
Anapa (RUS)	<i>Finale</i>	Semenov-Koshkarev RUS	Flüggen-Walkenhorst GER	2-1 (25-23, 24-26, 15-13)	28.7.2013
Durban (RSA)	<i>Semifinale</i>	Plavins-Solovejs LAT	Kubala-Dumek CZE	2-0 (21-18, 21-14)	14.12.2013
Durban (RSA)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Pedro-Bruno BRA	2-0 (28-26, 21-14)	14.12.2013
Durban (RSA)	<i>Finale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Plavins-Solovejs LAT	2-1 (15-21, 21-17, 15-10)	14.12.2013
<b>FIVB World Championship</b>					
<b>Ort</b>	<b>Spiel</b>	<b>Team A (Sieger)</b>	<b>Team B (Verlierer)</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Datum</b>
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Fijalek-Prudel POL	Lario-Monfort ESP	2-0 (21-8, 23-21)	2.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Dalhausser-Rosenthal USA	Chevallier-Kovatsch SUI [27]	2-1 (21-18, 20-22, 15-8)	3.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Gibb-Patterson USA	Horrem-Eithun NOR	2-0 (21-16, 21-16)	3.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Plavins-Peda LAT	Lech-Wojtasik POL	2-1 (21-15, 18-21, 15-12)	3.7.2013
Stare Jablonki	<i>Pool Spiel</i>	Alison-Emanuel BRA	Plavins-Peda LAT	2-0 (21-17, 21-11)	4.7.2013

(POL)					
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Erdmann-Matysik GER	Rogers-Doherty USA	2-0 (21-19, 21-13)	4.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Fijalek-Prudel POL	Kapa-McHugh AUS	2-1 (21-13, 19-21, 15-10)	4.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Pool Spiel</i>	Nummerdor-Schuil NED	Böckermann-Urbatzka GER	2-1 (20-22, 21-10, 15-11)	4.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Round of 32</i>	Kadziola-Szalankiewicz POL	Müllner-Wutzi AUT	2-0 (21-16, 21-15)	5.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Round of 32</i>	Pedro-Bruno BRA	Fijalek-Prudel POL	2-0 (21-17, 21-16)	5.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Round of 32</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Dollinger-Windscheif GER	2-0 (22-20, 27-25)	5.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Round of 16</i>	Erdmann-Matysik GER	Kadziola-Szalankiewicz POL	2-0 (21-18, 21-15)	6.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Round of 16</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Dalhauser-Rosenthal USA	2-0 (21-18, 21-17)	6.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Viertelfinale</i>	Alison-Emanuel BRA	Saxton-Schalk CAN	2-0 (21-17, 22-20)	6.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Semifinale</i>	Brouwer-Meeuwssen NED	Erdmann-Matysik GER	2-0 (21-13, 21-17)	7.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Semifinale</i>	Ricardo-Álvaro Filho BRA	Alison-Emanuel BRA	2-0 (21-14, 22-20)	7.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Kleines Finale</i>	Erdmann-Matysik GER	Alison-Emanuel BRA	2-0 (21-17, 21-19)	7.7.2013
Stare Jablonki (POL)	<i>Finale</i>	Brouwer-Meeuwssen NED	Ricardo-Álvaro Filho BRA	2-0 (21-18, 21-16)	7.7.2013
<b>CEV European Championship</b>					
<b>Ort</b>	<b>Spiel</b>	<b>Team A (Sieger)</b>	<b>Team B (Verlierer)</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Datum</b>
Klagenfurt (AUT)	<i>Semifinale</i>	Smedins, J.-Samoilovs LAT	Fijalek-Prudel POL	2-1 (15-21, 21-13, 15-8)	4.8.2013
Klagenfurt (AUT)	<i>Kleines Finale</i>	Fijalek-Prudel POL	Nicolai-Lupo ITA	2-0 (22-20, 21-16)	4.8.2013

## 5. Fragestellung

Wie schon in der Einleitung angedeutet, ergeben sich folgende Fragestellungen, die in dieser Arbeit behandelt werden sollen:

- Wie unterscheiden sich Block- und Verteidigungsspieler von männlichen internationalen Weltklassemannschaften hinsichtlich ihrer Spielhandlungen im Sideout (Komplex 1) und in der Verteidigung (Komplex 2)?

- Wie sind die Punkterfolgswahrscheinlichkeiten von männlichen Beachvolleyball-Teams auf der World Tour nach dem Service und im Sideout?

## 6. Auswertung der Spielhandlungen

In diesem Kapitel werden die deskriptive Statistik und anschließend die Interferenzstatistik der einzelnen Spielhandlungen erläutert und dargestellt. Das Signifikanzniveau beim Vergleichen der Mittelwerte beträgt 5% ( $p \leq 0.05$ ). Außerdem werden die Übergangswerte der Zustände in Tabellen dargelegt. Zuvor erfolgen noch einige Worte zum Gütekriterium der Objektivität.

### 6.1 Objektivitätsprüfung

Die Objektivitätsprüfung für die empirische Untersuchung in dieser Arbeit wird vernachlässigt, da die Beobachterübereinstimmung (Interrater- bzw. Intraraterreliabilität) trivial ist. Die Zustände, die in dieser Arbeit untersucht wurden, stellen banale Aktionen dar, wie Aufschläge, Angriffe oder Zuspiele, die keinen Interpretationsspielraum bieten und von allen SpielbeobachterInnen gleich aufgefasst würden. In der Literatur findet sich dazu eine Arbeit von Pfeiffer et. al (2010), in der ein Markov-Ketten-Modell für die Analyse von Tischtennisspielen verwendet wurde. Die Zustände zur Beschreibung des Spiels sind hier, ähnlich wie in der vorliegenden Arbeit, Spielelemente wie Service und Annahme. Darüber hinaus wurden die Schlagposition, -richtung, und -technik in einzelnen Zuständen beschrieben. Zur Überprüfung der Objektivität wurde die Methode der Übereinstimmung von zwei unabhängigen Beobachtern mittels Cohen's Kappa herangezogen (Interraterreliabilität). Die Übereinstimmungswerte von Cohen's Kappa sind in der Arbeit von Pfeiffer et. al (2010) so hoch, dass sie als exzellent eingestuft werden ( $> 0,75$ ). Somit kam es bei einer früheren empirischen Prüfung von ähnlichen trivialen Übereinstimmungen zu äußerst hohen Befunden.

### 6.2 Deskriptive Statistik

Bevor die einzelnen Übergänge im Detail betrachtet werden, wird in diesem Kapitel die allgemeine Verteilung der Spielhandlungen im K1 und K2 behandelt. Diese quantitative Darstellung soll dabei helfen einen Überblick über die erhobenen Daten aus der Analyse zu erhalten.

Auf dem Balkendiagramm auf Abb.8 ist die Anzahl an Spielhandlungen im K1 abgebildet, die durchschnittlich pro Spiel vorkommt. Den größten Anteil an Spielaktionen machen Aufschläge aus, gefolgt von den relativ gleich häufig auftretenden Aktionen Annahmen, Zuspielen und Angriffen. Die Gesamtpunkte auf der rechten Seite des Diagramms sind

die Summe aus allen erzielten Punkten, sei es durch Aufschlagsasse oder Angriffspunkte. So verhält es sich auch bei den Gesamtfehlern, die durch Aufschlags-, Angriffs-, oder Zuspieldfehler zustande kommen können. Zusätzlich zum Balkendiagramm werden die Aktionen im K1 auch in einem Boxplot (Abb. 9) abgebildet, um einen Überblick darüber zu geben, wie die Daten verteilt sind. Die mittleren 50% der Daten liegen im Bereich der blauen Boxen, während die „Antennen“ die Spannweite der darüber und darunter liegenden Daten signalisieren. Die Tatsache, dass die meisten „Antennen“ sehr lange sind, deutet darauf hin, dass die Daten über eine sehr große Spanne verfügen. Der Grund dafür, dass die Daten der Annahmen der Verteidiger über einen großen Bereich verteilt sind, lässt sich z.B. folgendermaßen erläutern: Es bestehen große taktische Unterschiede zwischen den Beachvolleyballteams, die je nach eigenen Stärken und Schwächen oder jenen der Gegner, auf den Blocker oder den Verteidiger servieren. Somit kann es in einem Spiel vorkommen, dass der Verteidigungsspieler entweder keine einzige Annahme durchführen muss, oder im Gegenteil dazu, jeder Aufschlag auf ihn gespielt wird und er für eine Vielzahl an Annahmen verantwortlich ist.

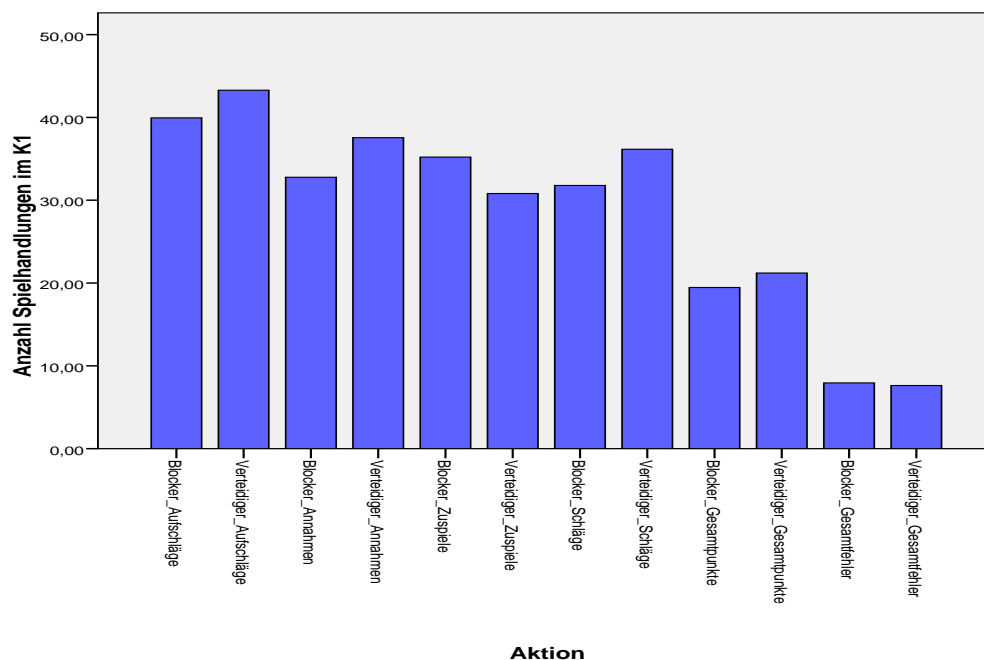


Abb. 8: Anzahl der Spielhandlungen im K1 (Balkendiagramm)

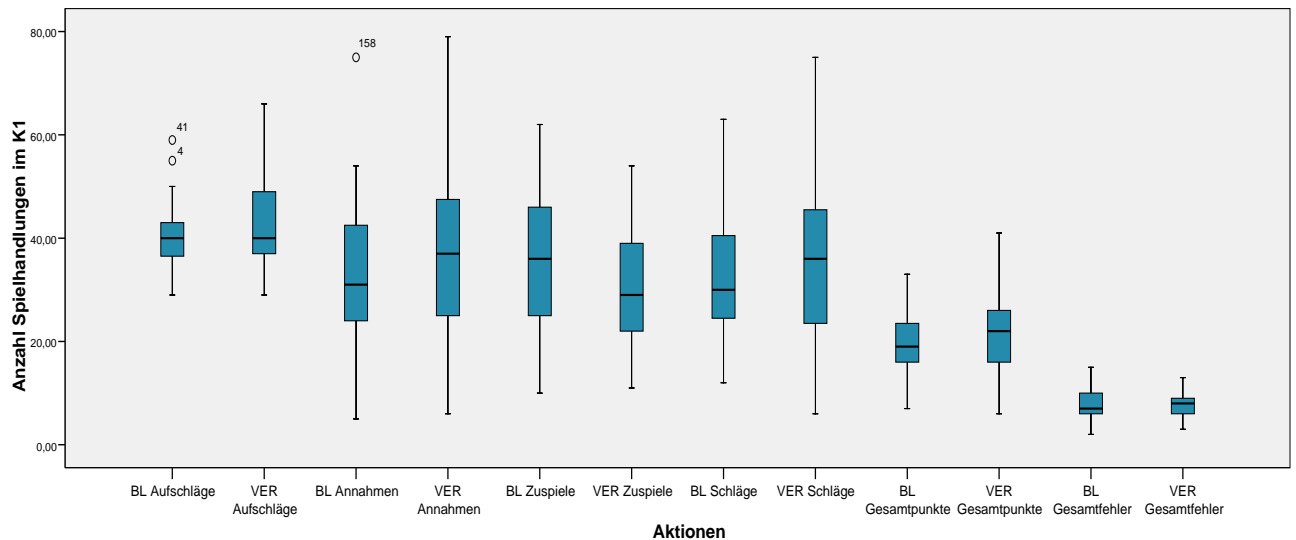


Abb. 9: Anzahl Spielhandlungen im K1 (Boxplot)

Die Spielhandlungen im K2 sind grafisch auf Abb. 10 und Abb. 11 abgebildet. Man erhält auf dem Balkendiagramm (Abb.10) eine gute Übersicht über die Menge der stattfindenden Aktionen pro Match. Ins Auge sticht die hohe Anzahl der Feldabwehren der Verteidigungsspieler, was im K2 eindeutig die dominanteste Aktion ist. Daraus resultierend kommen die Blocker zu viel mehr Zuspielen, und zu weniger Angriffsschlägen im K2 als ihre Verteidiger. Auffällig an der Grafik ist außerdem, dass die Blocker trotzdem weitaus mehr Gesamtpunkte erzielen als die Verteidiger. Das lässt darauf schließen, dass die Blocks und Angriffe der Blocker öfter in Punkten resultieren, als verteidigte Schläge der Verteidigungsspieler. Die Unterschiede in einzelnen Übergängen werden im Anschluss noch diskutiert. Abb. 11 zeigt in Form von Boxplots grafisch die Verteilung der Daten, um einen groben Eindruck des Datenbereichs zu erhalten.

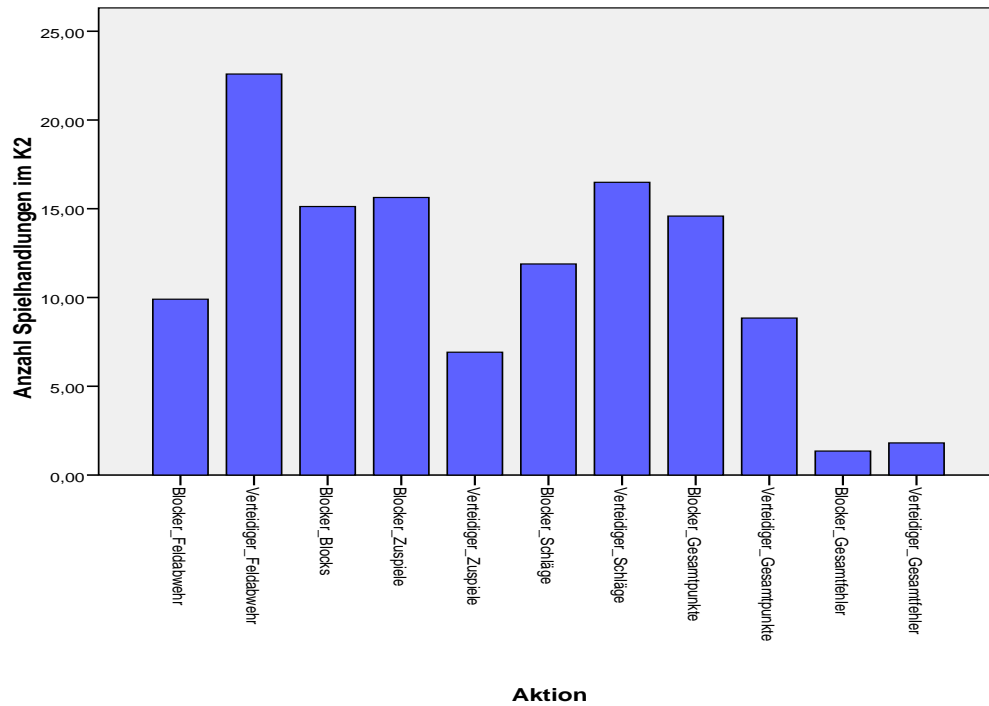


Abb. 10: Anzahl der Spielhandlungen im K2 (Balkendiagramm)

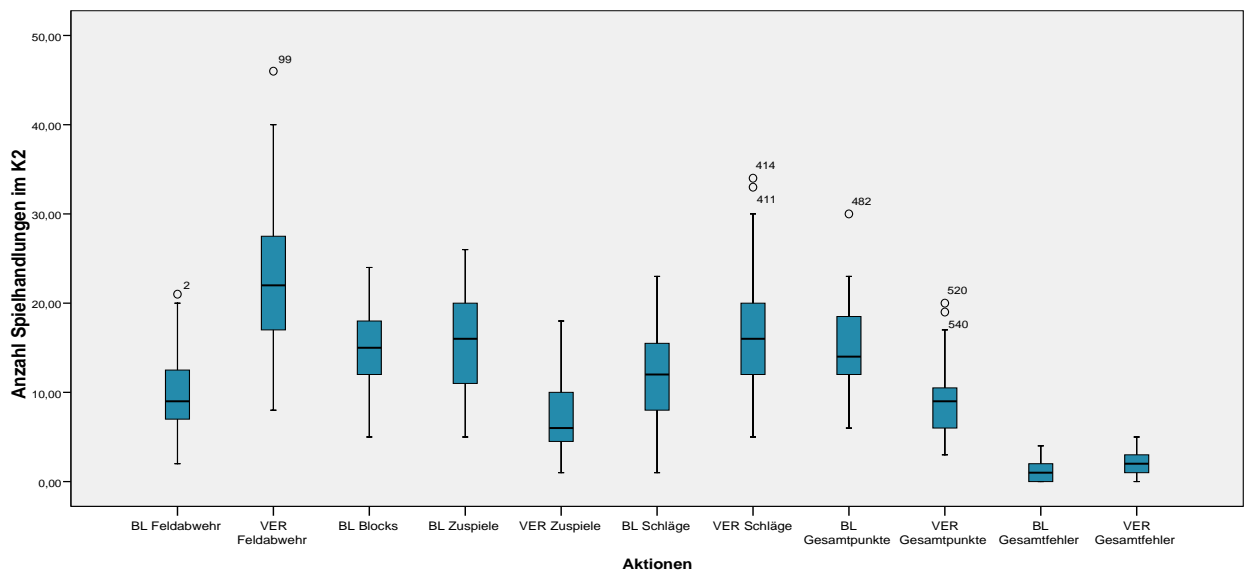


Abb. 11: Anzahl Spielhandlungen im K2 (Boxplot)

### 6.3 Normalverteilung der Übergänge

Die 316 Übergänge wurden mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov Tests auf ihre Normalverteilung getestet. Übergänge, deren Häufigkeit insgesamt in allen analysierten Spielen unter 15 liegt, wurden aus den Berechnungen ausgeschlossen, da ihre Aussagekraft fraglich ist. Eine Ausnahme bilden einige Übergänge, die aufgrund von

besonderem Interesse in die Statistik aufgenommen wurden. Mit „+“ wurden jene Übergänge markiert, die hoch signifikant normalverteilt sind („+“:  $\alpha \geq 0,05$ ). Mit „(+“ bezeichnete Übergänge liegen im oberen Bereich des Signifikanzniveaus („(+“:  $0,05 > \alpha \geq 0,01$ ), mit „(-“ bezeichnete im unteren („(-“:  $0,01 > \alpha \geq 0,001$ ) und „-“ bedeutet eine niedrige Signifikanz („-“:  $0,001 > \alpha$ ). Bei vielen Übergängen war die Prüfung der Normalverteilung aufgrund mangelnder Häufigkeiten nicht möglich. Diese können nicht in statistische Berechnungen einfließen und wurden in der folgenden Tabelle (Tab. 17) nicht berücksichtigt. Somit bleiben 94 Übergänge für die Berechnung übrig.

Tab. 17: Prüfung auf Normalverteilung der Übergänge nach Kolmogorov-Smirnov

Übergang		Übergang		Übergang	
ABAU-BBAN	+ (p=0,471)	ABSK1-BVFA	- (p=0,000)	BBBL-BVFA	- (p=0,000)
ABAU-BVAN	+ (p=0,750)	ABSK1-BBBL	- (p=0,001)	BBBL-PUB	+ (p=0,060)
ABAU-PUA	- (p=0,000)	ABSK1-PUA	+ (p=0,463)	ABZUK2-AVSK2	+ (p=0,121)
ABAU-PUB	+ (p=0,055)	ABSK1-PUB	- (p=0,000)	ABZUK2-AVDK2	- (p=0,000)
AVAU-BBAN	+ (p=0,213)	AVSK1-BVFA	+ (p=0,313)	AVZUK2-ABSK2	+ (p=0,119)
AVAU-BVAN	+ (p=0,307)	AVSK1-BBBL	+ (p=0,063)	AVZUK2-ABDK2	- (p=0,000)
AVAU-PUA	- (p=0,000)	AVSK1-PUA	+ (p=0,856)	BBZUK2-BVSK2	+ (p=576)
AVAU-PUB	(+) (p=0,035)	AVSK1-PUB	- (p=0,001)	BBZUK2-BVDK2	- (p=0,000)
BBAU-ABAN	+ (p=0,699)	BBSK1-AVFA	(+) (p=0,023)	BVZUK2-BBSK2	+ (p=0,056)
BBAU-AVAN	+ (p=0,123)	BBSK1-ABBL	(+) (p=0,015)	BVZUK2-BBDK2	- (p=0,000)
BBAU-PUA	(+) (p=0,030)	BBSK1-PUA	+ (p=0,063)	ABSK2-BBFA	- (p=0,000)
BBAU-PUB	- (p=0,000)	BBSK1-PUB	+ (p=0,441)	ABSK2-BVFA	(-) (p=0,002)
BVAU-ABAN	+ (p=0,148)	BVSK1-AVFA	(+) (p=0,016)	ABSK2-BBBL	- (p=0,000)
BVAU-AVAN	+ (p=0,268)	BVSK1-ABBL	+ (p=0,067)	ABSK2-PUA	+ (p=0,104)
BVAU-PUA	(+) (p=0,017)	BVSK1-PUA	(+) (p=0,022)	ABSK2-PUB	- (p=0,000)
BVAU-PUB	- (p=0,000)	BVSK1-PUB	+ (p=0,663)	AVSK2-BBFA	- (p=0,000)
ABAN-AVZUK1	+ (p=0,304)	ABFA-AVZUK2	+ (p=0,165)	AVSK2-BVFA	(+) (p=0,031)
ABAN-AVSK1	- (p=0,000)	ABFA-AVSK2	(-) (p=0,002)	AVSK2-BBBL	(-) (p=0,001)
AVAN-ABZUK1	+ (p=0,197)	AVFA-ABZUK2	+ (p=0,189)	AVSK2-PUA	+ (p=0,382)
AVAN-ABSK1	- (p=0,000)	AVFA-ABSK2	(-) (p=0,001)	AVSK2-PUB	(-) (p=0,001)
BBAN-BVZUK1	+ (p=0,628)	BBFA-BVZUK2	+ (p=0,164)	BBSK2-ABFA	- (p=0,000)
BBAN-BVSK1	- (p=0,000)	BBFA-BVSK2	- (p=0,000)	BBSK2-AVFA	(-) (p=0,001)
BVAN-BBZUK1	+ (p=0,701)	BVFA-BBZUK2	+ (p=0,420)	BBSK2-ABBL	- (p=0,000)
BVAN-BBSK1	- (p=0,000)	BVFA-BBSK2	(+) (p=0,032)	BBSK2-PUA	- (p=0,000)
ABZUK1-AVSK1	+ (p=0,244)	ABBL-ABFA	- (p=0,000)	BBSK2-PUB	(+) (p=0,015)
ABZUK1-PUB	- (p=0,000)	ABBL-AVFA	- (p=0,000)	BVSK2-ABFA	- (p=0,000)
AVZUK1-ABSK1	+ (p=0,397)	ABBL-BBFA	(-) (p=0,003)	BVSK2-AVFA	(-) (p=0,002)
AVZUK1-PUB	- (p=0,000)	ABBL-BVFA	(-) (p=0,002)	BVSK2-ABBL	- (p=0,000)



BBZUK1-BVSK1	<sup>+</sup> (p=0,569)	ABBL-PUA	<sup>+</sup> (p=0,452)	BVSK2-PUA	<sup>-</sup> (p=0,000)
BBZUK1-PUA	<sup>-</sup> (p=0,000)	BBBL-ABFA	<sup>-</sup> (p=0,000)	BVSK2-PUB	<sup>(+)</sup> (p=0,041)
BVZUK1-BBSK1	<sup>+</sup> (p=0,591)	BBBL-AVFA	<sup>-</sup> (p=0,000)		
BVZUK1-PUA	<sup>-</sup> (p=0,000)	BBBL-BBFA	<sup>-</sup> (p=0,000)		

Bezeichnungen: "<sup>+</sup>":  $\alpha \geq 0,05$ ; "<sup>(+)</sup>":  $0,05 > \alpha \geq 0,01$ ; "<sup>(-)</sup>":  $0,01 > \alpha \geq 0,001$ ; "<sup>-</sup>":  $0,001 > \alpha$

Viele der Verhaltensweisen, die für die Übergangsmatrix entworfen wurden, treten sehr selten auf und sind daher nicht normalverteilt. Manche Verhaltensweisen kommen hingegen regelmäßig in einem Spiel vor, jedoch zu selten, um normalverteilt zu sein. Der Übergang z.B., in dem der Verteidiger des siegreichen Teams ein Service-Ass macht (AVAU-PUA), kommt in 40 von 63 beobachteten Spielen vor, in 24 davon aber nur ein Mal. Der Modalwert beträgt in dem Beispiel 1,00.

## 6.4 Die Übergänge des Aufschlags

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt die Beschreibung der einzelnen Übergänge im Detail. Der erste Schritt ist jeweils die Darstellung der Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix in einer Tabelle (siehe Tab. 18) bevor in einzelnen Unterpunkten auf relevante Übergänge näher eingegangen wird. Das geschieht in Form von grafischen Darstellungen der Daten in Boxplots (siehe Abb. 12), Tabellen mit den einzelnen Zellenstatistiken (siehe Tab. 19) und Testungen auf Unterschiede der Mittelwerte (siehe Tab. 20).

Tab. 18 gibt einen Überblick über die Übergänge des Aufschlags aller untersuchten Spiele. Die Prozentwerte spiegeln die Anteile der möglichen Übergänge nach dem Service wider. Betrachtet man beispielsweise die erste Zeile der Tab. 18, lässt sich erkennen, dass die Blocker der Sieger zu 41,94% auf die Blocker der Verlierer servieren und zu 42,32% auf die Verteidiger der Verlierer. Einen direkten Punkt mit dem Service erzielen sie zu 4,74% und Fehler mit dem eigenen Aufschlag werden zu 10,99% begangen.

Tab. 18: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

ABAU-BBAN	ABAU-BVAN	ABAU-PUA	ABAU-PUB
41,94%	42,32%	4,74%	10,99%
AVAU-BBAN	AVAU-BVAN	AVAU-PUA	AVAU-PUB
44,24%	41,49%	4,42%	9,85%
BBAU-ABAN	BBAU-AVAN	BBAU-PUA	BBAU-PUB
35,66%	47,18%	12,87%	4,29%
BVAU-ABAN	BVAU-AVAN	BVAU-PUA	BVAU-PUB

34,41%	50,61%	11,42%	3,56%
<b>BAU-BAN</b>	<b>BAU-VAN</b>	<b>BAU-BPunkt</b>	<b>BAU-BFehler</b>
38,80%	44,75%	8,81%	7,64%
<b>VAU-BAN</b>	<b>VAU-VAN</b>	<b>VAU-VPunkt</b>	<b>VAU-VFehler</b>
39,32%	46,05%	7,92%	6,71%

## 6.4.1 Übergänge Aufschlag-Annahme

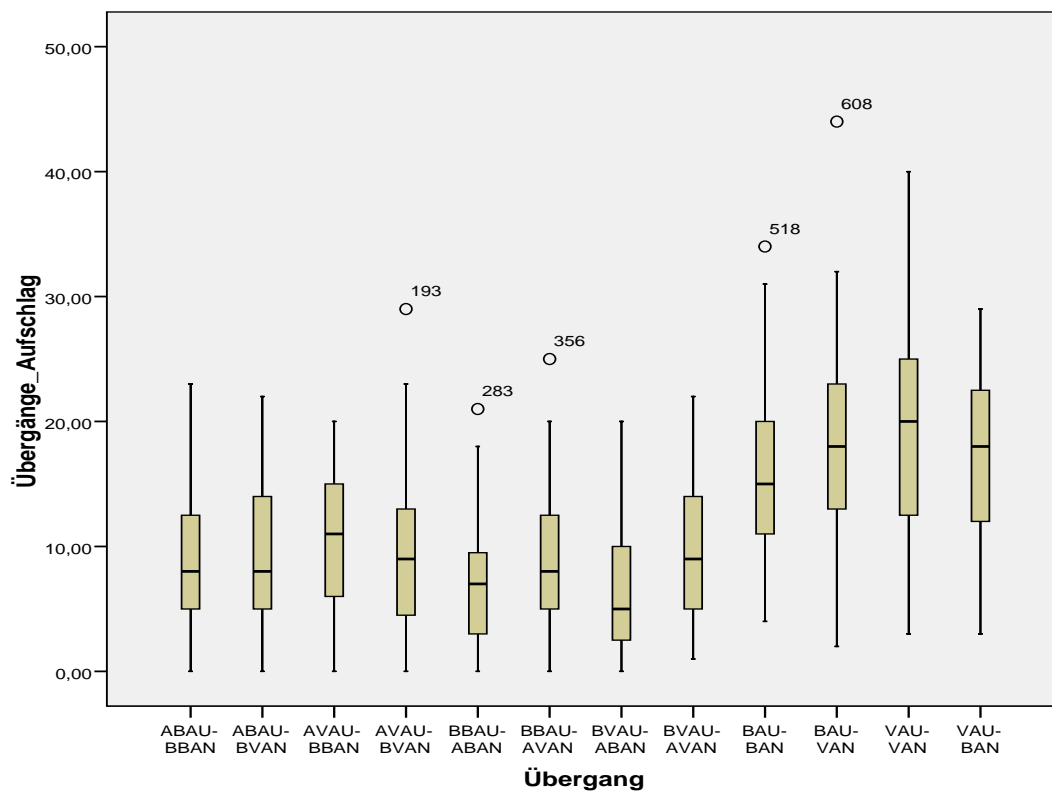


Abb. 12: Übergänge Aufschlag-Annahme

Tab. 19: Zellenstatistiken Aufschlag-Annahme

	ABAU-BBAN	ABAU-BVAN	AVAU-BBAN	AVAU-BVAN	BBAU-ABAN	BBAU-AVAN	BVAU-ABAN	BVAU-AVAN	BAU-BAN	BAU-VAN	VAU-VAN	VAU-BAN
Mean	8,84	8,92	10,48	9,83	6,73	8,90	6,75	9,92	15,57	17,83	19,75	17,22
s	5,53	5,66	5,57	6,51	4,54	5,41	5,03	5,94	6,89	7,69	9,20	6,76
Max	23	22	20	29	21	25	20	22	34	44	40	29
Min	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	3	3
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	557	562	660	619	424	561	425	625	981	1123	1244	1085

Tab. 20: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABAU-BBAN ABAU-BVAN	nicht sig. (p=0,937)	T- Test	BBAU-ABAN BBAU-AVAN	sig. (p=0,016)	T- Test	BAU-BAN BAU-VAN	nicht sig. (p=0,086)	T- Test
AVAU-BBAN AVAU-BVAN	nicht sig. (p=0,548)	T- Test	BVAU-ABAN BVAU-AVAN	sig. (p=0,002)	T- Test	VAU-VAN VAU-BAN	nicht sig. (p=0,082)	T- Test

Der Aufschlag bestimmt im Beachvolleyball, welcher der beiden Gegenspieler die Annahme und in den meisten Fällen den Angriff durchführt und daher unter Druck gesetzt wird. Der Aufschlag ist somit die Aktion, die den Ball ins Spiel bringt und ein probates Mittel, um dem Gegner den Angriffsaufbau schwierig zu machen. Im Boxplot (Abb. 12) ist die durchschnittliche Anzahl an Aufschlägen pro Spiel dargestellt. Der erste Buchstabe A bei beispielsweise „ABAU“ bezeichnet das siegreiche Team, B den Blocker und AU den Aufschlag. Bei „BVAN“ steht B für das Verliererteam, V für den Verteidiger und AN für die Annahme, es handelt sich also um die Annahme des Verteidigers des verlierenden Teams. Fehlt das erste Kürzel (A oder B) wurden alle Blocker und alle Verteidiger zusammengezählt (z.B. „BAU“).

Es fand sich beim Vergleichen der Mittelwerte kein signifikanter Unterschied in der Anzahl der Aufschläge der siegenden Blocker (t-Test,  $t(124)=-0.08$ ,  $p=0.937$ ) sowie der siegenden Verteidiger (t-Test,  $t(124)=0.603$ ,  $p=0.548$ ) im Bezug darauf, ob sie auf die Blocker oder Verteidiger servierten. Die Blocker der verlierenden Mannschaften schlugen jedoch signifikant häufiger auf die Verteidiger, als auf die Blocker der siegenden Teams auf (t-Test,  $t(124)=-2.443$ ,  $p=0.016$ ), was sich auch bei den verlierenden Verteidigern beobachten lässt (t-Test,  $t(124)=-3.237$ ,  $p=0.002$ ). Fasst man die Gewinner und Verlierer der Block- und Verteidigungsspieler zusammen, erhält man keinen signifikanten Unterschied, ob Blocker öfter auf Blocker oder auf Verteidiger (t-test,  $t(124)=-1.733$ ,  $p=0.086$ ) bzw. Verteidiger öfter auf Verteidiger oder auf Blocker aufschlugen (t-Test,  $t(124)=1.755$ ,  $p=0.082$ ).

Bei diesem Übergang vom Aufschlag zur Annahme lässt sich formulieren, dass die Verteidiger der gewinnenden Teams öfter den Aufschlag der Gegner annehmen müssen als die Blockspieler.

## 6.4.2 Übergänge Aufschlag-Servicewinner

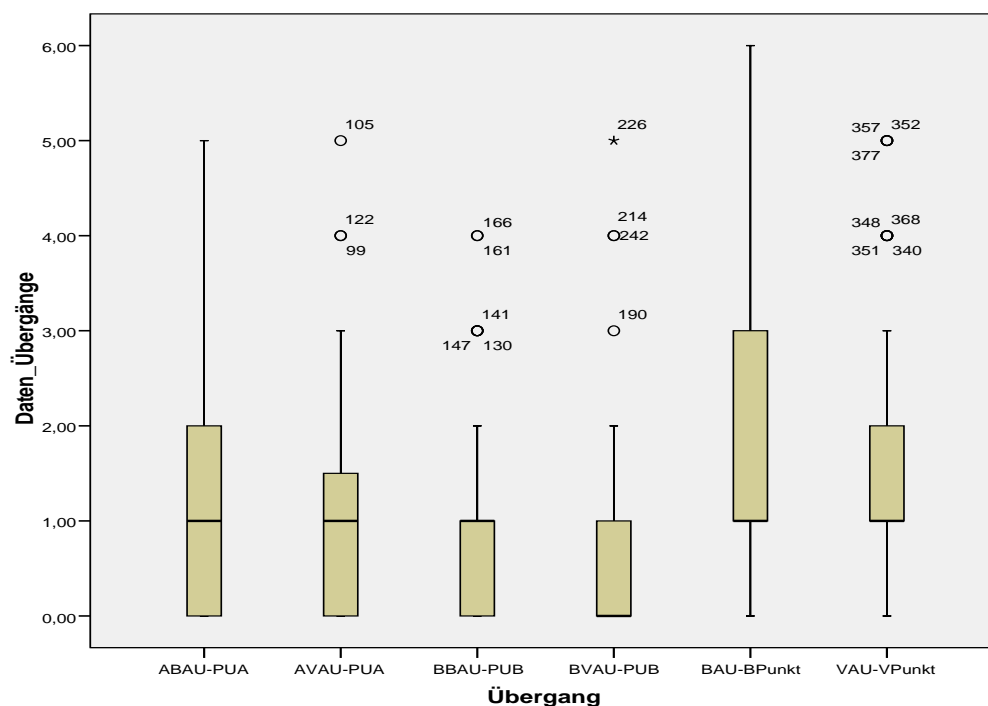


Abb. 13: Übergänge Aufschlag-Servicewinner

Tab. 21: Zellenstatistiken Aufschlag-Servicewinner

	ABAU-PUA	AVAU-PUA	BBAU-PUB	BVAU-PUB	BAU-BPunkt	VAU-VPunkt
Mean	1,0	1,04	0,81	0,7	1,81	1,75
s	1,20	1,13	1,05	1,07	1,64	1,39
Max	5	5	4	5	6	5
Min	0	0	0	0	0	0
N	63	63	63	63	63	63
Summe	63	66	51	44	114	110

Tab. 22: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABAU-PUA AVAU-PUA	nicht sig. (p=0,572)	U-Test
BBAU-PUB BVAU-PUB	nicht sig. (p=0,426)	U-Test
BAU-BPunkt VAU-VPunkt	nicht sig. (p=0,922)	U-Test

Die Statistik zeigt, dass Asse bzw. direkte Punkte durch ein Service im Beachvolleyball im Durchschnitt selten vorkommen. Die Blockspieler der Sieger erreichen einen Mittelwert von genau 1,0, während die Verteidiger der Sieger 1,04 Mal pro Match einen direkten Punkt schlagen. Sie unterscheiden sich dabei nicht signifikant von einander (u-Test,  $U=1875$ ,  $p=0.572$ ). So ähnlich ist das Verhältnis bei den Verlierern. Hier machen die Blocker im Mittel 0,81 direkte Punkte mit dem Service und die Verteidiger 0,7. Es lässt sich dabei auch kein signifikanter Unterschied feststellen (u-Test,  $U=1836.5$ ,  $p=0.426$ ). Rechnet man nun die Blockspieler beider Mannschaften pro Spiel zusammen, schlagen sie durchschnittlich 1,81 Mal Punkte mit dem Service, die Verteidiger 1,75 Mal. Dieser Unterschied ist nicht signifikant (u-Test,  $U=1965$ ,  $p=0.922$ ).

### 6.4.3 Übergänge Aufschlag-Fehler

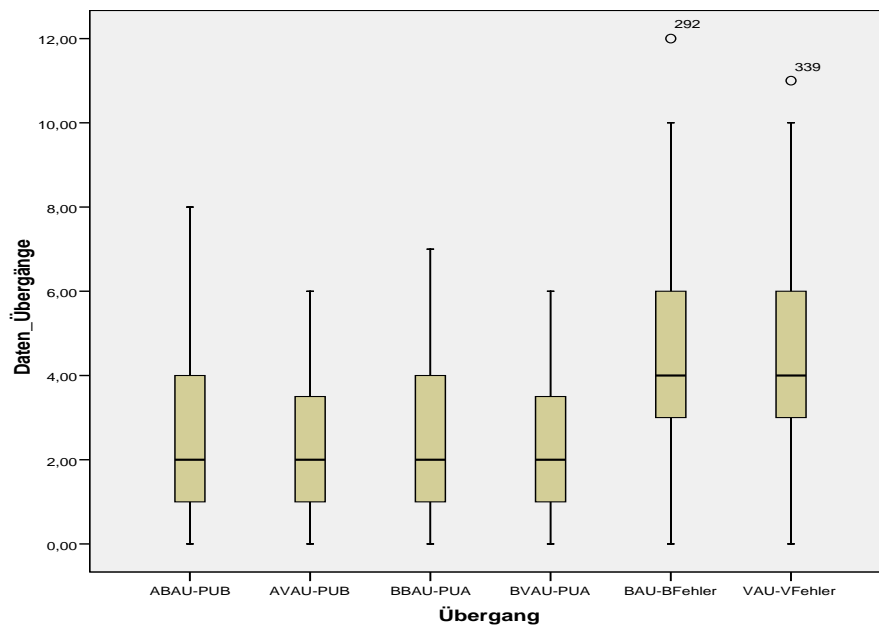


Abb. 14: Übergänge Aufschlag-Fehler

Tab. 23: Zellenstatistiken Übergänge Aufschlag-Fehler

	ABAU-PUB	AVAU-PUB	BBAU-PUA	BVAU-PUA	BAU-BFehler	VAU-VFehler
Mean	2,32	2,33	2,43	2,24	4,75	4,57
s	1,90	1,73	1,78	1,60	2,75	2,47
Max	8	6	7	6	12	11
Min	0	0	0	0	0	0
N	63	63	63	63	63	63
Summe	146	147	153	141	299	288

Tab. 24: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABAU-PUB AVAU-PUB	Nicht sig. (p=0,814)	U-Test
BBAU-PUA BVAU-PUA	Nicht sig. (p=0,642)	U-Test
BAU-BFehler VAU-VFehler	Nicht sig. (p=0,708)	T-Test

Beim Vergleichen der Mittelwerte ergibt sich ein eindeutiges Ergebnis: Blockspieler und Verteidiger unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Fehlerrate nach dem Aufschlag nicht signifikant von einander. Sei es bei den Block- und Verteidigungsspielern der Sieger (u-Test,  $U=1937$ ,  $p=0.814$ ), der Verlierer (u-Test,  $U=1891$ ,  $p=0.642$ ) oder bei der Zusammenfassung aller Blocker und Verteidiger (t-Test,  $t(124)=0.375$ ,  $p=0.708$ ). Die Blocker machen zwar einige Servicefehler mehr, was jedoch statistisch irrelevant bleibt.

## 6.5 Die Übergänge der Annahme

Die dominanten Übergänge nach der Annahme sind das Zuspiel durch den Partner und das Angreifen des 2. Balles durch den Partner. Tab. 25 zeigt in der letzten Spalte sonstige Übergänge, die so selten vorkommen, dass sie zusammengefasst wurden. Dabei handelt es sich um Feldverteidigungen, Blocks, Schläge der Gegner und Punkte nach der Annahme. Zu über 93% kommt es nach der Annahme zu Zuspielen der Partner, die Variante den 2. Ball anzugreifen wird zu rund 3-5% angewendet.

Tab. 25: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

<b>ABAN-AVZUK1</b>	<b>ABAN-AVSK1</b>	<b>ABAN-sonstige</b>
94,69%	4,49%	0,83%
<b>AVAN-ABZUK1</b>	<b>AVAN-ABSK1</b>	<b>AVAN-sonstige</b>
93,85%	5,64%	0,51%
<b>BBAN-BVZUK1</b>	<b>BBAN-BVSK1</b>	<b>BBAN-sonstige</b>
93,43%	5,09%	1,48%
<b>BVAN-BBZUK1</b>	<b>BVAN-BBSK1</b>	<b>BVAN-sonstige</b>
95,76%	3,14%	1,10%
<b>BAN-VZUK1</b>	<b>BAN-VSK1</b>	<b>BAN-sonstige</b>
94,06%	4,79%	1,15%
<b>VAN-BZUK1</b>	<b>VAN-BSK1</b>	<b>VAN-sonstige</b>
94,80%	4,39%	0,80%

## 6.5.1 Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag

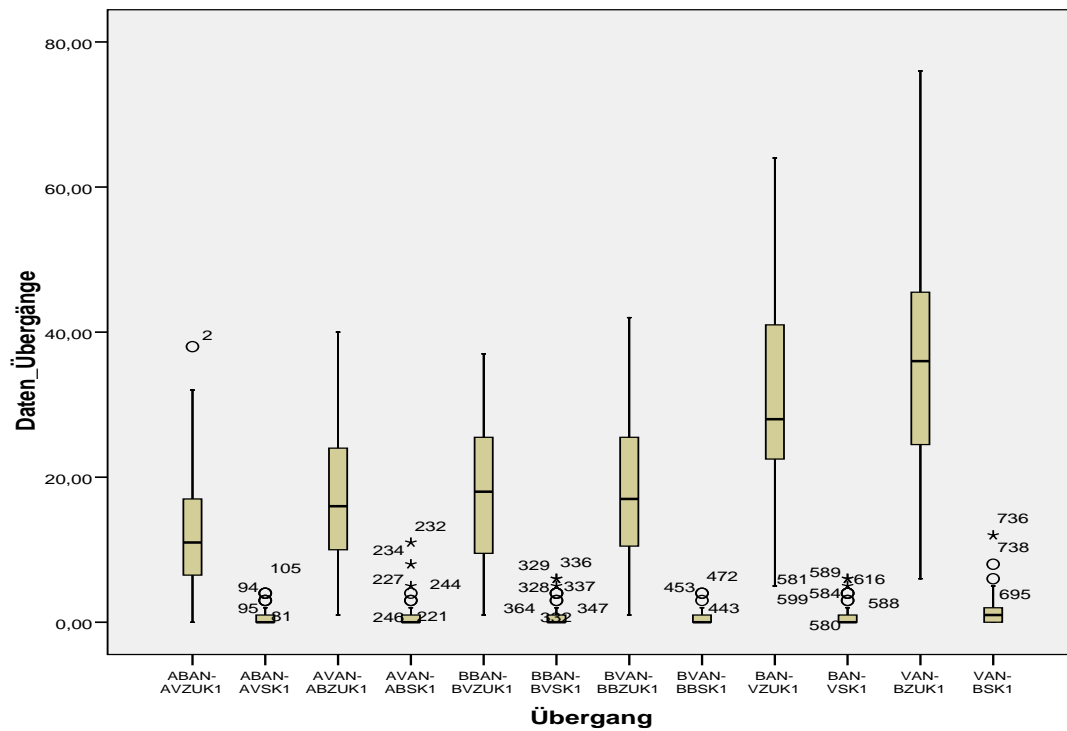


Abb. 15: Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag

Tab. 26: Zellenstatistiken Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag

	ABAN-AVZUK1	ABAN-AVSK1	AVAN-ABZUK1	AVAN-ABSK1	BBAN-BVZUK1	BBAN-BVSK1	BVAN-BBZUK1	BVAN-BBSK1	BAN-VZUK1	BAN-VSK1	VAN-BZUK1	VAN-BSK1
Mean	12,73	0,60	17,68	1,06	18,06	0,98	17,92	0,59	30,79	0,98	35,60	1,65
S	8,31	1,13	9,61	1,89	9,10	2,47	10,73	0,94	12,21	1,51	14,96	2,10
Max	38	4	40	11	37	6	42	4	64	6	76	12
Min	0	0	1	0	1	0	1	0	5	0	6	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	802	38	1114	67	1138	62	1129	37	1940	62	2243	104

Tab. 27: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABAN-AVZUK1 AVAN-ABZUK1	sig. (p=0,002)	T-Test	ABAN-AVSK1 AVAN-ABSK1	sig. (p=0,042)	U-Test
BBAN-BVZUK1 BVAN-BBZUK1	nicht sig. (p=0,936)	T-Test	BBAN-BVSK1 BVAN-BBSK1	nicht sig. (p=0,218)	U-Test
BAN-VZUK1 VAN-BZUK1	sig. (p=0,050)	T-Test	BAN-VSK1 VAN-BSK1	sig. (p=0,011)	U-Test

In 4183 Fällen kommt es in dieser Untersuchung in 63 Spielen nach einer erfolgreichen Annahme zu einem Zuspiel durch den Partner. Nur selten wird auf die Variante zurückgegriffen, dass der Partner nach der Annahme einen Angriffsschlag ausführt. Das geschieht in Summe 166 Mal. Bei den siegreichen Teams kommt es nach der Annahme der Verteidiger signifikant häufiger zu einem Zuspiel durch die Blocker als nach der Annahme der Blocker zu einem Zuspiel durch die Verteidiger (t-Test,  $t(124)=-3.094$ ,  $p=0.002$ ). Diese Beobachtung lässt sich bei den Verlierern nicht feststellen (t-Test,  $t(124)=0.081$ ,  $p=0.936$ ). Werden Blocker und Verteidiger zusammengefasst, kann jedoch ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der Zuspiele zu Gunsten der Blockspieler gemacht werden (t-Test,  $t(124)=-1.977$ ,  $p=0.05$ ). Ebenfalls signifikant häufiger wird von den Blockern der zweite Ball (Ball nach der Annahme) geschlagen als von den Verteidigern (u-Test,  $U=1488.5$ ,  $p=0.011$ ). Dieselbe Aussage kann auch bei den siegreichen Spielern getroffen werden (u-Test,  $U=1621$ ,  $p=0.042$ ), wobei bei den Verlierern kein Unterschied nachgewiesen werden konnte (u-Test,  $U=1760$ ,  $p=0.218$ ). Diese Erkenntnisse lassen sich eindeutig darauf zurückführen, dass die Verteidiger öfter den Ball annehmen müssen, da von den Gegnern auf sie serviert wird.

## 6.6 Die Übergänge des Zuspiels (K1)

Wie kaum anders zu erwarten, ist der Angriffsschlag die logische Folge nach dem Zuspiel. Der Übergang Zuspiel-Fehler wird hier extra betrachtet, was anschließend noch erklärt wird. Die hier zusammengelegten sonstigen Übergänge sind Dankeball, Feldabwehr, Block, Schlag der Gegner und Punkt nach dem Zuspiel.

Tab. 28: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

<b>ABZUK1-AVSK1</b>	<b>ABZUK1-PUB</b>	<b>ABZUK1-sonstige</b>
98,44%	0,46%	1,10%
<b>AVZUK1-ABSK1</b>	<b>AVZUK1-PUB</b>	<b>AVZUK1-sonstige</b>
98,13%	0,75%	1,12%
<b>BBZUK1-BVSK1</b>	<b>BBZUK1-PUA</b>	<b>BBZUK1-sonstige</b>
97,17%	1,06%	1,77%
<b>BVZUK1-BBSK1</b>	<b>BVZUK1-PUA</b>	<b>BVZUK1-sonstige</b>
97,10%	0,79%	2,11%
<b>BZUK1-VSK1</b>	<b>BZUK1-Fehler</b>	<b>BZUK1-sonstige</b>
97,80%	0,76%	1,44%
<b>VZUK1-BSK1</b>	<b>VZUK1-Fehler</b>	<b>VZUK1-sonstige</b>
97,62%	0,77%	1,61%



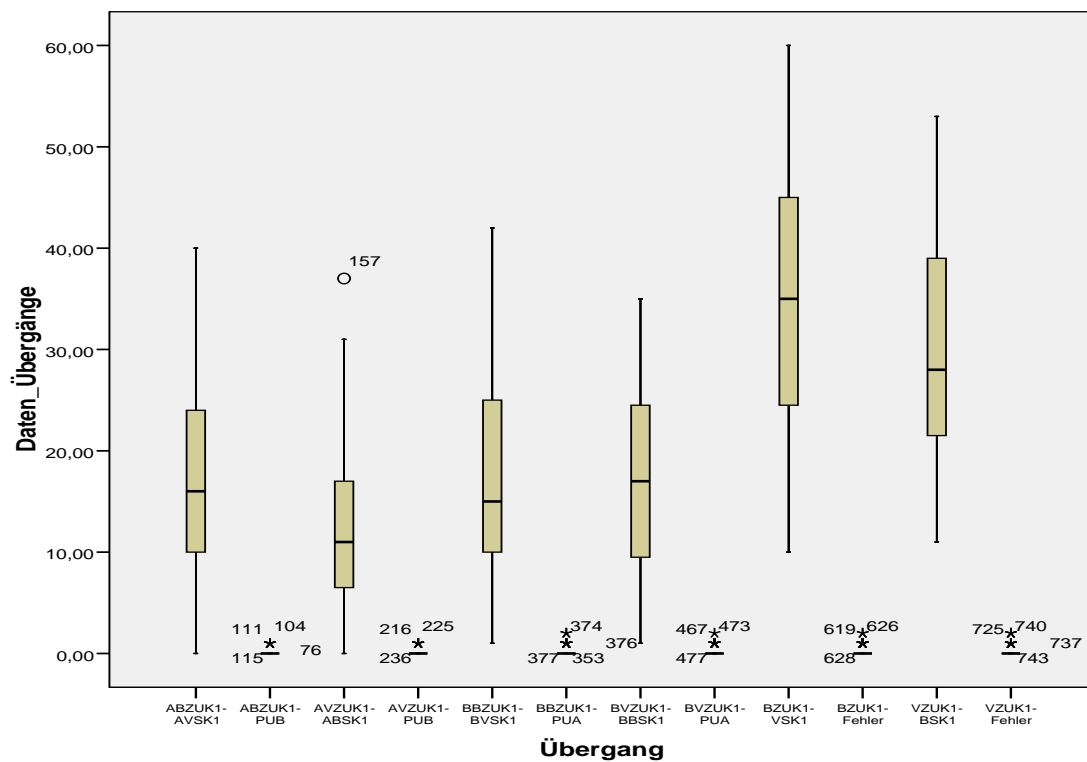


Abb. 16: Übergänge Zuspiele K1

Tab. 29: Zellenstatistiken Übergänge Zuspiele K1

	ABZUK1-AVSK1	ABZUK1-PUB	AVZUK1-ABSK1	AVZUK1-PUB	BBZUK1-BVSK1	BBZUK1-PUA	BVZUK1-BBSK1	BVZUK1-PUA	BZUK1-VSK1	BZUK1-Fehler	VZUK1-BSK1	VZUK1-Fehler
Mean	17,00	0,08	12,51	0,10	17,43	0,19	17,54	0,14	34,43	0,27	30,05	0,24
S	9,50	0,27	8,15	0,30	10,56	0,47	8,82	0,40	13,14	0,51	11,08	0,53
Max	40	1	37	1	42	2	35	2	60	2	53	2
Min	0	0	0	0	1	0	1	0	10	0	11	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	1071	5	788	6	1098	12	1105	9	2169	17	1893	15

Tab. 30: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABZUK1-AVSK1 AVZUK1-ABSK1	sig. (p=0,005)	T-Test	ABZUK1-PUB AVZUK1-PUB	nicht sig. (p=0,753)	U-Test
BBZUK1-BVSK1 BVZUK1-BBSK1	nicht sig. (p=0,949)	T-Test	BBZUK1-PUA BVZUK1-PUA	nicht sig. (p=0,596)	U-Test
BZUK1-VSK1 VZUK1-BSK1	sig. (p=0,045)	T-Test	BZUK1-Fehler VZUK1-Fehler	nicht sig. (p=0,566)	U-Test

Der weitaus dominanteste Übergang nach dem Zuspiel im Komplex 1 ist der Angriffsschlag. Die restlichen Übergänge, bis auf den Übergang Zuspiel-Fehler, der aus besonderem Interesse in die Statistik aufgenommen wurde, treten so selten auf, dass sie nicht weiter behandelt werden. Der Übergang Zuspiel-Fehler deutet auf einen technischen Fehler beim oberen Zuspiel (Pritschen) hin, der von den SchiedsrichterInnen mit einem Punkt für die GegnerInnen geahndet wird. Dabei wird der Ball entweder zu lange in den Händen gehalten und wird somit gehoben, oder er verlässt die Hände nicht gleichmäßig, was auf eine verbotene Doppelberührung zurückzuführen ist. Fehler dieser Art passieren den Beachvolleyballern auf dem Top-Niveau äußerst selten. Den Blockern 0,27 Mal und den Verteidigern 0,24 Mal pro Match. Die Gruppen unterscheiden sich hier nicht signifikant voneinander (u-Test,  $U=1900.5$ ,  $p=0.566$ ), ebenso wenig die Sieger- (u-Test,  $U=1953$ ,  $p=0.753$ ) und Verliererteams (u-Test,  $U=1918.5$ ,  $p=0.596$ ). Weitaus öfter wird der Ball nach einem Zuspiel vom Partner über das Netz geschlagen. Signifikant öfter greifen die siegenden Verteidiger nach einem Zuspiel ihrer Blocker, als die Blocker nach einem Zuspiel ihrer Verteidiger den Ball an (t-Test,  $t(124)=2.847$ ,  $p=0.005$ ). Das ergibt sich aus dem logischen Zusammenhang, werden doch die siegenden Verteidiger öfter anserviert, führen demnach mehr Annahmen durch und bekommen mehr Zuspiele durch ihre Partner. Bei den Verlierern gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern (t-Test,  $t(124)=-0.064$ ,  $p=0.949$ ). In Summe greifen die Verteidiger jedoch öfter nach einem Zuspiel an als ihre Blockspezialisten (t-Test,  $t(124)=2.024$ ,  $p=0.045$ ).

## 6.7 Die Übergänge des Angriffes (K1)

Der Angriff im K1 verteilt sich auf mehrere interessante Übergänge. Betrachtet man Tab. 31, kristallisiert sich der Punkterfolg nach dem Angriff als dominanter Übergang heraus. Als veranschaulichendes Beispiel soll die 5. Zeile der Tabelle 31, in welcher die Übergänge der Blocker zusammengefasst sind, hier näher erläutert werden: Die Blocker punkten zu 55,91%, werden zu 17,19% geblockt, zu 15,74% von Verteidigern verteidigt, begehen zu 9,25% einen Angriffsfehler und werden zu 1,91% von den gegnerischen Blockern verteidigt. Die Analyse dieser Daten kann bereits als Trainingsempfehlung angesehen werden. Zum Beispiel ist der Anteil an erfolgreichen Fakeblocks (also Verteidigungen der Blocker) sehr niedrig. Folglich sollte man den Fokus im Training auf diesem Niveau der Herren nicht auf die Verbesserung des Fakeblocks legen, da andere Aktionen viel öfter stattfinden, die eine vermehrte Aufmerksamkeit erhalten sollten. Mehr zu diesem Thema wird in der Diskussion der Arbeit behandelt.

Tab. 31: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

<b>ABSK1-BBFA</b>	<b>ABSK1-BVFA</b>	<b>ABSK1-BBBL</b>	<b>ABSK1-PUA</b>	<b>ABSK1-PUB</b>
1,52%	13,77%	14,24%	64,18%	6,30%
<b>AVSK1-BBFA</b>	<b>AVSK1-BVFA</b>	<b>AVSK1-BBBL</b>	<b>AVSK1-PUA</b>	<b>AVSK1-PUB</b>
2,49%	17,28%	15,14%	58,41%	6,68%
<b>BBSK1-ABFA</b>	<b>BBSK1-AVFA</b>	<b>BBSK1-ABBL</b>	<b>BBSK1-PUA</b>	<b>BBSK1-PUB</b>
2,21%	17,23%	19,43%	11,48%	49,65%
<b>BVSK1-ABFA</b>	<b>BVSK1-AVFA</b>	<b>BVSK1-ABBL</b>	<b>BVSK1-PUA</b>	<b>BVSK1-PUB</b>
3,21%	17,72%	20,68%	8,86%	49,52%
<b>BSK1-BFA</b>	<b>BSK1-VFA</b>	<b>BSK1-BBL</b>	<b>BSK1-Punkt</b>	<b>BSK1-Fehler</b>
1,91%	15,74%	17,19%	55,91%	9,25%
<b>VSK1-BFA</b>	<b>VSK1-VFA</b>	<b>VSK1-BBL</b>	<b>VSK1-Punkt</b>	<b>VSK1-Fehler</b>
2,86%	17,50%	17,94%	53,91%	7,78%

## 6.7.1 Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler

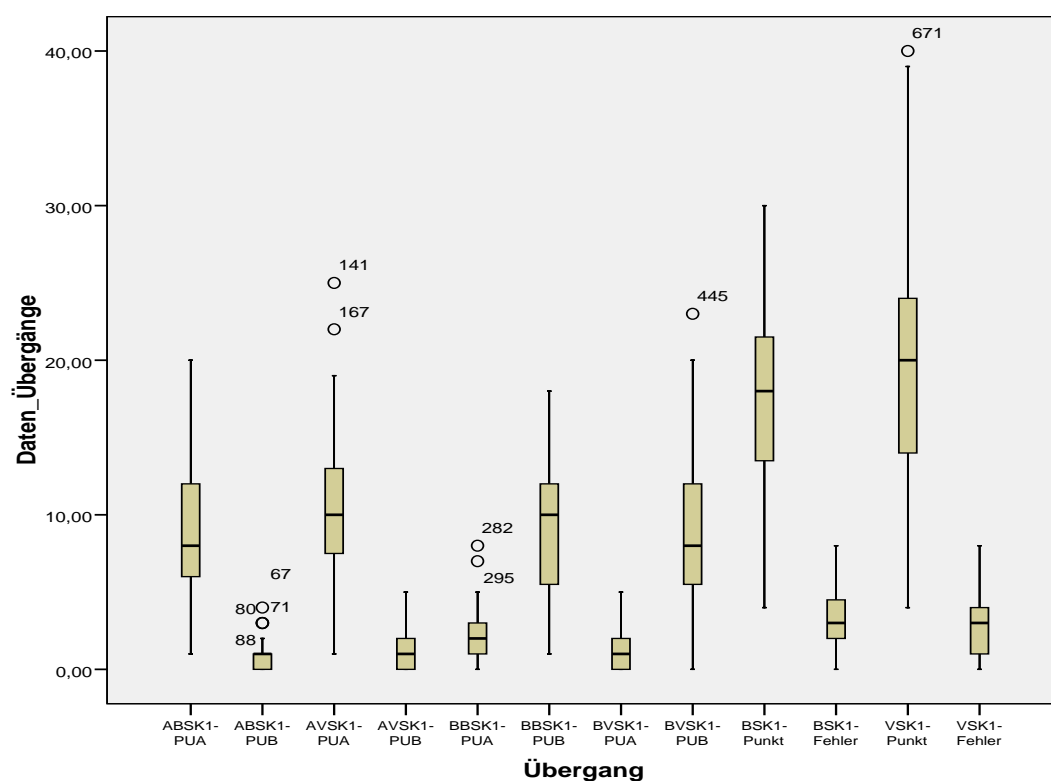


Abb. 17: Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler

Tab. 32: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler

	ABSK1 -PUA	ABSK1 -PUB	AVSK1 -PUA	AVSK1 -PUB	BBSK1 -PUA	BBSK1 -PUB	BVSK1 -PUA	BVSK1 -PUB	BSK1- Punkt	BSK1- Fehler	VSK1- Punkt	VSK1- Fehler
Mean	8,73	0,86	10,41	1,19	2,06	8,92	1,62	9,05	17,65	2,92	19,46	2,81
S	4,59	0,98	4,79	1,32	1,81	4,21	1,45	5,05	5,68	1,96	7,75	1,97
Max	20	4	25	5	8	18	5	23	30	8	40	8
Min	1	0	1	0	0	1	0	0	4	0	4	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	550	54	656	75	130	562	102	570	1112	184	1226	177

Tab. 33: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABSK1-PUA AVSK1-PUA	sig. (p=0,046)	T-Test	BBSK1-PUA BVSK1-PUA	nicht sig. (p=0,202)	U-Test
ABSK1-PUB AVSK1-PUB	nicht sig. (p=0,238)	U-Test	BSK1-Punkt VSK1-Punkt	nicht sig. (p=0,138)	T-Test
BBSK1-PUB BVSK1-PUB	nicht sig. (p=0,878)	T-Test	BSK1-Fehler VSK1-Fehler	nicht sig. (p=0,751)	T-Test

Die Angriffsschläge im K1 werden von den siegreichen Verteidigern öfter in Punkte für das eigene Team verwertet als die ihrer Blockspieler (t-Test,  $t(124)=-2.014$ ,  $p=0.046$ ). Die Verteidiger machen zwar auch mehr Angriffsfehler als die Blocker, statistisch besteht hier jedoch kein signifikanter Unterschied (u-Test,  $U=1756$ ,  $p=0.238$ ). Bei den Verlierern lässt sich weder bei den Punkten (t-Test,  $t(124)=-0.153$ ,  $p=0.878$ ), noch den Fehlern nach einem Angriffsschlag (u-Test,  $U=1728.5$ ,  $p=0.202$ ) ein Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern feststellen. Selbiges gilt, zählt man Blocker und Verteidiger der Sieger und Verlierer zusammen. Auch hier kann man keinen signifikanten Unterschied zwischen den Blockern und Verteidigern, die nach dem Angriff punkten (t-Test,  $t(124)=-1.495$ ,  $p=0.138$ ) bzw. einen Fehler machen (t-Test,  $t(124)=0.318$ ,  $p=0.751$ ), vorfinden.

## 6.7.2 Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block

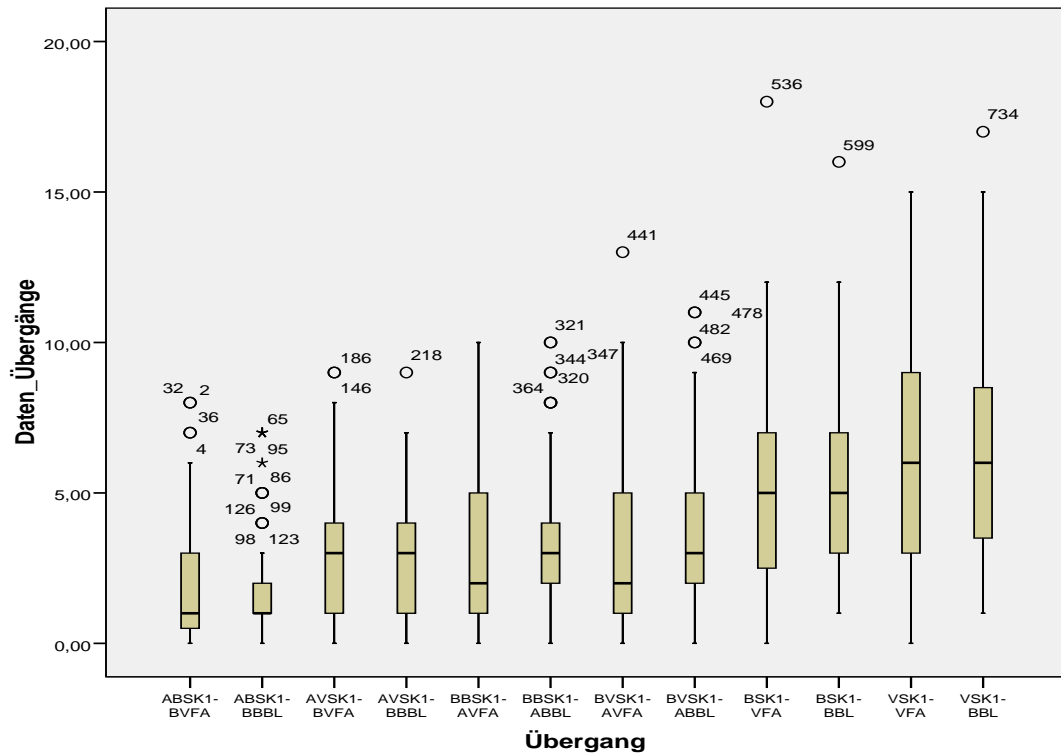


Abb. 18: Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block

Tab. 34: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block

	ABSK1-BVFA	ABSK1-BBBL	AVSK1-BVFA	AVSK1-BBBL	BBSK1-AVFA	BBSK1-ABBL	BVSK1-AVFA	BVSK1-ABBL	BSK1-VFA	BSK1-BBL	VSK1-VFA	VSK1-BBL
Mean	1,87	1,94	3,08	2,70	3,10	3,49	3,24	3,78	4,97	5,43	6,32	6,48
s	2,06	1,79	2,43	2,01	2,33	2,49	3,07	2,82	3,25	2,99	3,86	3,56
Max	8	7	9	9	10	10	13	11	18	16	15	17
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	118	122	194	170	195	220	204	238	313	342	398	408

Tab. 35: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABSK1-BVFA AVSK1-BVFA	sig. (p=0,003)	U-Test	BBSK1-ABBL BVSK1-ABBL	nicht sig. (p=0,670)	U-Test
ABSK1-BBBL AVSK1-BBBL	sig. (p=0,021)	U-Test	BSK1-VFA VSK1-VFA	sig. (p=0,036)	T-Test
BBSK1-AVFA BVSK1-AVFA	nicht sig. (p=0,638)	U-Test	BSK1-BBL VSK1-BBL	nicht sig. (p=0,076)	T-Test

Im Beachvolleyball hat die servierende Mannschaft taktische Möglichkeiten den Angriff der GegnerInnen zu vereiteln. VerteidigerInnen nehmen eine Position im mittleren Bereich des Feldes ein, während BlockerInnen direkt am Netz versuchen, Schläge abzuwehren. BlockerInnen können auch einen Fakeblock durchführen, bei dem sie sich kurzerhand vom Netz lösen und sich neben dem/der PartnerIn positionieren. In den untersuchten Spielen nimmt diese Aktion eine Nebenrolle ein, die im Übergang Angriff im K1 1,52% bis 3,21% ausmacht (siehe Tab. 31). Die BlockerInnen haben also neben dem Blockieren noch die Aufgabe, die Abwehr im Feld zu unterstützen, wenn sie sich vom Block lösen.

Nach einem Angriffsschlag im K1 werden die Verteidiger der Siegermannschaften von dem Verteidigungsspieler der Gegner im Mittel 3,08 Mal pro Spiel erfolgreich verteidigt. Die Blocker der Sieger jedoch nur 1,87 Mal. Diese Mittelwerte unterscheiden sich signifikant von einander (u-Test,  $U=1377$ ,  $p=0.003$ ). Die Angriffe der Spielertypen der Verliererteams werden zwar insgesamt öfter vom Verteidiger der Sieger erfolgreich verteidigt, unterscheiden sich jedoch nicht signifikant von einander (u-Test,  $U=1889$ ,  $p=0.638$ ). Insgesamt lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern erkennen, da die Angriffe der Verteidiger häufiger verteidigt werden (t-Test,  $t(124)=-2.122$ ,  $p=0.036$ ). Der Übergang vom Angriffsschlag zum Block ergibt eine ähnliche Tendenz. Es werden die Verteidiger der Sieger signifikant häufiger blockiert, als ihre Block-Kollegen (u-Test,  $U=1521$ ,  $p=0.021$ ), was sich bei den Verlierern nicht feststellen lässt (u-Test,  $U=1898$ ,  $p=0.670$ ). In Summe besteht kein signifikanter Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern, ob nach dem Angriff der Block des Gegners erfolgreich eingreifen kann oder nicht (t-Test,  $t(124)=-1.789$ ,  $p=0.076$ ).

## 6.8 Die Übergänge der Feldabwehr

Die ersten Übergänge in den Spielsituationen nach dem Sideout werden in diesem Abschnitt der Arbeit behandelt und betreffen die Feldabwehr. Das Ziel bei einer erfolgreichen Feldabwehr ist es, den Ball so zu verteidigen, dass er für die PartnerInnen erreichbar ist und von ihnen zugespielt oder angegriffen werden kann. Somit lässt sich ein Gegenangriff aufbauen und die GegnerInnen können „gebreakt“ und folglich ihr Sideoutspiel im K1 verhindert werden. Wie in Tab. 36 ersichtlich, kommt es in den meisten Fällen nach einer Feldabwehr zu Zuspielen. Betrachtet man exemplarisch die letzte Zeile der Tab. 36, können die Blockspieler zu 69,05% ihren Partnern den Ball zuspielen und zu 17,25% wird der Ball von den Blockern direkt angegriffen. Der direkte Angriff nach der Feldabwehr wird manchmal geplant durchgeführt, wobei die VerteidigungsspielerInnen den Ball nach einer vermeintlich leichten Feldabwehr so verteidigen, dass die PartnerInnen angreifen können. In anderen Fällen muss der Ball

über das Netz angegriffen werden, weil aufgrund der nicht idealen Position des Balles oder der SpielerInnen die Durchführung eines Zuspiels nicht mehr möglich ist. Eine weitere Situation erfordert einen Angriff nach der Feldabwehr. Berühren die BlockerInnen den Ball bei einer Blockaktion, wird diese, im Gegensatz zum Hallenvolleyball, als erste Berührung gewertet. Können die VerteidigerInnen nach einer Blockberührung der PartnerInnen den Ball noch verteidigen, muss der Ball von den BlockerInnen mit dem dritten Ballkontakt des Teams angegriffen werden.

Die Übergänge VFA-BFA und VFA-VFA stehen für die verteidigten Bälle, die nicht auf der eigenen Spielfeldhälfte bleiben, sondern zu den Gegnern ins Feld fallen und von diesen verteidigt werden. Zu 3,02% muss die Feldabwehr mit einem Dankeball über das Netz befördert werden. Das beschreibt die Fälle, bei denen die Feldabwehr die zweite Berührung nach einer Blockberührung des Partners ist und nicht mehr effektiv angegriffen werden kann, oder kein Zuspiel und Angriff mehr möglich ist und versucht wird, den Ball noch im Spiel zu halten. Die sonstigen Übergänge sind die äußerst selten auftretenden Situationen, bei denen Punkte mit der Feldabwehr erzielt werden, die Feldabwehr von den Gegenspielern geblockt oder angegriffen wird.

Tab. 36: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

<b>ABFA-BBFA</b>	<b>ABFA-BVFA</b>	<b>ABFA-AVZUK2</b>	<b>ABFA-AVSK2</b>	<b>ABFA-AVDK2</b>	<b>ABFA-sonstige</b>
1,24%	2,48%	68,94%	21,43%	3,11%	2,80%
<b>AVFA-BBFA</b>	<b>AVFA-BVFA</b>	<b>AVFA-ABZUK2</b>	<b>AVFA-ABSK2</b>	<b>AVFA-ABDK2</b>	<b>AVFA-sonstige</b>
4,36%	2,77%	68,43%	18,89%	3,04%	2,51%
<b>BBFA-ABFA</b>	<b>BBFA-AVFA</b>	<b>BBFA-BVZUK2</b>	<b>BBFA-BVSK2</b>	<b>BBFA-BVDK2</b>	<b>BBFA-sonstige</b>
2,32%	3,64%	71,52%	15,89%	3,97%	2,65%
<b>BVFA-ABFA</b>	<b>BVFA-AVFA</b>	<b>BVFA-BBZUK2</b>	<b>BVFA-BBSK2</b>	<b>BVFA-BBDK2</b>	<b>BVFA-sonstige</b>
3,90%	3,60%	69,67%	15,62%	3,00%	4,20%
<b>BFA-BFA</b>	<b>BFA-VFA</b>	<b>BFA-VZUK2</b>	<b>BFA-VSK2</b>	<b>BFA-VDK2</b>	<b>BFA-sonstige</b>
1,78%	3,06%	70,23%	18,66%	3,54%	2,72%
<b>VFA-BFA</b>	<b>VFA-VFA</b>	<b>VFA-BZUK2</b>	<b>VFA-BSK2</b>	<b>VFA-BDK2</b>	<b>VFA-sonstige</b>
4,13%	3,19%	69,05%	17,25%	3,02%	3,36%

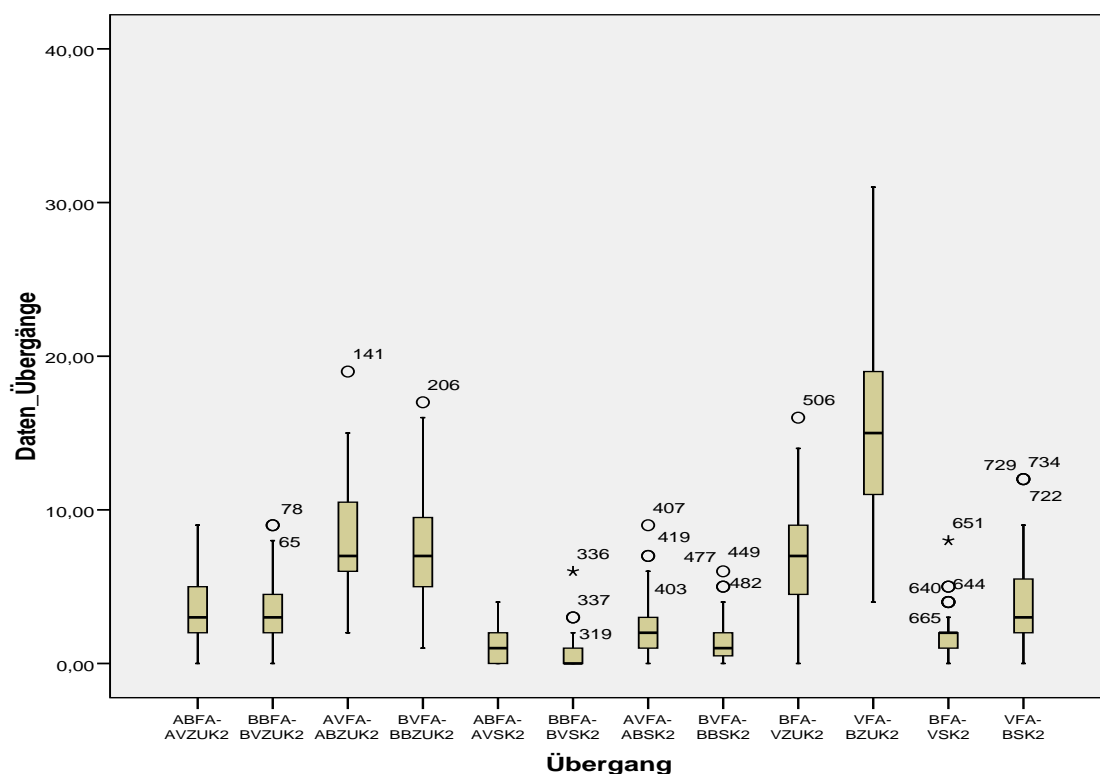


Abb. 19: Übergänge Feldabwehr-Zuspiel/Schlag

Tab. 37: Zellenstatistiken Übergänge Feldabwehr-Zuspiel/Schlag

	ABFA-AVZUK 2	BBFA-BVZUK 2	AVFA-ABZUK 2	BVFA-BBZUK 2	ABFA-AVSK2	BBFA-BVSK2	AVFA-ABSK2	BVFA-BBSK2	BFA-VZUK2	VFA-BZUK2	BFA-VSK2	VFA-BSK2
Mean	3,52	3,43	8,22	7,37	1,10	0,76	2,27	1,65	6,95	15,59	1,86	3,92
s	2,44	1,99	3,72	3,68	1,06	1,09	1,85	1,45	3,42	5,95	1,45	2,84
Max	9	9	19	17	4	6	9	6	16	31	8	12
Min	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4	0	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	222	216	518	464	69	48	143	104	438	982	117	247

Tab. 38: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABFA-AVZUK2 AVFA-ABZUK2	sig. (p=0,000)	T-Test	BBFA-BVSK2 BVFA-BBSK2	sig. (p=0,000)	U-Test
BBFA-BVZUK2 BVFA-BBZUK2	sig. (p=0,000)	T-Test	BFA-VZUK2 VFA-BZUK2	sig. (p=0,000)	T-Test
ABFA-AVSK2 AVFA-ABSK2	sig. (p=0,000)	U-Test	BFA-VSK2 VFA-BSK2	sig. (p=0,000)	U-Test



Wie schon beim letzten Übergang angesprochen, obliegt es sowohl Verteidigungsspieler, als auch Blocker den Ball zu verteidigen. Nachdem der Blocker viele Blockhandlungen am Netz vollzieht (außer er löst sich vom Block) kommt es beim Verteidiger zu mehr Verteidigungshandlungen. Die Blocker kommen demnach signifikant häufiger zum Zuspielen nach Verteidigungen, sowohl bei den Verlierern (t-Test,  $t(124)=-7.472$ ,  $p=0.000$ ), Siegern (t-Test,  $t(124)=-8.391$ ,  $p=0.000$ ) als auch insgesamt (t-Test,  $t(124)=-9.987$ ,  $p=0.000$ ). Das gleiche Bild ergibt sich bei direkten Angriffen nach Verteidigungen der Sieger (u-Test,  $U=1190.5$ ,  $p=0.000$ ), Verlierer (u-Test,  $U=1222.5$ ,  $p=0.000$ ) und insgesamt (u-Test,  $U=1041.5$ ,  $p=0.000$ ). In allen Fällen liegen die Blocker gegenüber den Verteidigern vorne, sie schlagen den Ball nach Verteidigungen also öfter direkt über das Netz. Wichtig bei diesem Übergang ist, dass alle Feldabwehren in einem Ballwechsel als Feldabwehr (FA) bezeichnet werden. Es handelt sich also nicht nur um die Feldabwehr nach dem Sideout.

## 6.9 Die Übergänge des Blocks

Ein Block resultiert nicht ausschließlich in direkten Punkten. Die Blocker können den Ball zu 52,58% (3. Zeile in Tab. 39) durch ihren Block zu Boden bringen und punkten. Bei allen anderen Übergängen kann nach einer Blockberührung weitergespielt werden. Diese Übergänge sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten. Kann sich ein Angreifer erfolgreich gegen den Block durchsetzen und der Ball springt vom Block unerreichbar ins Out oder Netz, wird dieser Übergang in der Arbeit als erfolgreicher Angriff gewertet. Das bedeutet, es gibt noch weitaus mehr Blockaktionen im Beachvolleyball als hier angeführt.

Tab. 39: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

<b>ABBL-ABFA</b>	<b>ABBL-AVFA</b>	<b>ABBL-BBFA</b>	<b>ABBL-BVFA</b>	<b>ABBL-PUA</b>	<b>ABBL-sonstige</b>
7,29%	12,15%	12,50%	11,63%	55,03%	1,39%
<b>BBBL-ABFA</b>	<b>BBBL-AVFA</b>	<b>BBBL-BBFA</b>	<b>BBBL-BVFA</b>	<b>BBBL-PUB</b>	<b>BBBL-sonstige</b>
12,20%	13,26%	7,69%	13,79%	50,13%	2,92%
<b>BBL-BFA</b>	<b>BBL-VFA</b>	<b>BBL-Punkt</b>	<b>BBL-sonstige</b>		
19,84%	25,42%	52,58%	2,15%		

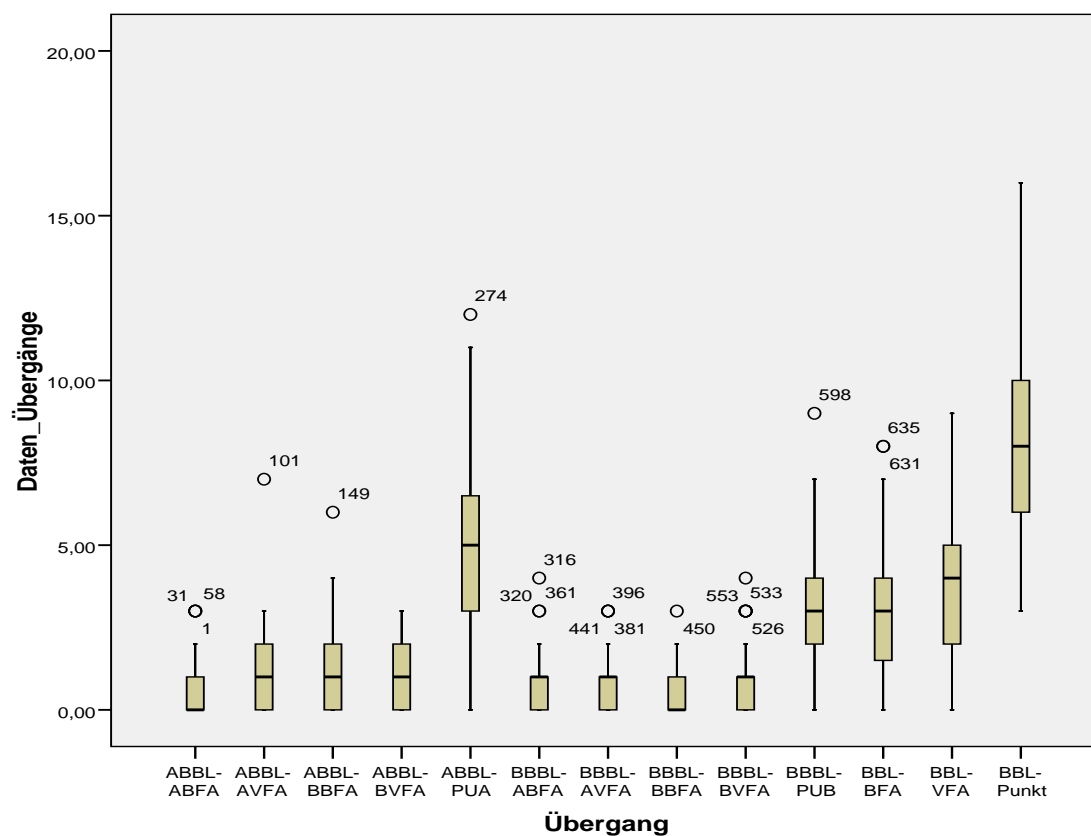


Abb. 20: Übergänge Block

Tab. 40: Zellenstatistiken Übergänge Block

	ABBL- ABFA	ABBL- AVFA	ABBL- BBFA	ABBL- BVFA	ABBL- PUA	BBBL- ABFA	BBBL- AVFA	BBBL- BBFA	BBBL- BVFA	BBBL- PUB	BBL- BFA	BBL- VFA	BBL- Punkt
Mean	0,67	1,11	1,14	1,06	5,03	0,73	0,79	0,46	0,83	3,00	3,00	3,79	8,03
s	0,84	1,23	1,20	0,10	2,53	0,90	0,86	0,4	0,99	1,84	1,94	2,18	2,91
Max	3	7	6	3	12	4	3	3	4	9	8	9	16
Min	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	42	70	72	67	317	46	50	29	52	189	189	239	506

Tab. 41: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABBL-ABFA ABBL-AVFA	sig. (p=0,025)	U-Test	BBBL-BBFA BBBL-BVFA	sig. (p=0,024)	U-Test
ABBL-BBFA ABBL-BVFA	nicht sig. (p=0,967)	U-Test	BBL-BFA BBL-VFA	sig. (p=0,033)	T-Test
BBBL-ABFA BBBL-AVFA	nicht sig. (p=0,571)	U-Test			

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Übergänge nach einem Block angeführt. Wie schon bei den Übergängen der Verteidigung, sind alle bei einem Block vorkommenden Übergänge entweder nach dem Sideout oder auch nach mehreren Ballwechseln möglich. Selten passiert es, dass die Verteidigungsspieler blockieren müssen, z.B. in einem Ballwechsel, bei dem der Blocker nicht mehr rechtzeitig zum Netz vorlaufen kann. Diese Daten wurden natürlich in die Studie einbezogen. Sie fallen jedoch so gering aus, dass sie nicht weiter verarbeitet werden. Daher beschreiben die vorliegenden Daten ausschließlich die Übergänge der Blocker. Wird der Block von Team A so getroffen, dass der Ball auf der Feldseite von Team A noch spielbar ist, kann er entweder vom Blocker selbst oder vom Verteidiger weitergespielt werden. Sowohl bei den Siegerteams (u-Test,  $U=1555.5$ ,  $p=0.025$ ) als auch bei den Verlierern (u-Test,  $U=1574$ ,  $p=0.024$ ) findet man dabei einen signifikanten Unterschied. Verteidiger sind öfter in der Lage den Ball nach einer Blockberührung ihres Blockers weiterzuspielen als die Blocker selbst. Ein weiterer interessanter Übergang ist die Feldabwehr nach einem gegnerischen Block. Im Volleyball Fachjargon wird dieser Übergang als „Sichern“ verstanden, bei dem der Angreifer selbst oder der Partner den Ball, der vom Block zurück in das eigene Feld fällt, verteidigt. Beim „Sichern“ gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern bei den Siegern (u-Test,  $U=1976.5$ ,  $p=0.967$ ) und Verlierern (u-Test,  $U=1877.5$ ,  $p=0.571$ ). Das bedeutet, der Ball kann nach einem gegnerischen Block von beiden Spielertypen in etwa gleich oft verteidigt werden. Nach Blocks des eigenen, sowie des gegnerischen Blockspielers kommen die Verteidiger insgesamt häufiger zu Verteidigungen als die Blocker (t-Test,  $t(124)=-2.158$ ,  $p=0.033$ ).

## 6.10 Die Übergänge des Zuspiels (K2)

Annähernd so häufig wie beim Übergang vom Zuspiel im K1 zum Angriffsschlag ist der Übergang vom Zuspiel im K2 zum Angriff. Die Zuspiele im K2 können aufgrund von schwierigen Situationen in der Verteidigung nicht ausschließlich aus idealen Zuspielpositionen aufgespielt werden, sondern stellen oft einfach nur Rettungsversuche nach der Abwehr eines Balles dar. Aus diesem Grund ist der Anteil an Dankebällen nach Zuspielen relativ hoch (siehe Tab. 42). Die sonstigen Übergänge sind Verteidigungen, Blocks, Angriffe und technische Fehler (Doppelberührung), die so selten auftreten, dass sie zusammengefasst wurden. Auffällig selten sind technische Fehler im oberen Zuspiel im K2.

Tab. 42: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

ABZUK2-AVSK2	ABZUK2-AVDK2	ABZUK2-sonstige
93,09%	4,41%	2,50%
AVZUK2-ABSK2	AVZUK2-ABDK2	AVZUK2-sonstige

91,40%	4,98%	3,62%
<b>BBZUK2-BVSK2</b>	<b>BBZUK2-BVDK2</b>	<b>BBZUK2-sonstige</b>
91,59%	3,88%	4,53%
<b>BVZUK2-BBSK2</b>	<b>BVZUK2-BBDK2</b>	<b>BVZUK2-sonstige</b>
92,56%%	5,12%	2,33%
<b>BZUK2-VSK2</b>	<b>BZUK2-VDK2</b>	<b>BZUK2-sonstige</b>
92,34%%	4,15%	3,51%
<b>VZUK2-BSK2</b>	<b>VZUK2-BDK2</b>	<b>VZUK2-sonstige</b>
91,98%%	5,05%	2,97%

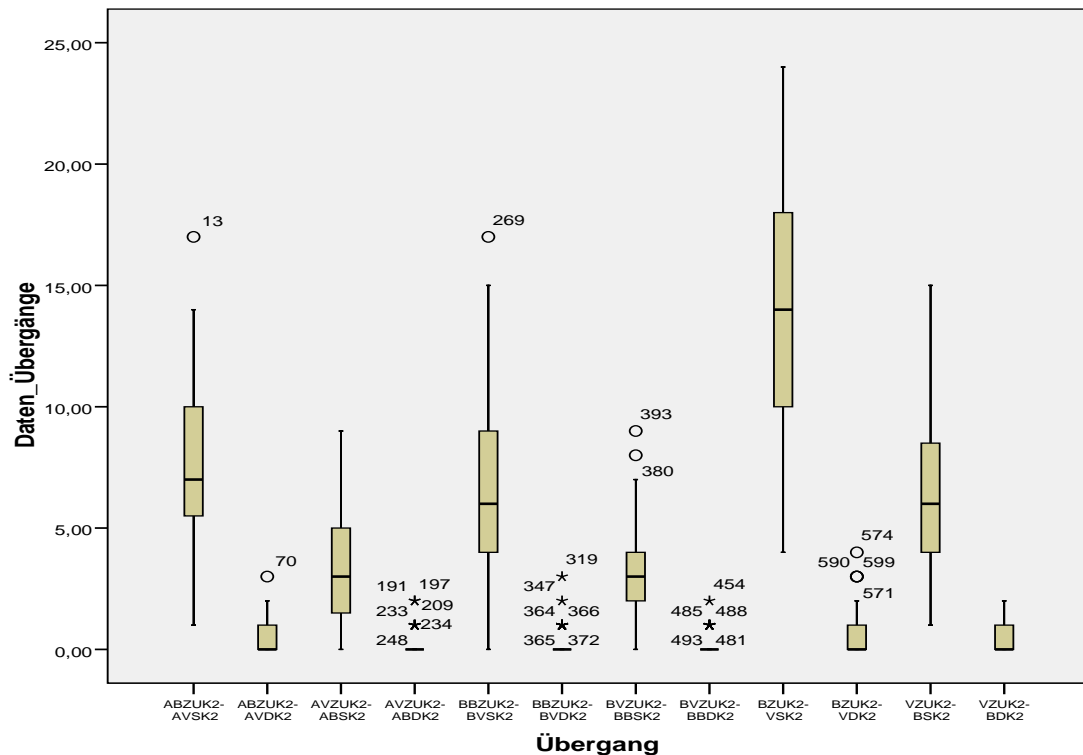


Abb. 21: Übergänge Zuspiel K2

Tab. 43: Zellenstatistiken Übergänge Zuspiel K2

	ABZUK 2- AVSK2	ABZUK 2- AVDK2	AVZUK 2- ABSK2	AVZUK 2- ABDK2	BBZUK 2- BVSK2	BBZUK 2- BVDK2	BVZUK 2- BBSK2	BVZUK 2- BBDK2	BZUK2 -VSK2	BZUK2 -VDK2	VZUK2 -BSK2	VZUK2 -BDK2
Mean	7,70	0,37	3,21	0,17	6,75	0,29	3,16	0,17	14,44	0,65	6,37	0,35
s	3,56	0,60	2,24	0,46	3,54	0,58	1,89	0,42	5,24	0,88	3,17	0,63
Max	17	3	9	2	17	3	9	2	24	4	15	2
Min	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	485	23	202	11	425	18	199	11	910	41	401	22

Tab. 44: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABZUK2-AVSK2 AVZUK2-ABSK2	sig. (p=0,000)	T-Test	BBZUK2-BVDK2 BVZUK2-BBDK2	nicht sig. (p=0,258)	U-Test
BBZUK2-BVSK2 BVZUK2-BBSK2	sig. (p=0,000)	T-Test	BZUK2-VSK2 VZUK2-BSK2	sig. (p=0,000)	T-Test
ABZUK2-AVDK2 AVZUK2-ABDK2	sig. (p=0,025)	U-Test	BZUK2-VDK2 VZUK2-BDK2	sig. (p=0,024)	U-Test

Die Übergänge der Zuspiele im K2 zeigen ein Bild, das zu erwarten war. Da die Verteidigungsspieler häufiger Angriffe der Gegenspieler abwehren, spielen die Blocker den verteidigten Ball ihren Mitspielern öfter im K2 zu und die Verteidiger kommen so häufiger zu Angriffen. Die Übergänge vom Zuspiel im K2 zum Schlag unterscheiden sich bei den Siegern (t-Test,  $t(124)=8.482$ ,  $p=0.000$ ) sowie bei den Verlierern (t-Test,  $t(124)=7.089$ ,  $p=0.000$ ) und insgesamt (t-Test,  $t(124)=10.460$ ,  $p=0.000$ ) signifikant von einander. Selten sind die Zuspiele so unpräzise, dass die Partner auf einen Dankeball zurückgreifen müssen, bei dem der Ball über das Netz gebaggert oder aus dem Stand geschlagen wird. Bei diesen Übergängen gibt es einen signifikanten Unterschied bei den Gewinnern (u-Test,  $U=1648$ ,  $p=0.025$ ). Verteidiger müssen öfter einen Dankeball anwenden, als die Blocker. Bei den Verlierern ist dieser Unterschied nicht feststellbar (u-Test,  $U=1824$ ,  $p=0.258$ ). Insgesamt kommen die Verteidiger öfter zum Gebrauch eines Dankeballs als die Blocker (u-Test,  $U=1589$ ,  $p=0.024$ ).

## 6.11 Die Übergänge des Angriffes (K2)

Die Übergänge des Angriffes im K2 gestalten sich vielfältig. In etwa die Hälfte der Angriffe wird in Punkte verwandelt, wie auf Tab. 45 ersichtlich, während ca. 10% selbstverschuldete Fehler sind. 17-19% können vom Verteidigungsspieler abgewehrt, 7-14% vom Blocker blockiert werden. Die Blocker kommen zusätzlich zu ihren Blocks auf Verteidigungshandlungen, wenn sie sich vom Block lösen, was in 7-9% der Fälle eintritt. Ganz selten muss der Verteidigungsspezialist die Rolle des Blockers einnehmen, wenn die Spielsituation es erfordert. Dadurch kommen die Verteidiger zu 1-2% an Blocks nach Angriffen der Gegner.

Tab. 45: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

ABSK2-BBFA	ABSK2-BVFA	ABSK2-BBBL	ABSK2-BVBL	ABSK2-PUA	ABSK2-PUB
7,37%	16,95%	6,88%	1,97%	59,21%	7,62%
AVSK2-BBFA	AVSK2-BVFA	AVSK2-BBBL	AVSK2-BVBL	AVSK2-PUA	AVSK2-PUB
7,73%	17,81%	9,71%	1,08%	54,32%	9,35%

<b>BBSK2-ABFA</b>	<b>BBSK2-AVFA</b>	<b>BBSK2-ABBL</b>	<b>BBSK2-AVBL</b>	<b>BBSK2-PUA</b>	<b>BBSK2-PUB</b>
9,36%	16,67%	12,28%	1,75%	10,53%	49,42%
<b>BVSK2-ABFA</b>	<b>BVSK2-AVFA</b>	<b>BVSK2-ABBL</b>	<b>BVSK2-AVBL</b>	<b>BVSK2-PUA</b>	<b>BVSK2-PUB</b>
8,49%	19,25%	13,66%	1,86%	10,56%	46,17%
<b>BSK2-BFA</b>	<b>BSK2-VFA</b>	<b>BSK2-BBL</b>	<b>BSK2-VBL</b>	<b>BSK2-Punkt</b>	<b>BSK2-Fehler</b>
8,36%	16,81%	9,58%	1,86%	54,31%	9,07%
<b>VSK2-BFA</b>	<b>VSK2-VFA</b>	<b>VSK2-BBL</b>	<b>VSK2-VBL</b>	<b>VSK2-Punkt</b>	<b>VSK2-Fehler</b>
8,11%	18,53%	11,69%	1,47%	50,24%	9,96%

## 6.11.1 Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler

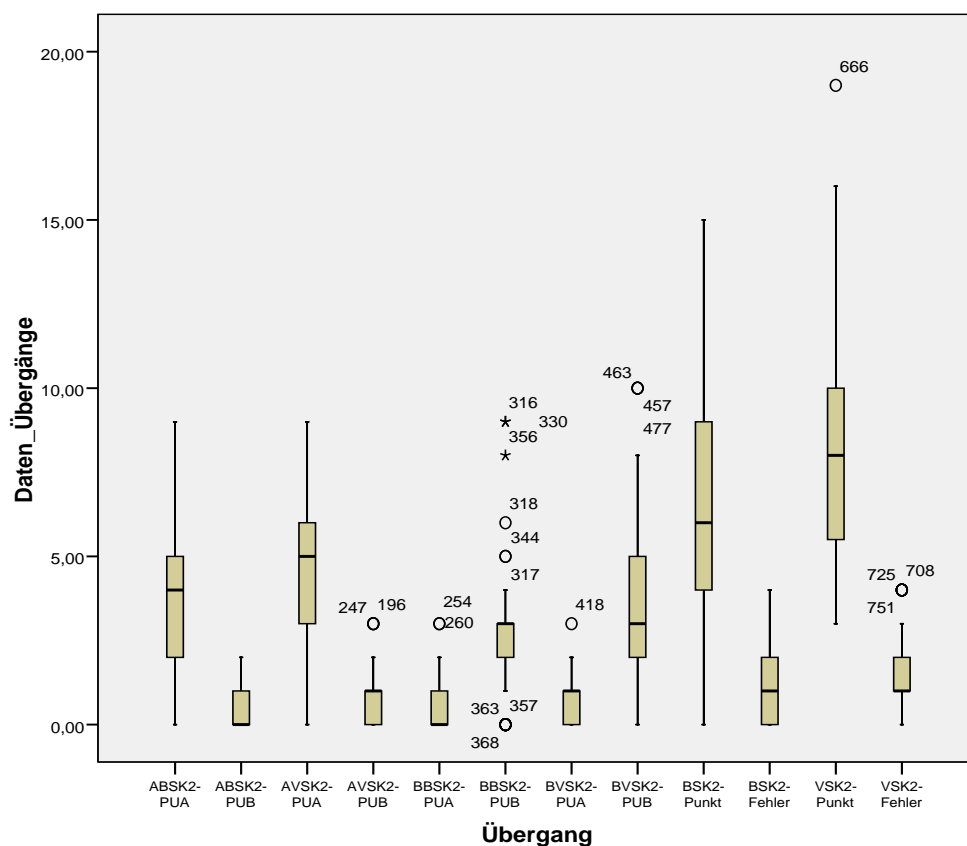


Abb. 22: Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler

Tab. 46: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler

	ABSK2-PUA	ABSK2-PUB	AVSK2-PUA	AVSK2-PUB	BBSK2-PUA	BBSK2-PUB	BVSK2-PUA	BVSK2-PUB	BSK2-Punkt	BSK2-Fehler	VSK2-Punkt	VSK2-Fehler
Mean	3,83	0,49	4,79	0,83	0,57	2,68	0,81	3,54	6,51	1,06	8,33	1,63
s	2,37	0,67	2,24	0,85	0,78	1,95	0,80	2,50	3,38	1,09	3,54	1,20
Max	9	2	9	3	3	9	3	10	15	4	19	4

Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	241	31	302	52	36	169	51	223	410	67	525	103

Tab. 47: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABSK2-PUA AVSK2-PUA	sig. (p=0,020)	T-Test	BBSK2-PUA BVSK2-PUA	nicht sig. (p=0,061)	U-Test
ABSK2-PUB AVSK2-PUB	sig. (p=0,022)	U-Test	BSK2-Punkt VSK2-Punkt	sig. (p=0,004)	T-Test
BBSK2-PUB BVSK2-PUB	nicht sig. (p=0,076)	U-Test	BSK2-Fehler VSK2-Fehler	sig. (p=0,006)	U-Test

Nach dem Angriff im K2 sind einige Übergänge möglich. Im ersten Abschnitt liegt der Fokus auf den Übergängen, die zu direkten Punkten oder Fehlern führen. Bei den Siegern ist ein signifikanter Unterschied zwischen Blockern und Verteidigern messbar, sowohl bei den direkten Punkten (t-Test,  $t(124)=-2.353$ ,  $p=0.020$ ) als auch bei den Angriffsfehlern (u-Test,  $U=1558.5$ ,  $p=0.022$ ). Die Verteidiger machen zwar insgesamt mehr Punkte mit dem Angriff im K2, dafür kommt es bei ihnen auch häufiger zu Fehlern. Bei den Verlierern zeigt sich ein anderes Bild. Weder in Bezug auf die Punkte (u-Test,  $U=1625.5$ ,  $p=0.076$ ), noch auf die Fehler nach dem Angriff (u-Test,  $U=1633$ ,  $p=0.061$ ) ist ein signifikanter Unterschied zu erkennen. Wenn man die Blocker und Verteidiger beider Teams zusammenzählt, zeigt sich ein signifikanter Unterschied beim Punkten (t-Test,  $t(124)=-2.960$ ,  $p=0.004$ ) und bei den Fehlern (u-Test,  $U=1442.5$ ,  $p=0.006$ ) zugunsten der Verteidiger.

## 6.11.2 Übergänge Angriff K2-Feldabwehr

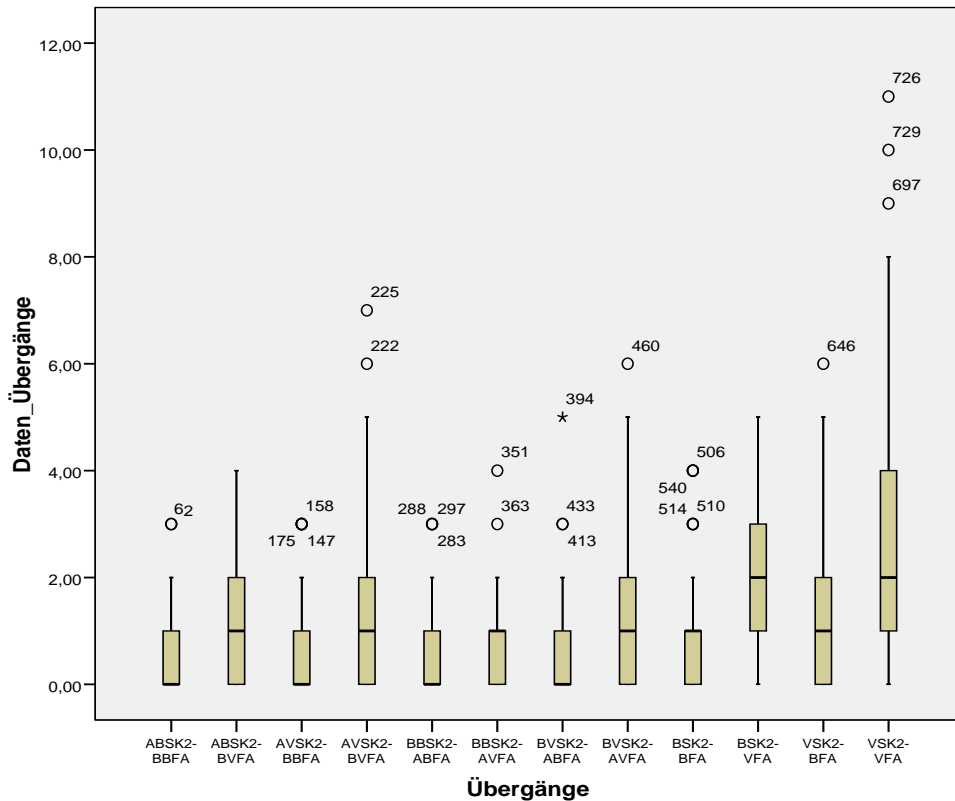


Abb. 23: Übergänge Angriff K2-Feldabwehr

Tab. 48: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Feldabwehr

	ABSK2-BBFA	ABSK2-BVFA	AVSK2-BBFA	AVSK2-BVFA	BBSK2-ABFA	BBSK2-AVFA	BVSK2-ABFA	BVSK2-AVFA	BSK2-BFA	BSK2-VFA	VSK2-BFA	VSK2-VFA
Mean	0,48	1,10	0,68	1,57	0,51	0,90	0,65	1,48	0,98	2,00	1,33	3,05
s	0,72	1,12	0,88	1,51	0,78	0,86	0,99	1,41	1,08	1,43	1,43	2,52
Max	3	4	3	7	3	4	5	6	4	5	6	11
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Summe	30	69	43	99	32	57	41	93	62	126	84	192

Tab. 49: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test	Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABSK2-BBFA AVSK2-BBFA	nicht sig. (p=0,192)	U-Test	BBSK2-AVFA BVSK2-AVFA	sig. (p=0,029)	U-Test
ABSK2-BVFA AVSK2-BVFA	nicht sig. (p=0,088)	U-Test	BSK2-BFA VSK2-BFA	nicht sig. (p=0,231)	U-Test
BBSK2-ABFA	nicht sig. (p=0,535)	U-Test	BSK2-VFA	sig. (p=0,029)	U-Test



BVSK2-ABFA

VSK2-VFA

Dieser Abschnitt der Übergänge vom Angriff im K2 beschäftigt sich mit den Verteidigungen, die nach Angriffen stattfinden. Feldabwehren sind nicht ausschließlich vom Verteidigungsspieler ausführbar. Manchmal zieht sich der Blockspieler kurzerhand vom Block zurück, um im Feld den Ball zu verteidigen (Fakeblock). Weder bei den Siegern (u-Test,  $U=1748.5$ ,  $p=0.192$ ), noch den Verlierern (u-Test,  $U=1842.5$ ,  $p=0.535$ ) lässt sich ein signifikanter Unterschied feststellen, ob die Blocker oder Verteidiger öfter vom gegnerischen Fakeblock verteidigt werden. Ebenso wenig tritt ein signifikanter Unterschied auf, ob die Angriffe im K2 der Blocker oder Verteidiger der Gewinner vom Defencespieler der Verlierer verteidigt werden (u-Test,  $U=1647.5$ ,  $p=0.088$ ). Ein anderes Bild zeigt sich nach den Angriffen der Verlierer. Die Verteidiger der Gewinnermannschaften sind in der Lage den Verteidigungsspieler der Gegner signifikant häufiger zu verteidigen als die Blocker (u-Test,  $U=1559$ ,  $p=0.029$ ). Genau das wird auch gezeigt, wenn die Spezialisierungen zusammengerechnet werden. Die Angriffe der Verteidiger werden in Summe öfter von den gegnerischen Verteidigern abgewehrt, als die Angriffe der Blocker (u-Test,  $U=1545.5$ ,  $p=0.029$ ). Bei den Fakeblocks zeigt sich in Summe kein signifikanter Unterschied (u-Test,  $U=1750.5$ ,  $p=0.231$ ).

### 6.11.3 Übergänge Angriff K2-Block

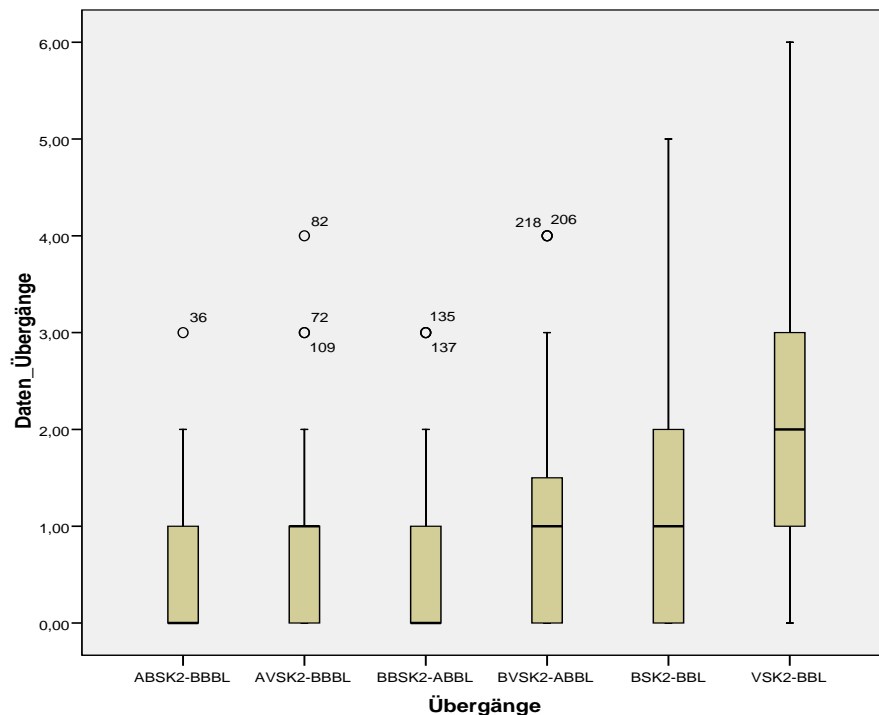


Abb. 24: Übergänge Angriff K2-Block

Tab. 50: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Block

	ABSK2-BBBL	AVSK2-BBBL	BBSK2-ABBL	BVSK2-ABBL	BSK2-BBL	VSK2-BBL
Mean	0,44	0,86	0,67	1,05	1,11	1,90
s	0,74	0,90	0,82	1,10	1,21	1,38
Max	3	4	3	4	5	6
Min	0	0	0	0	0	0
N	63	63	63	63	63	63
Summe	28	54	42	66	70	120

Tab. 51: Mittelwerte vergleichen

Übergänge	Signifikanzniveau	Test
ABSK2-BBBL AVSK2-BBBL	sig. (p=0,002)	U-Test
BBSK2-ABBL BVSK2-ABBL	sig. (p=0,046)	U-Test
BSK2-BBL VSK2-BBL	sig. (p=0,001)	U-Test

Der letzte Abschnitt der Angriffe im K2 beschreibt die Übergänge von den Angriffen zu den Blocks. Bei den Sieger- und Verliererteams herrscht hier eine gleiche Tendenz. Die Verteidiger der Siegerteams werden signifikant häufiger geblockt (u-Test,  $U=1425.5$ ,  $p=0.002$ ) und ebenso die Verteidiger der Verliererteams (u-Test,  $U=1604.5$ ,  $p=0.046$ ). Das zeigt sich natürlich auch, wenn man Verteidiger und Blocker zusammenrechnet (u-Test,  $U=1297$ ,  $p=0.001$ ).

## 6.12 Die Übergänge des Dankeballs K2

Die Übergänge des Dankeballs im K2 werden anhand der Tab. 52 dargestellt, es findet jedoch keine weitere statistische Auseinandersetzung damit statt. Die Häufigkeiten sind zu gering, um relevante statistische Aussagen treffen zu können. Interpretiert man die ersten beiden Spalten der Tab. 52, lässt sich anführen, dass die Dankebälle relativ gleichmäßig auf die Verteidiger und Blocker gespielt werden. Interessanterweise können Blocker und Verteidiger damit zu etwa 3% Punkte erzielen. Manche Dankebälle schaffen es nicht über das Netz, wie die letzte Spalte der Tab. 52 zeigt (3-6%).

Tab. 52: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix

ABDK2-BBFA	ABDK2-BVFA	ABDK2-PUA	ABDK2-PUB
48,57%	42,86%	5,71%	2,86%

<b>AVDK2-BBFA</b>	<b>AVDK2-BVFA</b>	<b>AVDK2-PUA</b>	<b>AVDK2-PUB</b>
44,12%	44,12%	5,88%	5,88%
<b>BBDK2-ABFA</b>	<b>BBDK2-AVFA</b>	<b>BBDK2-PUA</b>	
46,67%	43,33%	10,00%	
<b>BVDK2-ABFA</b>	<b>BVDK2-AVFA</b>	<b>BVDK2-PUA</b>	
43,33%	53,33%	3,33%	
<b>BDK2-BFA</b>	<b>BDK2-VFA</b>	<b>BDK2-Punkt</b>	<b>BDK2-Fehler</b>
47,62%	43,10%	2,86%	6,43%
<b>VDK2-BFA</b>	<b>VDK2-VFA</b>	<b>VDK2-Punkt</b>	<b>VDK2-Fehler</b>
43,73%	48,73%	2,94%	4,61%

### 6.13 Die Sideoutquote

Die Sideoutquote wurde für die Blocker und Verteidiger der Siegerteams (Tab. 53), Verliererteams (Tab. 54) und für alle zusammen ohne Unterscheidung in Sieger und Verlierer berechnet (Tab. 55). Die PEW bei den Siegerteams ist selbstverständlich um einiges höher als bei den verlierenden Mannschaften. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von Papageorgiou & Hömberg (2004, S. 35), denen zufolge die internationale Spitze der Herren 70,4% der Punkte im Sideout erzielt, liegen die Erfolgsquoten in dieser Arbeit bei 51,84% bei den Blockspielern und 51,33% bei den Verteidigern. Papageorgiou & Hömberg (2004) unterscheiden jedoch nicht zwischen einem Punktegewinn, der direkt mit dem ersten Angriff erzielt wird, und einem, der erst nach mehreren Ballwechseln zustande kommt. Die erwähnten 70,4% der Punkte, die im Sideout erzielt wurden, beziehen also auch die Punkte für die rückschlagende Mannschaft nach mehreren Netzüberquerungen mit ein. Somit ist ein direkter Vergleich der Resultate dieser Arbeit und der von Papageorgiou & Hömberg (2004) nicht möglich.

Tab. 53: Die Sideoutquote der Siegerteams

	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>PEW</b>
<b>AB Sideout</b>	531	339	61,03%
<b>AV Sideout</b>	678	537	55,80%

Tab. 54: Die Sideoutquote der Verliererteams

	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>PEW</b>
<b>BB Sideout</b>	568	682	45,44%
<b>BV Sideout</b>	572	648	46,89%

Tab. 55: Die Sideoutquote der Blocker und Verteidiger

	Ja	Nein	PEW
<b>B Sideout</b>	1099	1021	51,84%
<b>V Sideout</b>	1250	1185	51,33%

## 6.14 Die PEW beim Aufschlag

Mit Hilfe der PEW beim Aufschlag kann die Qualität des Services bewertet werden, mit der die Gegner in der Sideoutsituation unter Druck gesetzt werden. Tab. 56 zeigt die PEW der Sieger, Tab. 57 die PEW der Verlierer. Die Verteidiger der Siegerteams können nach ihrem Aufschlag zu 39,56% den Punktegewinn machen und bringen damit die Gegner um ca. 2% öfter als ihre Blocker zu Punktverlusten. Nach dem Aufschlag der siegreichen Verteidiger können ihre Teams also häufiger das Sideout der Gegner verhindern. Ein geringfügig umgekehrtes Bild ergibt sich bei den Aufschlägen der Verlierer (Tab. 57). Hier sind die Blocker in der Lage um 1,81% öfter einen Punktegewinn zu erreichen. Die für die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage dieser Arbeit relevante PEW zeigt Tab. 58. Werden Blocker und Verteidiger der Sieger und Verlierer zusammengezählt, ergibt sich für die Blocker eine PEW nach dem Aufschlag von 32,49% und für die Verteidiger von 32,97%. Diese Ergebnisse unterscheiden sich von der Angabe von Link & Ahmann (2013), die behaupten, die aufschlagende Mannschaft hat eine Wahrscheinlichkeit von etwa 25% den Spielzug zu gewinnen.

Tab. 56: Die PEW beim Aufschlag der Siegerteams

	PU A	PU B	PEW
<b>AB AU</b>	498	827	37,58%
<b>AV AU</b>	591	903	39,56%
<b>A AU</b>	1089	1730	38,63%

Tab. 57: Die PEW beim Aufschlag der Verliererteams

	PU B	PU A	PEW
<b>BB AU</b>	319	871	26,81%
<b>BV AU</b>	309	927	25,00%
<b>B AU</b>	628	1798	25,89%

Tab. 58: Die PEW beim Aufschlag der Blocker und Verteidiger

	Punkt	Fehler	PEW
<b>BL AU</b>	817	1698	32,49%
<b>VER AU</b>	900	1830	32,97%

## 7. Diskussion der Ergebnisse

Durch die Interpretation und Diskussion der Ergebnisse können einerseits taktische Empfehlungen und andererseits Schlussfolgerungen für die praktische Trainingsgestaltung hergeleitet werden. Die unterschiedlichen Situationen K1 und K2 werden im Folgenden getrennt voneinander diskutiert.

### 7.1 Diskussion der Ergebnisse im K1

Die Auswertung der Ergebnisse konnte beweisen, dass die verlierenden Teams deutlich öfter auf die Verteidiger der Sieger aufschlugen, als auf die Blocker. Blocker der Verlierer servierten zu 47,18% und Verteidiger der Verlierer zu 50,61% auf die Verteidiger der Sieger. Das geht aus den Übergangswerten der strukturellen Übergangsmatrix hervor und wird durch das Vergleichen der Mittelwerte, anhand dessen ein signifikanter Unterschied gefunden wurde, belegt. Die Sieger servierten hingegen auf Blocker und Verteidiger in etwa gleich oft. Die Taktik der Verlierer war also mehrheitlich darauf ausgerichtet, die meistens physisch unterlegenen, kleineren Spielertypen mit dem Aufschlag unter Druck zu setzen. So möchte man das Spiel über den Verteidigungsspezialisten gewinnen, da er den Ball annehmen und sich, trotz häufig geringerer Angriffshöhe als die des Blockers, im Angriff durchsetzen muss. Das scheint offensichtlich nicht zum gewünschten Erfolg geführt zu haben. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1.: Die Verteidigungsspieler nehmen nicht schlechter an als ihre Blockkollegen. Das Verhältnis an Servicewinnern ist bei den beteiligten Spielertypen bei den Verlierern und Gewinnern statistisch nicht unterschiedlich.

2.: Die Blocker, insbesondere die siegreichen Blocker, spielen den Ball signifikant öfter zu als die Verteidiger. Das ergibt sich dadurch, dass die Verteidiger mehrere Annahmen durchführen und es somit automatisch zu häufigeren Zuspielen der Blocker kommt. Bei den Verlierern ist das Verhältnis in Bezug auf die Zuspiele ausgeglichen. Bereits bei der Häufigkeit der Annahmen konnte kein Unterschied gefunden werden. Da die Teams, bei denen die Blocker öfter zuspielen, auch mehr Spiele gewinnen, kann daraus geschlossen werden, dass die Blocker mehrheitlich sehr gute Zuspieler sind.

3.: Die Blocker der Sieger, sowie die Blocker der Verlierer und Gewinner zusammen, nützen den zweiten Ball direkt nach der Annahme öfters als Angriff als die Kollegen in der Defence. Das stellt eine Alternative im Angriffsspiel dar, die bei einer sehr guten Annahmefähigkeit gezielt eingesetzt werden kann. Sehr sinnvoll ist diese Variante, wenn der Blocker der Gegner aufschlägt und danach erst an das Netz laufen muss. So bleibt wenig Zeit noch rechtzeitig den Block zu stellen. Hinter dieser Angriffssituation steckt

jedoch nicht immer Absicht. Der Ball kann nach einer Annahme, die zu knapp an die Netzkante gerät, durch das Angreifen des zweiten Balles gerettet werden, da ein Zuspiel nicht mehr durchführbar ist.

4.: Ein weiterer Beweis für den guten Spielaufbau (gute Annahmen und Zuspiele) - bei Service auf die siegreichen Verteidiger - ist deren Punktausbeute bei den Angriffen. Sie ist höher als die der siegenden Blocker, was auch damit zusammenhängt, dass die Verteidiger durchschnittlich mehrere Angriffe spielen. Dadurch kommt es bei den Verteidigern der Sieger bei den Angriffen zu mehreren direkten Punkten als bei den Blockern. Das lässt sich einerseits auf die eigene Angriffsfähigkeit, andererseits auf die gute Zuspielqualität der Partner beziehen. Bei den Verlierern und bei den Blockern und Verteidigern insgesamt lässt sich diese Beobachtung nicht machen.

5.: Betrachtet man die Tatsache, dass Verteidiger der Sieger insgesamt mehr Angriffe durchführen, da sie ja öfter annehmen müssen, so erscheint es als logische Folge, dass es neben einer größeren Anzahl an direkten Punkten, nach den Angriffen auch häufiger zu Feldabwehren und Blocks vonseiten der Gegner kommt. Trotzdem wurden die Spiele gewonnen.

Ist nun die Schlussfolgerung daraus, dass man fast ausschließlich die Blocker anservieren muss, um zum Erfolg zu kommen? Nein, das kann pauschal nicht behauptet werden, da die Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix ein anderes Bild zeigen. Im Angriffsverhalten sind die Blocker der Sieger mit 64,18% direkt verwandelter Punkte deutlich vor den siegenden Verteidigern mit 58,41%. Die Übergänge vom Angriff zum Fehler zeigen keine relevanten Unterschiede. Auch die PEW im Sideout ist bei den Blockern der Sieger mit 61,03% höher als bei den Verteidigern mit 55,8%. Somit lässt sich keine deutliche taktische Empfehlung geben. Auch wenn öfter auf die Verteidiger aufgeschlagen wird, können die Spiele - trotz relativer Überlegenheit der Blocker im Angriff und im Sideout - nicht gewonnen werden.

Für etwaige Trainingsempfehlungen würde das jedoch bedeuten, dass die Blocker von Weltklassemannschaften den Fokus im Training vermehrt auf das Zuspiel und den Angriff des zweiten Balles legen könnten, um die Kollegen im Sideout noch mehr zu unterstützen.

Wie schon erwähnt, beträgt die Sideoutquote der Siegerteams für die Blocker 61,03% und für die Verteidiger 55,8%. Die Blocker der Verliererteams setzen sich im Sideout zu 45,44% und die Verteidiger der Verliererteams zu 46,89% mit dem ersten Angriff durch. Fasst man nun alle Blockspieler zusammen, erhält man eine PEW im Sideout von 51,84%, bei den Verteidigern sind es 51,33%. Diese Werte sind überraschend niedrig,

gehen andere Studienautoren (Hömborg & Papageorgiou, 2004; Link & Ahmann, 2013) doch von einem klaren Vorteil als Rückschläger aus. Jedenfalls hat diese Spielsituation den größten Spielanteil mit 60% (Hömborg & Papageorgiou, 2004, S. 35) und wurde in der vorliegenden Studie so gemessen, dass die Punkte direkt mit dem ersten Angriff gemacht werden müssen, um als Sideout zu gelten. Das rückschlagende Team kommt im Durchschnitt auf eine noch höhere Sideoutquote von 70,4%, wenn zum erfolgreichen Sideout die Bälle gezählt werden, die im K2 ausgespielt werden (Hömborg & Papageorgiou, 2004, S. 35). Die Sideoutquote ist bei Blockern und Verteidigern also fast ident und keine Spezialisierung kann dabei als stärker oder schwächer bezeichnet werden. Die Tatsache, dass die PEW im Sideout nur knapp über 51% beträgt, lässt auf eine starke Block-Verteidigungsleistung der Teams auf diesem hohen Spielniveau zurückschließen.

## **7.2 Diskussion der Ergebnisse im K2**

Im Komplex 2 kommt es auf Grund der Spezialisierungen der Spieler in Blocker und Verteidiger zu sehr einseitigen Ergebnissen. Da das Hauptaugenmerk der Verteidiger der aufschlagenden Mannschaft auf der Feldabwehr liegt, kommt es dabei zu deutlich mehr Handlungen als bei den Blockspielern. Die Blocker liegen hingegen klarerweise bei den Blockaktionen vorne. Nach einer Feldabwehr der Verteidiger der Sieger und Verlierer und aller Verteidiger zusammen, folgt das Zuspiel der Blocker bei etwa 69% der Übergänge. Der zweite dominante Übergang nach der Feldabwehr ist der Angriffsschlag, der von den Blockern zu 17,25% in der Übergangsmatrix erfolgt. Für die Gestaltung des Trainings im K2 Bereich lässt sich von diesen Erkenntnissen ableiten, dass die Blocker nach erfolgreichem Blocksprung den Fokus auf das Zuspiel nach der Feldabwehr der Partner legen sollten. Ein weiteres Ziel könnte sein, das Training dahingehend zu planen, dass Feldverteidigungen von den Blockern direkt als Angriff genutzt werden. Eine solche Übung im Training macht auch deshalb Sinn, da Bälle, die nach dem Angriff vom Block abgeleitet werden, noch öfter vom Verteidiger gespielt werden können, als von Blockspielern. Das gilt sowohl für die Verlierer- und Siegerteams als auch für alle zusammen. Da eine Blockberührung als erste Berührung gezählt wird, muss der Defencespieler den Ball in der Feldabwehr im besten Fall so spielen, dass der Blocker noch angreifen kann. Besitzt ein Team diese Fähigkeit, hat es einen großen Vorteil.

Schlägt der Angreifer sowohl im K1 als auch im K2 in den Block der Gegner und kann den Ball danach noch verteidigen, nennt man das, wie bereits im Vorfeld erwähnt, „Sichern“. Beim Sichern des Angriffes konnten keine Unterschiede zwischen Blockern und Verteidigern gefunden werden. Die Spielertypen können den Ball also beide ohne

signifikanten Unterschied von einander sichern. Das bedeutet für den Wettkampf und für das Training im Weltklassebereich, dass der Angreifer nach dem eigenen Schlag genauso wie sein Partner auf die Selbstsicherung achten muss, sofern ein Block von den Gegnern gestellt wird.

Die Verteidigungsspieler der Siegerteams und alle Verteidiger zusammen sind in der Lage mehr direkte Punkte mit ihren Angriffsschlägen im K2 zu erzielen als die Blockspieler. Das ließe auf ein entsprechend erfolgreiches Training des Zusammenspiels nach einer Feldabwehr schließen, bei der der verteidigte Ball vom Blocker zugespielt und vom Verteidiger angegriffen wird. Ein ähnliches Resultat erhält man jedoch, wenn die Angriffsfehler der siegenden Verteidiger und aller Verteidiger in Summe mit jenen der Blocker verglichen werden. Die Fehler im Angriff im K2 der Verteidiger sind häufiger als die der Blocker und widerlegen somit die aufgestellte These. Bei den Verlierern ist hier kein Unterschied zu messen. Für das Training bedeutet dies, dass das Angriffsverhalten der Verteidiger verbessert werden muss. Die Verteidigungsspieler der Siegerteams machen also mehr Punkte mit dem Angriff, aber begehen dabei ebenso mehr Fehler als die Kollegen am Block. Trotzdem gewinnen sie die Spiele, im Vergleich mit den Verlierern, bei denen sich Blocker und Verteidiger im Angriffsverhalten nicht voneinander unterscheiden. Mehr Risiko im Angriff in der K2 Situation wirkt sich demnach positiv aus.

Bei den Übergängen von den Angriffen im K2 zur Feldabwehr konnte herausgefunden werden, dass die Verteidigungsspieler der Verlierer öfter als die Blocker der Verlierer von den Defencespielern der Gewinner erfolgreich verteidigt werden. Bei den Verteidigern der Verlierer konnte im Vergleich dazu kein signifikanter Unterschied erkannt werden, was darauf schließt, dass sie Blocker und Verteidiger in etwa gleich oft verteidigen. Das ist ein wichtiger Aspekt, der ein Spiel zugunsten einer Mannschaft ausgehen lassen kann. Die Verteidiger kommen insgesamt zu mehr Feldabwehren als die Blockspieler. Ist die Verteidigungsfähigkeit auf eine Art und Weise besser ausgeprägt, sei es die Shotverteidigung, Abwehr von hart geschlagenen Bällen oder beides, kann ein Abwehrspezialist ein Match stark beeinflussen.

Der Fakeblock, bei dem sich der Blocker in die Feldabwehr zurückzieht, hat mit knapp über 8% im K2 definitiv einen höheren Stellenwert in der Übergangsmatrix, als nach dem Angriff im K1 mit rund 2%. BlockerInnen lösen sich vom Netz, weil das Zuspiel nicht ideal für einen harten Angriff ist oder um die GegnerInnen zu überraschen. Ein nicht optimales Zuspiel kommt öfter im K2 vor, wo der Spielaufbau in den meisten Fällen nicht wie im Sideout erfolgen kann. Fakeblocksituationen sollte man demnach im Training nach Verteidigungsaktionen der GegnerInnen einführen, um diese Elemente spielnahe zu



üben. Ein Training des Fakeblocks in einer Sideoutsituation ist auf diesem Niveau der Spieler hingegen nicht im großen Ausmaß notwendig.

Ein weiteres Spielelement, das eine Beachvolleyball-Begegnung entscheidend beeinflussen kann, ist der Block. Im K2 werden alle Verteidiger, seien es Sieger oder Verlierer, häufiger blockiert, als die Blockspieler. Demnach könnte man im Training vermehrt die Verteidigungssituation einplanen, in der sich der Verteidigungsspieler nach der Feldabwehr gegen einen Block durchsetzen muss.

Im Gegensatz zur Behauptung von Link & Ahmann (2013), die für das aufschlagende Team eine Wahrscheinlichkeit des Punktgewinns von 25% nennen, beträgt sie in dieser Studie für Blocker 32,49% und für Verteidiger 32,97%. Diese Zahlen sind ein Hinweis darauf, dass in den letzten Jahren die Aufschlagleistung bzw. die Leistung der Blocks und Verteidigungen generell besser wurden. Man kann die Gegner offensichtlich deutlich mehr im Rückschlag unter Druck setzen. Auch ein Vergleich zwischen Siegern und Verlierern lässt sich aus den Daten (Tab. 56 und 57) herauslesen. Die Sieger machen den Punkt mit einer PEW von 38,63% und die Verlierer von 25,89% nach dem eigenen Service.

## **8. Fazit und Ausblick**

In diesem abschließenden Kapitel der Arbeit wird ein Fazit abgegeben. Es soll geklärt werden, ob für eine umfassende Bearbeitung des Themengebietes noch weitere Studien notwendig sind und ob sich im Zuge der Arbeit weitere Problemstellungen ergeben haben bzw. offen geblieben sind.

Diese Studie hat zur Aufgabe, Block- und Verteidigungsspieler hinsichtlich einzelner Spielhandlungen zu untersuchen sowie deren Sideoutquote und PEW nach dem Aufschlag zu analysieren und miteinander zu vergleichen. Wie im vorangegangenen Kapitel aufgezeigt wurde, konnten einige Unterschiede zwischen den Spielertypen ausfindig gemacht werden. Offen bleibt, wie sich die Blocker und Verteidiger auf anderen Spielniveaus bei kontinentalen oder nationalen Turnieren unterscheiden, da in diese Studie nur Spiele von Weltklassemannschaften in den höchsten Turnierserien einfließen konnten. Außerdem ist ein Vergleich der beiden Spielpositionen bei Damen in der Literatur ausständig und könnte mit der Methode dieser Arbeit analysiert werden.

Ein Punkt, der zur besseren Veranschaulichung der Ergebnisse dieser Arbeit dienen könnte, ist eine grafische Aufarbeitung der Daten. Die Darstellung der Ergebnisse fand unter Punkt 6 in Tabellen, Balkendiagrammen und Boxplots statt. Mit Hilfe einer grafischen Aufarbeitung ließen sich z.B. die Übergangswerte der Matrix schematisch mit

Pfeilen darstellen, die je nach Größe der Prozentwerte dicker oder dünner wären. So könnte man eine strukturierte Übersicht über die Verteilung der Zustände erhalten.

Bisher wurden auch bei anderen Arbeiten zur Analyse von Sportspielen, wie Tennis (Lames, 1991), Volleyball (Lames & Hohmann, 1997), Handball (Pfeiffer, 2003), Tischtennis (Zhang, 2003) und Fußball (Leser, 2006; Reichhart, 2010) Markov-Ketten-Modelle eingesetzt. Anschließend an die Beschreibung des Spiels in einer Übergangsmatrix, wurden bei den genannten Arbeiten simulative Berechnungen der Leistungsrelevanz von Spielhandlungen durchgeführt. Dabei wurden Übergangsmatrizen mit leicht modifizierten Übergangswahrscheinlichkeiten neben der Original-Übergangsmatrix entworfen, in der manche Verhaltensweisen künstlich häufiger auftreten. Wird dann die PEW für die modifizierte Matrix berechnet, lässt sich erkennen, wie stark sich die veränderten Zustände auf den Spielerfolg auswirken (Lames & Hohmann, 1997, S. 123.). In Anlehnung daran könnten solche simulativen Berechnungen in Zukunft auch im Beachvolleyball durchgeführt werden.

## Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1: Beachvolleyball Turnierkategorien (FIVB, 2014)</i> .....	17
<i>Abb. 2: Ausgangsstellung in der Verteidigungssituation (Künkler, 2009, S. 93)</i> .....	21
<i>Abb. 3: Modell zur Kopplung von Training und Wettkampf (Hansen &amp; Lames, 2001, S. 63, zit. n. Lames, 1994)</i> .....	23
<i>Abb. 4: Strukturmodell zur Hierarchisierung der komplexen Sportspielleistung (modifiziert nach Hohmann &amp; Brack, 1983)</i> .....	24
<i>Abb. 5: Ausschnitt aus der strukturellen Übergangsmatrix im Beachvolleyball (AB=Blocker Team A, AV=Verteidiger Team A, BB=Blocker Team B, BV=Verteidiger Team B, AU=Aufschlag, AN=Annahme, ZU K1=Zuspiel Komplex 1, S K1=Angriffsschlag Komplex 1, D K1= Dankeball Komplex 1)</i> .....	28
<i>Abb. 6: Die strukturelle Übergangsmatrix im Beachvolleyball</i> .....	31
<i>Abb. 7: Ausschnitt aus dem Auswertungsmuster</i> .....	32
<i>Abb. 8: Anzahl der Spielhandlungen im K1 (Balkendiagramm)</i> .....	44
<i>Abb. 9: Anzahl Spielhandlungen im K1 (Boxplot)</i> .....	45
<i>Abb. 10: Anzahl der Spielhandlungen im K2 (Balkendiagramm)</i> .....	46
<i>Abb. 11: Anzahl Spielhandlungen im K2 (Boxplot)</i> .....	46
<i>Abb. 12: Übergänge Aufschlag-Annahme</i> .....	49
<i>Abb. 13: Übergänge Aufschlag-Servicewinner</i> .....	51
<i>Abb. 14: Übergänge Aufschlag-Fehler</i> .....	52
<i>Abb. 15: Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag</i> .....	54
<i>Abb. 16: Übergänge Zuspiele K1</i> .....	56
<i>Abb. 17: Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler</i> .....	58
<i>Abb. 18: Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block</i> .....	60
<i>Abb. 19: Übergänge Feldabwehr-Zuspiel/Schlag</i> .....	63
<i>Abb. 20: Übergänge Block</i> .....	65
<i>Abb. 21: Übergänge Zuspiel K2</i> .....	67
<i>Abb. 22: Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler</i> .....	69
<i>Abb. 23: Übergänge Angriff K2-Feldabwehr</i> .....	71
<i>Abb. 24: Übergänge Angriff K2-Block</i> .....	72

## Tabellenverzeichnis

<i>Tab. 1: Steckbrief Beachvolleyball .....</i>	<i>14</i>
<i>Tab. 2: Verfahren der Spielbeobachtung.....</i>	<i>25</i>
<i>Tab. 3: Die vier Methodengruppen der quantitativen Spielbeobachtung .....</i>	<i>25</i>
<i>Tab. 4: Zustandsfolgen bei Sportspielen auf der Basis typischer und prozessual verketteter Spielhandlungen .....</i>	<i>26</i>
<i>Tab. 5: Zustände im Sportspiel Beachvolleyball.....</i>	<i>27</i>
<i>Tab. 6: Übergänge Aufschlag .....</i>	<i>33</i>
<i>Tab. 7: Übergänge Annahme.....</i>	<i>33</i>
<i>Tab. 8: Übergänge Zuspiel Komplex 1.....</i>	<i>34</i>
<i>Tab. 9: Übergänge Schlag Komplex 1 .....</i>	<i>34</i>
<i>Tab. 10: Übergänge Dankeball Komplex 1.....</i>	<i>35</i>
<i>Tab. 11: Übergänge Feldabwehr .....</i>	<i>35</i>
<i>Tab. 12: Übergänge Block .....</i>	<i>36</i>
<i>Tab. 13: Übergänge Zuspiel Komplex 2.....</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 14: Übergänge Schlag Komplex 2 .....</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 15: Übergänge Dankeball Komplex 2.....</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 16: Übersichtstabelle der analysierten Videos .....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. 17: Prüfung auf Normalverteilung der Übergänge nach Kolmogorov-Smirnov .....</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 18: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix.....</i>	<i>48</i>
<i>Tab. 19: Zellenstatistiken Aufschlag-Annahme .....</i>	<i>49</i>
<i>Tab. 20: Mittelwerte vergleichen .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 21: Zellenstatistiken Aufschlag-Servicewinner .....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 22: Mittelwerte vergleichen .....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 23: Zellenstatistiken Übergänge Aufschlag-Fehler.....</i>	<i>52</i>
<i>Tab. 24: Mittelwerte vergleichen .....</i>	<i>53</i>
<i>Tab. 25: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix.....</i>	<i>53</i>
<i>Tab. 26: Zellenstatistiken Übergänge Annahme-Zuspiel/Schlag .....</i>	<i>54</i>

<i>Tab. 27: Mittelwerte vergleichen</i> .....	54
<i>Tab. 28: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	55
<i>Tab. 29: Zellenstatistiken Übergänge Zuspiele K1</i> .....	56
<i>Tab. 30: Mittelwerte vergleichen</i> .....	56
<i>Tab. 31: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	58
<i>Tab. 32: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K1-Punkt/Fehler</i> .....	59
<i>Tab. 33: Mittelwerte vergleichen</i> .....	59
<i>Tab. 34: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K1-Verteidigung/Block</i> .....	60
<i>Tab. 35: Mittelwerte vergleichen</i> .....	60
<i>Tab. 36: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	62
<i>Tab. 37: Zellenstatistiken Übergänge Feldabwehr-Zuspiel/Schlag</i> .....	63
<i>Tab. 38: Mittelwerte vergleichen</i> .....	63
<i>Tab. 39: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	64
<i>Tab. 40: Zellenstatistiken Übergänge Block</i> .....	65
<i>Tab. 41: Mittelwerte vergleichen</i> .....	65
<i>Tab. 42: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	66
<i>Tab. 43: Zellenstatistiken Übergänge Zuspiel K2</i> .....	67
<i>Tab. 44: Mittelwerte vergleichen</i> .....	68
<i>Tab. 45: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	68
<i>Tab. 46: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Punkt/Fehler</i> .....	69
<i>Tab. 47: Mittelwerte vergleichen</i> .....	70
<i>Tab. 48: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Feldabwehr</i> .....	71
<i>Tab. 49: Mittelwerte vergleichen</i> .....	71
<i>Tab. 50: Zellenstatistiken Übergänge Angriff K2-Block</i> .....	73
<i>Tab. 51: Mittelwerte vergleichen</i> .....	73
<i>Tab. 52: Prozentuelle Übergangswerte der strukturellen Übergangsmatrix</i> .....	73
<i>Tab. 53: Die Sideoutquote der Siegerteams</i> .....	74
<i>Tab. 54: Die Sideoutquote der Verliererteams</i> .....	74
<i>Tab. 55: Die Sideoutquote der Blocker und Verteidiger</i> .....	75

<i>Tab. 56: Die PEW beim Aufschlag der Siegerteams .....</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 57: Die PEW beim Aufschlag der Verliererteams .....</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 58: Die PEW beim Aufschlag der Blocker und Verteidiger .....</i>	<i>75</i>

## Literaturverzeichnis

Ahmann, J. (2013). Den Gegner durchleuchten. *Volleyball-Magazin*, 7, 21-26.

Böhler, A. (2003). *Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball im oberen nationalen Leistungsbereich der Herren*. Köln: Deutsche Sporthochschule Köln.

Bundessportorganisation Österreich. (2014). *Österreichischer Volleyballverband (ÖVV)*. Zugriff am 24. Juni 2014 unter <http://www.bso.or.at/de/ueber-uns/mitglieder/detail/?memberID=59&refID=114&cHash=5ef5dcc56ccd77d2e0091126c9045cd3>

Buscà, B., Moras, G., Peña, J., Rodríguez-Jiménez, S. (2012). The influence of serve characteristics on performance in men's and women's high-standard beach volleyball [Elektronische Version]. *Journal of Sports Sciences*, 30 (3), 269-276.

Brammertz, J. (1993). *Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball der Herren*. Unveröffentlichte Diplomarbeit der Deutschen Sporthochschule Köln, Köln.

Chinchilla-Mira, J.J., Pérez-Turpin, J.A., Martínez-Carbonell, J.A., Jove-Tossi, M.A. (2012). Offensive zones in beach volleyball: differences by gender [Elektronische Version]. *Journal of human sport and exercise*, 7 (3), 727-732.

Duden online (2014, 16. Juni). Suchbegriff: Beachvolleyball. Zugriff unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/beachvolleyball>

Fédération Internationale de Volleyball. (2014). *2014 FIVB Beach Volleyball Sports Regulations*. Zugriff am 19. Juli 2014 unter [http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/Document/FIVB-Sport-Regulations\\_BVB\\_v5updated.pdf](http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/Document/FIVB-Sport-Regulations_BVB_v5updated.pdf)

Fédération Internationale de Volleyball. (2014). *Beach Volleyball history*. Zugriff am 23. Juni 2014 unter <http://www.fivb.org/EN/BeachVolleyball/History.asp>

Fédération Internationale de Volleyball. (2014). *The Federation*. Zugriff am 24. Juni 2014 unter [http://www.fivb.org/EN/FIVB/FIVB\\_Structure.asp](http://www.fivb.org/EN/FIVB/FIVB_Structure.asp)

Fekete, S. (2007). *Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball im oberen internationalen Leistungsbereich der Männer*. Köln: Deutsche Sporthochschule Köln.

Giatsis, G., Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions [Elektronische Version]. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 65-74.

- Giatsis, G. (2003). The effect of changing the rules on score fluctuation and match duration in the FIVB women's beach volleyball [Elektronische Version]. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 57-64.
- Graue, T. (2004). *Strukturanalyse des Sportspiels Beach-Volleyball im oberen internationalen Leistungsbereich der Männer*. Köln: Sporthochschule Köln.
- Grgantov, Z., Katić, R., Marelić, N. (2005). Effect of new rules on the correlation between situation parameters and performance in beach volleyball [Elektronische Version]. *Collegium antropologicum*, 29 (2), 717-22.
- Hansen, G. (1999). Technik und Taktik im Beach-Volleyball der Herren - Stand und Perspektiven der internationalen Weltklasse. In P. Kuhn & K. Langolf (Hrsg.), *Volleyball in Forschung und Lehre 1998: Schwerpunkt Beach-Volleyball; 24. Symposium des Deutschen Volleyball-Verbandes 1998* (45-61). Hamburg: Czwalina.
- Hansen, G., Lames, M. (1999). Erfahrungen mit der Computer-Video-Konfiguration Flexkat-Tapemaster sowie der Konzeption eines volldigitalen Spielbeobachtungssystems zur Trainingsprozessbegleitung im Beachvolleyball. In J. Perl (Hrsg.), *Sport und Informatik VI* (S. 63-76). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Hansen, G. (2000). Sydney im Visier - Die Betreuung der deutschen Beach-Volleyball-Nationalmannschaften durch Qualitative Spielbeobachtung. In K. Langolf & P. Kuhn (Hrsg.), *Volleyball in Lehre und Forschung 1999: Schwerpunkt: Spiel- und Technikanalysen; 25. Internationales Hochschul-Symposium des Deutschen Volleyball-Verbandes 1999* (214). Hamburg: Czwalina.
- Hansen, G., Lames, M. (2001). Die Qualitative Spielbeobachtung: eine Beobachtungsvariante zur Trainings- und Wettkampfsteuerung im Spitzensport. *Leistungssport*, 31 (1), 61, 63-64, 66-70.
- Hansen, G. (2002). Systematische Spielbeobachtung zur "Weltstandsanalyse" am Beispiel Beachvolleyball. In K. Ferger, N. Gissel & J. Schwier (Hrsg.), *Sportspiele erleben, vermitteln, trainieren: 2. Sportspiel-Symposium der dvs vom 4.-6.10.2000 in Gießen* (275-282). Hamburg: Czwalina.
- Hansen, G. (2003). *Qualitative Spielbeobachtung. Methodologie, Konzeption und Implementation einer alternativen Spielbeobachtungsmethode am Beispiel Beachvolleyball*. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Häyrinen, M., Tampouratzis, K. (2012). Differences between winning and losing teams in top-level female beach volleyball [Elektronische Version]. *World Congress of Performance Analysis of Sport IX*, 170.



Häyrinen, M., Tampouratzis, K. (2012). *Technical and tactical game analysis of elite female beach volleyball* [Elektronische Version]. Jyväskylä: KIHU – Research Institute for Olympic Sports.

Hohmann, A. & Lames, M. (2005). Trainings- und Wettspielanalyse. In A. Hohmann, M. Kolb & K. Roth (Hrsg.), *Handbuch Sportspiel* (376-394). Schorndorf: Hofmann.

Hömborg, S., Papageorgiou, A. (1994). *Handbuch für Beachvolleyball: Technik, Taktik, Training* (2. Aufl.). Aachen: Meyer und Meyer.

Hömborg, S., Papageorgiou, A. (2004). Vergleichende Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball. In K. Zentgraf (Hrsg.), *Volleyball - europaweit 2003: 29. Internationales Hochschul-Symposium des Deutschen Volleyball-Verbandes 2003* (33-43). Hamburg: Czwalina.

Jimenez-Olmedo, J.M., Penichet-Tomas, A., Saiz-Colomina, S., Martinez-Carbonell, J.A., Jove-Tossi, M.A. (2012). Serve analysis of professional players in beach volleyball. *Journal of human sport and exercise*, 7 (3), 706-713.

Jimenez-Olmedo, J.M., Penichet-Tomás, A., Silvestre-Garcia, M., Chinchilla-Mira, J.J., Pérez-Turpín, J.A., Suarez-Llorca, C. (2012). The influence of the area of attack on point success in men's professional beach volleyball [Elektronische Version]. *World Congress of Performance Analysis of Sport IX*, 121.

Jirak, M. (2012). *Analyse von Punkteserien des Sportspiels Beachvolleyball anhand von Matchstatistiken des Grand Slams in Klagenfurt 2010* [Elektronische Version]. Salzburg: Universität Salzburg.

Koch, C., Stifter, S., Tilp, M., Ruppert, G., Hömborg, S. (2006). Digitale Spielanalyse im Beachvolleyball in den Klassen U18 und U21. In K. Langolf & R. Roth (Hrsg.), *Volleyball 2005 - Beach-WM: 31. Internationales Hochschulsymposium des Deutschen Volleyball-Verbandes 2005* (7-18). Hamburg: Czwalina.

Koch, C., Tilp, M. (2007). *Notational analyses in beach volleyball, attack and block strategies of world class players* [Elektronische Version]. Vortrag am 12th Annual Congress of the ECSS, 11–14 July 2007, Jyväskylä, Finland.

Koch, C., Tilp, M. (2009). Analysis of beach volleyball action sequences of female top athletes [Elektronische Version]. *Journal of human sport and exercise*, 4 (3), 272-283.

Koch, C., Tilp, M. (2009). Beach volleyball techniques and tactics: a comparison of male and female playing characteristics [Elektronische Version]. *Kinesiology*, 41 (1), 52-59.

- Koch, C., (2009). *Strukturanalyse und Erfassung von Handlungsketten im internationalen Spitzenbeachvolleyball*. Graz: Universität Graz.
- Kröger, C., Schreiber, H. (1996). Zum Angriffs- und Aufschlagverhalten im Beach-Volleyball der Männer [Elektronische Version]. *Leistungssport*, 26 (2), 51-52.
- Kröger, C., Meussler, M. (1997). Analyse des Abwehrverhaltens im Beachvolleyball der Männer [Elektronische Version]. *Leistungssport*, 27 (3), 21-24.
- Kröger, C., Krapp, L. (2000). Analyse des Spielverhaltens im Jugend-Beachvolleyball. In P. Kuhn & K. Langolf (Hrsg.), *Volleyball in Lehre und Forschung 1999: Schwerpunkt: Spiel- und Technikanalysen; 25. Internationales Hochschul-Symposium des Deutschen Volleyball-Verbandes 1999* (51-64). Hamburg: Czwalina.
- Kröger, C. (2006). Analyse der Spielstrukturen anlässlich der Weltmeisterschaft im Beachvolleyball 2005 [Elektronische Version]. *BISp-Jahrbuch*, 2005/06, 223-228.
- Kröger, C. (2009). Transitions im Beachvolleyball: auf der Suche nach Schemata im K1. In K. Langolf & R. Roth (Hrsg.), *Volleyball international in Forschung und Lehre 2007*: 33. *Internationales Hochschulsymposium des Deutschen Volleyball-Verbandes* (27-38). Hamburg: Czwalina.
- Kröger, C., Krapp, L. (2010). Zur aktuellen Spielstruktur im Beachvolleyball. In K. Langolf & R. Roth (Hrsg.), *Volleyball international in Forschung und Lehre 2009*: 34. *Internationales Hochschulsymposium* (57-72). Hamburg: Czwalina.
- Künkler, A. (2009). *Erfassung leistungsbestimmender Merkmale des Sportspiels Beachvolleyball. Analysen, Erkenntnisse und Strategieentwicklungen gegen die weltbesten Teams*. Duisburg: Universität Duisburg.
- Lames, M. (1991). *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation. Ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele am Beispiel Tennis*. Frankfurt am Main: Harri Deutsch.
- Lames, M. & Hohmann, A. (1997). Zur Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Volleyball. In B. Hoffmann & P. Koch (Hrsg.), *Integrative Aspekte in Theorie und Praxis der Rückschlagspiele* (S. 121-128). Hamburg: Czwalina.
- Lames, M., Hansen, G. (2001). Qualitative Spielbeobachtung beim Beach-Volleyball [Elektronische Version]. *BISp-Jahrbuch*, 2001, 175-180.
- Lames, M., Link, D., Hansen, G. (2003). *Interaktive Trainings- und Wettkampfbetreuung durch eine internet-basierte Kommunikations- und Analysessoftware*. Augsburg: Universität Augsburg, Institut für Sportwissenschaft.

Lames, M., Link, D. (2004). *Multimediale Wettkampfbetreuung für Beachvolleyball über Persönliche Digitale Assistenten*. Augsburg: Universität Augsburg, Institut für Sportwissenschaft.

Langenscheidt Online-Wörterbuch (2014, 16. Juni). Suchbegriff: Beachvolleyball. Zugriff unter <https://woerterbuch.langenscheidt.de/ssc/search/free.html>

Link, D. (2012). Automatisierte Auswertung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball [Elektronische Version]. *BISp-Jahrbuch, 2011/12*, 73-77.

Link, D. (2012). Erfassung von Positionsdaten zur Wettkampfanalyse im Beachvolleyball mittels kapazitiver Touchscreen-Technologie [Elektronische Version]. *BISp-Jahrbuch, 2011/12*, 79-82.

Link, D., Ahmann, J. (2013). Moderne Spielbeobachtung im Beach-Volleyball auf Basis von Positionsdaten [Elektronische Version].. *Sportwissenschaft, 43* (1), 1-11.

Link, D., Ahmann, J. (2013). Spielanalyse im Beachvolleyball: die Softwaretools für die Olympischen Spiele 2012. *Leistungssport, 43* (1), 58-63.

Link, D., Haag, T., Rau, C., Lames, M. (2011). Wettkampfanalyse im Beachvolleyball mittels Positionsdaten [Elektronische Version]. *BISp-Jahrbuch, 2010/2011*, 171-174.

Link, D., Lames, M. (2005). Effects of computer mediated communication on the quality of beach volleyball coaching sessions. In F. Seifriz, J. Mester, J. Perl & O. Spaniol (Hrsg.), *Book of abstracts – 1st international working conference IT and sport & 5th conference dvs-section computer* (172-176). Köln: Deutsche Sporthochschule Köln.

López-Martínez, A. B., Palao, J. M. (2009). Effect of Serve Execution on Serve Efficacy in Men's and Women's Beach Volleyball [Elektronische Version]. *International Journal of Applied Sports Sciences, 21* (1), 1-16.

Medeiros, A., Giatsis, G., Palao, J.M., Afonso, J., Lopes, R., Mesquita, I. (2012). The height of male Brazilian beach volleyball players in relation to specialization and court dimensions [Elektronische Version]. *World Congress of Performance Analysis of Sport IX*, 215.

Medeiros, A., Giatsis, G., Palao, J.M., Afonso, J., Lopes, R., Mesquita, I. (2012). The height of female Brazilian beach volleyball players in relation to specialization and court dimensions [Elektronische Version]. *World Congress of Performance Analysis of Sport IX*, 157.

Michalopoulou, M., Papadimitriou, K., Lignos, N., Taxildaris, K., Antoniou, P. (2005). Computer analysis of the technical and tactical effectiveness in Greek Beach Volleyball

[Elektronische Version]. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5 (1), 41-50.

Noal, R. B. (2005). *Fuzzy expert system for beach volleyball fundamentals evaluation*. Zugriff am 20. Juni 2014 unter <http://www.efdeportes.com/efd83/fuzzy.htm>

Österreichischer Volleyball Verband. (2014, Juni). *Ausschreibung 2014 Beachvolleyball*. Zugriff am 24. Juni 2014 unter <http://beach.volley.net.at/volley.net/work/indoor/upload/download/beach2/spieler/Beach%20Ausschreibung%20%202014.pdf>

Palao, J.M., Gutiérrez, D., Frideres, J.E. (2008). Height, weight, Body Mass Index, and age in beach volleyball players in relation to level and position [Elektronische Version]. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 48 (4), 466-71.

Palao, J.M., Valades, D., Ortega, E. (2012). Match Duration and Number of Rallies in Men's and Women's 2000-2010 FIVB World Tour Beach Volleyball [Elektronische Version]. *Journal of Human Kinetics*, 34, 99-104.

Parlebas, P. (1988). Analyse et modélisation du volley-ball de haute compétition. *Science et Motricité* 2 (4), 3-22.

Paviolo, A. (1998). *Strukturanalyse des Sportspiels Beachvolleyball der Herren in Österreich*, Innsbruck: Universität Innsbruck.

Pfeiffer, M., Zhang, H., Hohmann, A. (2010). A Markov Chain Model of Elite Table Tennis Competition [Elektronische Version]. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5 (2), 205-222.

Seweryniak, T., Mroczek, D., Łukasik, Ł. (2013). Analysis and evaluation of defensive team strategies in women's beach volleyball – an efficiency-based approach [Elektronische Version]. *Human Movement*, 14 (1), 48-55.

Staber, G. (2007). *Digitale Videoanalyse des Service- und Annahmeverhaltens im Beachvolleyball der Herren im Weltklassebereich*. Graz: Universität Graz.

Tili, M., Giatsis, G. (2011). The height of the men's winners FIVB Beach Volleyball in relation to specialization and court dimensions [Elektronische Version]. *Journal of human sport and exercise*, 6 (3), 504-510.

Tilp, M., Koch, C., Stifter, S. (2005). Digital unterstützte Spielanalyse im internationalen Spitzen-Beachvolleyball-Nachwuchsbereich [Elektronische Version]. *Leistungssport*, 35 (6), 18-21.

Voigt, H.-F. (2007). Quantitativ-qualitative Spielbeobachtung im Beach-Volleyball – und Probleme für die Wettkampfkonzepion und beim Selbstcoaching. In K. Langolf & R. Roth (Hrsg.), *Volleyball international in Forschung und Lehre 2006* (24-38). Hamburg: Czwalina.

Wikipedia (2014, 21.Juli). Suchbegriff: Streaming. Zugriff unter [http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming\\_Media](http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming_Media)

Yiannis, Laios, Y. (2008). Comparison of the basic characteristics of men's and women's beach volley from the Athens 2004 Olympics [Elektronische Version]. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8 (3), 130-137.