

4. Strukturanalyse

In der Strukturanalyse werden hier hauptsächlich die Veränderungen der Hauptmerkmale in der Spielstruktur des Beach-Volleyballsport nach den Regeländerungen untersucht. Dazu gehört der Vergleich der allgemeinen Spielparameter, die physische Beanspruchung und eine Verteilung der angewandten Techniken.

4.1 Allgemeine Spielparameter

Zur Bestimmung der allgemeinen Spielparameter wurden alle Turniere der World Tour der Männer im Jahr 2001 ausgewertet inklusive der Weltmeisterschaften und der Goodwill Games.

Zu den berechneten Kennwerten gehören die Spieldauer, die Punktedifferenz im Spielergebnis, die Anzahl der gespielten Sätze, die Ballwechsellängen und die Anzahl der Ballwechsel.

4.1.1. Spielzeiten

Die in der Literatur verwendeten Spielzeiten haben unterschiedliche Bedeutungen. Im Handbuch für Beach-Volleyball (HÖMBERG/PAPAGEORGIU 1997) bedeutet die reine Spielzeit die effektive Spielzeit plus den Pausen zwischen den Ballwechseln. Nicht berücksichtigt werden dabei die Zeiten für Seitenwechsel und Auszeiten. Bei HANSEN (1998) dagegen bedeutet die Gesamtspielzeit die im Spielberichtsbogen angegebene Spieldauer.

	1994 (HÖMBERG/ PAPAGEORGIU)	1998 (HANSEN)	2000 (AHMANN)	2001 (AHMANN)
Gesamtspielzeit	*	46:30 min	40:30 min	45:06 min
Reine Spielzeit	40 min	33:51 min **	33:30 min	32:23 min
Effektive Spielzeit	12 min	10:02 min **	9:41 min	10:15 min
Anteil effektiver Spielzeit an der Gesamtspielzeit	*	22,06 % **	23,93 %	22,11 %
Anteil effektiver Spielzeit an der reinen Spielzeit	30 %	44,24 % **	44,44 %	47,86 %
Anteil Pause zwischen den Ballwechseln	*	49,87 % **	53,85 %	46,20 %
Anteil Seitenwechsel und Auszeiten	*	28,07 % **	22,22 %	31,69 %
* wurde vom Autor nicht untersucht				
** wurde aus den Daten des Autors berechnet bzw. nicht dokumentiert				

Tabelle 1: Statistische Kennwerte des Beach-Volleyballspiels bei den Männern

Tabelle 1 vergleicht die unterschiedlichen Spielzeiten, deren Anteile an der Gesamtspielzeit und daraus resultierender Kennwerte für die alten und neuen Spielregeln.

Der Vergleich der Daten aus den Jahren 2000 und 2001 zeigt keine statistisch relevanten Veränderungen der effektiven Spielzeit und deren Anteile an der Gesamtspielzeit. Dagegen ergibt sich ein erhöhter Anteil der effektiven Spielzeit an der reinen Spielzeit. Diese sind sowohl auf die etwas längere Dauer der Ballwechsel als auch auf die strengere Auslegung der 12-Sekunden Regel zwischen den Ballwechseln zurück zu führen.

Veränderungen in der Gesamtspielzeit sind jedoch nur auf die verschiedenen Regeländerungen zurück zu führen. Die Verringerung der Gesamtspielzeit von 1998 nach 2000 liegt an der Verringerung der Zahl der möglichen Auszeiten von 8 auf 4. Anzumerken dabei ist jedoch, dass HANSEN (2000) mit einer Gesamtspielzeit von 42:43 Minuten einen Wert erhält, der realistischer erscheint. Das neue Rally-Point-Systems mit allen seinen Änderungen (s.o.) verursacht im Jahr 2001 eine Vergrößerung des Anteils der Seitenwechsel und Auszeiten. Die maximalen Zeiten lassen sich dabei wie folgt errechnen:

Im Jahr 2000 ca. 8:48 Minuten zusammengesetzt aus

- Maximal 4 Auszeiten je 60 Sekunden = 4 Minuten
- Durchschnittlich 4,8 Seitenwechsel je 60 Sekunden = 4:48 Minuten

Im Jahr 2001 ca. 14:42 Minuten

- Durchschnittlich 3,5 Auszeiten pro Satz (2,34 Sätze) je 60 Sekunden = 8:11 Minuten
- Zeit zwischen den Sätzen je 2 Minuten (1,34 Pausen) = 2:40 Minuten
- Durchschnittlich 3 Seitenwechsel in Satz 1 bzw. 2 und 5 Seitenwechsel in Satz 3 je 30 Sekunden = 3:51 Minuten

Damit ergibt sich eine Erhöhung der Pausenzeiten durch Seitenwechsel und Auszeiten um fast 6 Minuten. Selbst im Falle eines Zweisatzspieles ergibt sich mit einer durchschnittliche Pausenzeit von 12 Minuten eine um mehr als 3 Minuten längere Pause.

4.1.2 Ballwechsel

HANSEN (98) bietet in seiner Strukturanalyse für den internationalen Beach-Volleyball der Herren mit den Verteilungen für die Ballwechsellängen und Anzahl der Ballberührungen eine gute Vergleichsmöglichkeit an.

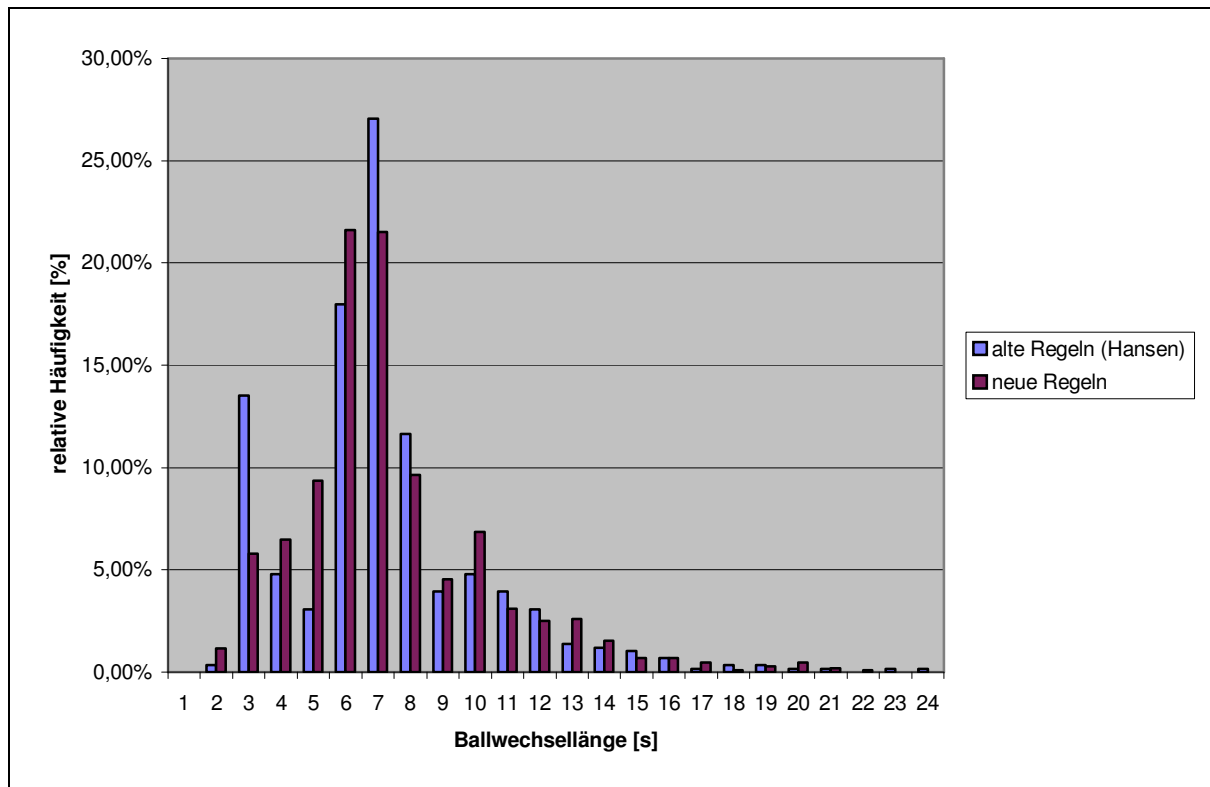


Abbildung 1: Verteilung der Ballwechsellängen

Es zeigte sich bisher eine rechtsschiefe Verteilung, in der sich im Wesentlichen drei Häufungsschwerpunkte ausmachen lassen (vgl. Abb. 1). Der erste Schwerpunkt beinhaltet alle Fehlaufläufe und Asse - inkl. der direkten Annahmefehler (vgl.

HÖMBERG/PAPAGEORGIU 1994, 99) - also alle solche Ballwechsel, die nach höchstens zwei Ballberührungen beendet sind. Der zweite Häufungspunkt stellt die Ballwechsel mit drei/vier oder fünf Ballberührungen dar. Der dritte Häufungspunkt ist sehr viel breiter und nicht sehr stark ausgeprägt. Bei diesem überquert der Ball mehr als zweimal das Netz.

Der Vergleich zeigt nun für die neuen Regeln eine weiterhin rechtsschiefe Verteilung mit jetzt nur noch zwei Häufungspunkten, da der Anteil der Fehlaufläufe und Asse stark abgenommen hat. Wichtig anzuführen ist noch, dass sich der Mittelwert aller Ballwechsel von vorher 6,8 s (*HANSEN*) auf nun 7,39 s bei einer Varianz von 0,39 s vergrößert hat.

Bei der Erstellung der Ballwechselverteilung ergeben sich nicht zu unterschätzende praktische Probleme, die sich durchaus auf das Ergebnis auswirken können. Zur besseren und einfacheren Analyse eignet sich daher die Verteilung der Ballberührungen in Abbildung 2.

Hier erhält man sowohl für die alten als auch die neuen Regeln wieder die bekannte rechtsschiefe Verteilung mit drei Häufungspunkten.

Ballwechsel mit einer Berührungsanzahl von eins oder zwei Berührungen sind auf Grund der Feldverkleinerung von 19,6 % auf 12,5 % zurückgegangen. Den Hauptteil der Ballwechsel machen weiterhin die Situationen mit vier oder fünf Berührungen (also Aufschlag – Annahme – Zuspiel – Angriff – Block/Abwehr) aus. Dieser Anteil ist bei einem Anstieg von 58,2 % auf 59% so gut wie konstant geblieben. Dadurch hat sich der Anteil der Ballwechsel die nach 4 Ballberührungen beendet sind von 59 % auf 52,43 % verringert und der Anteil der Ballwechsel die nach 5 Ballberührungen beendet sind von 81 % auf 72,43 % verringert. Der Prozentsatz der Ballwechsel, die mehr als einmal das Netz überqueren, ist von 17,7 % auf 24,4 % gestiegen, d.h. um mehr als ein Drittel.

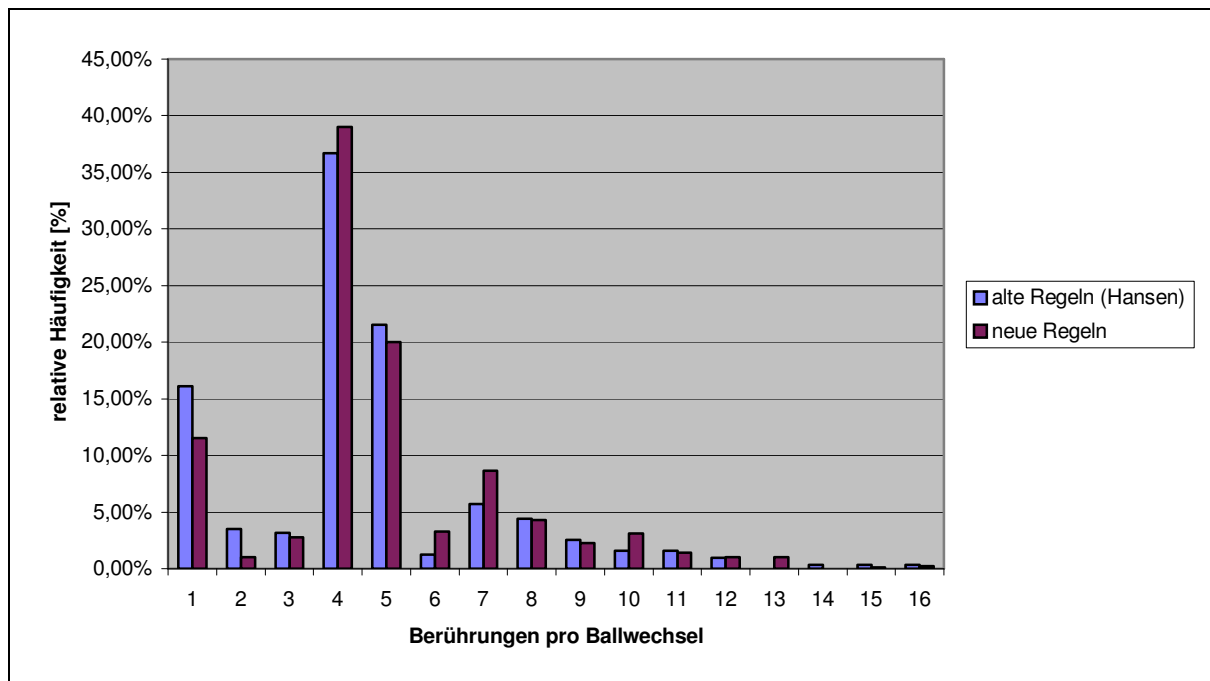


Abbildung 2: Verteilung der Ballberührungen in einem Ballwechsel

Die durchschnittliche Anzahl der Ballberührungen hat sich von 4,52 (*HANSEN*) auf 4,96 bei einer Varianz von 0,1 erhöht.

Die Veränderungen im Aufschlagbereich, d.h. weniger Asse oder Fehler und weniger Servicewinner sind größtenteils auf die Feldverkleinerung zurück zu führen. Ob es nun an einer geänderten Aufschlagtaktik liegt oder an einer geringeren Effektivität der verwendeten Aufschläge liegt, wird weiter unten zu klären sein. Trotzdem sollte man auch den psychischen Effekt des Rally-Point-Systems auf den Aufschläger nicht unterschätzen, da dieser nun mit ei-

nem Fehlaufschlag dem Gegner zu einem Punkt und eventuell sogar zu Satz- oder Spielgewinn verhilft.

Ganz allein auf die Feldverkleinerung dagegen ist der stark erhöhte Anteil an K2-Situationen zurückzuführen.

4.1.3 Angewandte Techniken

Hier wird nur kurz eine Verteilung der angewandten Techniken vorgestellt. Als Vergleich dazu bietet sich nur die Häufigkeitsverteilung von *HÖMBERG/PAPAGEORGIU* (97) an, in der die nationale deutsche Spitze beobachtet wurde. Da weitere Vergleichsmöglichkeiten fehlen, werden die 5 Spielpaarungen aus dem Jahr 2000 zum Vergleich hinzugezogen. Detaillierte Ausführungen zu den einzelnen Techniken folgen dann im folgenden Kapitel der Sachanalyse.

	1994 (HÖMBERG/ PAPAGEORGIU)	2000 (AHMANN)	2001 (AHMANN)
Angriff	22 %	20,18 %	20,52 %
Zuspiel	20 %	18,66 %	19,26 %
Aufschlag	18,5 %	19,86 %	18,19 %
Annahme	15,3 %	16,72 %	15,7 %
Block	14 %	15,02 %	16,23 %
Feldverteidigung	9 %	7,54 %	8,93 %
Sicherung	1,1 %	1,55 %	1,17 %

Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung der angewandten Techniken

Tabelle 2 bestätigt noch einmal die Tendenzen aus der Verteilung der Anzahl der Ballwechsel. Der Anteil der ersten und zweiten Ballberührung, also Aufschlag und Annahme hat sich leicht verringert, während sich der Anteil mit mehr als fünf Ballberührungen, also der Block- und Abwehraktionen entsprechend zulegen konnte. Der Einfluss der Regeländerungen ist also auch hier deutlich spürbar.

4.1.4 Weitere Kennwerte

Weitere Kennwerte für das neue Spielsystem sind in Tabelle 2 angegeben, die dann in folgenden Jahren Aufschluss zur Entwicklung des Beach-Volleyballsports geben können. Anhaltspunkte für die Entwicklung in der Zukunft könnten die Ergebnisse sein, die sich alleine aus den Halbfinal- und Finalspielen ergeben.

Man erkennt, dass jedes 3. Spiel über drei Sätze gespielt werden muss. Anhand der Punktedifferenzen und Ballwechsellängen kann man auf die Leistungsdichte schließen. Nicht überraschend ist daher auch der die geringere Punktedifferenz bzw. höhere Ballwechselanzahl bei

	Anzahl der Sätze	Punktedifferenzen			Spiellängen in Minuten			Ballwechsel			VMP
		Spiel	Satz 1, 2	Satz 3	Mittel	Max	Min.	Mittel	Max	Min.	
Alle Spiele 2001	2,34	7,84	4,39	3,75	45:06	88	25	86,34	140	62	20,3 %
Halbfinale, Finale 2001	2,34	6,61	4,13	2,41	47:59	88	31	89,61	140	69	25,4 %

Tabelle 2: Neue statistische Kennwerte für den internationalen Spitzenbereich der Männer

den Halbfinal- und Finalspielen. Ein ganz interessanter Wert ist VMP, gleichbedeutend mit „Verlierer erzielt mehr Punkte“, der den Prozentsatz der Spiele angibt, bei denen der Verlierer in einem 3-Satzspiel mehr Punkte als der Gewinner erzielt. Insgesamt verliert bei einem von fünf Spielen das Team mit der höheren Gesamtpunktzahl. In den Halbfinal- und Finalspielen verliert sogar bei einem von vier Spielen das Team, das insgesamt mehr Punkte gemacht hat. Ein ganz großes Problem offenbaren aber die Werte für die Spiellängen. Von besserer Planbarkeit bei Spiellängen zwischen 25 und 88 Minuten und immer noch zwischen 31 und 88 Minuten bei den Halbfinal- und Finalspielen kann nicht die Rede sein.

Hier sollte die FIVB nachbessern, wenn es ihr wirklich darum geht, den zeitlichen Rahmen der Spiele einzugrenzen. Als beste Möglichkeit böte sich dafür die „Rally-Clock“ an, wie sie von der amerikanischen Profivereinigung jahrelang erfolgreich praktiziert wurde.

4.1.5 Physische Beanspruchung

Die physische Belastung des Beach-Volleyballspielers lässt sich allgemein durch die Belastungs- und Pausenzeiten und speziell durch eine Analyse der Sprung- und Laufhandlungen beschreiben, wobei hier jedoch auf eine Analyse der Laufhandlungen verzichtet wurde.

4.1.5.1 Durchschnittliche Belastungswerte

Beim Vergleich kann man feststellen, dass sämtliche Werte des Jahres 2001 eine höhere Belastung für den Sportler aufweisen als die des Jahres 2000.

Der Anstieg der Ballwechselzahl von 80 auf 83 ist allein auf die Einführung des Rally-Point-Systems und den damit verbundenen Regeländerungen zurückzuführen. Die größere Dauer pro Ballwechsel und damit auch der gestiegene Anteil der Ballwechsel, die länger als 7 Sekunden dauern, liegen an der Veränderung der Feldgröße. Das Verhältnis Pause : Belastung hat

	1994 (HÖMBERG/ PAPAGEORGIU)	1998 (HANSEN)	2000 (AHMANN)	2001 (AHMANN)	
Anzahl der Ballwechsel	84,2	83,43	80	83,08	
Zeit pro Ballwechsel	8,52 s	7,22 s	7,26	7,41	
Ballwechsel länger als 7 Sekunden	*	*	33,2%	42,2%	
Pause zwischen den Ballwechseln in Sekunden	20	16,32	16,6	15,48	
Verhältnis Spiel : Pause	2:5	3:7	3:7	1:2	
Sprünge pro Spiel	52	*	51,06	58,27	
Sprünge pro Ballwechsel	0,61	*	0,64	0,7	
Sprünge pro Stunde		*	71,58	75,38	
Sprünge pro Stunde reiner Spielzeit	85	*	95,87	107,96	
Dichte der Sprünge in Sekunden	42	*	37,85	33,35	
Anteil der Sprünge pro Stunde	Aufschlag	23,53 %	*	29,13 %	24,96 %
	Block	30,59 %	*	30,23 %	33,14 %
	Angriff	45,88 %	*	40,64 %	41,9 %
* wurde vom Autor nicht untersucht					
** wurde aus den Daten des Autors berechnet					

Tabelle 3: Vergleich der durchschnittlichen physischen Belastungswerten

sich hauptsächlich durch die Verlängerung der Ballwechsel und durch die striktere Handhabung der geltenden 12-Sekunden-Regel zwischen den Ballwechsel durch die Schiedsrichter zu Ungunsten der Spieler entwickelt. Alle Änderungen der Sprungwerte sind auf beide Regeländerungen zurück zu führen, da sie zu einem geringeren Teil (ca.2 Sprünge) auf der erhöhten

Ballwechselzahl basieren und zum größeren Teil (ca.5 Sprünge) an der verlängerten Ballwechseldauer liegen. Die Verteilung der Sprünge mit dem erhöhten Anteil an Block und Angriff ist auf ein verändertes Aufschlagverhalten zurück zu führen, was weiter unten noch eingehender betrachtet wird

Generell lässt sich sagen, dass die Veränderung der Spielregeln eine stärkere physische Belastung für die Spieler mit sich bringt, vor allem wenn man beachtet, dass die Spieler bei internationalen Turnieren bis zu 5 Spiele am Tag machen müssen.

Interessant wäre auf Grund der verringerten Pausenzeiten und der Erhöhung der Anteile der Ballwechsel länger als 7 Sekunden, also solche mit anaerob laktazider Energiegewinnung (WEINECK 1994), eine Untersuchung der Laktatbildung im Verlauf eines Turniertages.

4.1.5.2 Maximal mögliche Belastungen

Die in Tabelle 3 berechneten Werte sind nur Durchschnittswerte, das auf gleichverteilten Angriff und abwechselndes Blockspiel zutreffen. In der Realität wird häufig nur auf einen Spieler aufgeschlagen und/oder die Mannschaft besteht aus einem spezialisierten Block- und einem spezialisiertem Abwehrspieler.

Bei den maximal möglichen Belastungen pro Spiel gilt es nun zu unterscheiden zwischen denen eines durchschnittlichen Spiels und denen eines extrem langen Spiels. Die hier angegebenen Werte sind auf rein rechnerischer Basis entstanden, da Spiele mit einem entsprechenden Aufschlagverhalten schwer zu finden sind. Dabei werden folgende Voraussetzungen gemacht (HANSEN 98):

- Bei taktischem Aufschlagverhalten erreichen 75 % der Aufschläge einen Spieler
- Der spezialisierte Abwehrspieler macht 75 % der Angriffe im K2
- Beide Spieler machen die gleiche Anzahl an Sprungaufschlägen

Zusätzlich wurde mit den Werten gerechnet, wie sie in Abschnitt 4.1.4.1 vorgestellt wurden. Tabelle 4 zeigt dann die maximal möglichen Sprungbelastungen für einen Blockspieler und einen Abwehrspieler in den beiden letzten Spieljahren. Die Werte des Universalspielers entsprechen den Durchschnittswerten.

		Saison 2000		Saison 2001	
	Spezialisierung	Normal	Maximal	Normal	Maximal
Aufschläge gleichmäßig verteilt	Universalspieler	51,06	63,83	58,27	69,44
	Blockspieler	64,43	80,54	74,45	88,72
	Abwehrspieler	37,69	47,12	42,09	50,52
Aufschläge auf einen Spieler	Blockspieler	72,74	90,93	83,52	99,52
	Abwehrspieler	46	57,5	51,17	60,97

Tabelle 4: Maximal mögliche Anzahl an Sprüngen eines Spielers pro Spiel

Ganz deutlich erkennt man hier, dass die Sprungbelastung des spezialisierten Blockspielers selbst bei gleichverteilter Aufschlagstrategie um das 75 % höher ist als beim spezialisierten Abwehrspieler. Durch die Regeländerungen hat sich die Sprungbelastung beider Spieler jeweils um 10 % erhöht. Zu erwähnen ist dabei natürlich, dass der Abwehrspieler jedoch mehr Sprünge im Angriff durchzuführen hat, die generell anstrengender sind als Blocksprünge. Im extremen Fall eines 3-Satz-Spiels mit Aufschlag auf den Blockspieler muss der Blockspieler fast 100 Sprünge absolvieren. In diesem konkreten Fall (Ahmann / Hager – Blanton / Fanoimoana in Gstaad 2001 bei einer Spielzeit von 59 Minuten) ergibt sich eine Sprungdichte von 36 Sekunden bezogen auf die Gesamtspielzeit und von 24 Sekunden bezogen auf die reine Spielzeit.

In einer weitergehenden Untersuchung der maximal möglichen Belastung der Spieler sollte dann auch eingehender auf die verschiedenen Antritte und Laufwege eingegangen werden.

4.1.6 Psychische Belastungen

Die psychische Belastung der Spieler dürfte sich mit Einführung des Rally-Point-Systems stark erhöht haben, da nun jede Handlung mit einem Punktgewinn für eine der beiden Mannschaften endet. Insbesondere die Tatsache, dass bereits ein einziger Fehler im eigenen K1 zum Satzverlust führen kann, verlangt von den Spielern im Spitzenbereich eine erhöhte psychische Belastbarkeit.

Ebenso müssen die Spieler von Beginn an mit höchster Konzentration und Aggressivität zu Werke gehen, da höhere Rückstände im Allgemeinen weitaus schwerer wieder aufzuholen sind.

Beim Vergleich von K1- und K2-Situation ergeben sich keine Veränderungen in der psychischen Belastung, da zwar nun weitaus mehr Punkte im K1 erzielt werden können, viel entscheidender sind jedoch wie bisher die Punkte im K2, da diese zu einem Minibreak und zu einem Punktevorsprung führen.

Beim Beach-Volleyball hat man es im Gegensatz zum Hallenvolleyball zusätzlich mit sich schnell ändernden äußeren Bedingungen zu tun, die großen Einfluss nehmen können auf den Spielverlauf. Solche Einflüsse konnten bei der alten Zählweise meistens im Laufe des Satzes kompensiert werden, bei der neuen Zählweise dagegen fällt dieser Ausgleich weitaus schwerer.

Gerade deshalb wird von den Spielern nun während des ganzen Spiels ein zusätzliches Maß an mentaler Stärke und Risikobereitschaft gefordert.