

Weitwurf im Frisbeesport

Eine empirische Untersuchung über gefestigte Bewegungsmerkmale und den damit verbundenen Schwierigkeiten beim Erlernen eines Bewegungsablaufs am Beispiel des Frisbee-Weitwurfs

Wissenschaftliche Hausarbeit für die Zulassung zur Zwischenprüfung innerhalb des Studiengangs Sekundarstufe II des Sportinstituts der Universität Dortmund

Vorgelegt von: Holger Hill

Schubertstr. 8a
59439 Holzwickede

Vorgelegt bei: Prof. Dr. S. Starischka

Arbeitsbereich: 2 (Training und Bewegung)

Dortmund, 1. September 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	2
2.1	Methoden der Bewegungslehre	2
2.2	Der motorische Lernprozess	3
3	Frisbee-Weitwurf	7
3.1	Entwicklung zur Wettkampfdisziplin	7
3.2	Frisbee-Weitwurf als sportlicher Bewegungsakt	9
3.3	Das Technikleitbild	10
4	Der Beobachtungsbogen	14
4.1	Aufbau	14
4.2	Validierung	15
5	Untersuchungsdesign	16
5.1	Feedback	17
5.2	Datenerhebung	18
6	Ergebnisse und Auswertung	19
6.1	Weitenergebnisse	20
6.2	Ergebnisse der Bewegungsbeobachtung	21
7	Interpretation und Ausblick	23
8	Literatur	27
9	Anhang	28

Abbildungsverzeichnis

1	Toleranzbereiche der Techniksollwerte zu den Merkmalen M1 bis M5 . . .	11
2	Zusammenhang von Winkel der Scheibe und Rückenwind	12
3	Erklärungssystem für den Abwurfwinkel	13
4	Schema eines einfachen Boxplots	19
5	Boxplot-Darstellung der Weiten von VP01 und VP02	20
6	Boxplot-Darstellung der Summenscores von VP01 und VP02	22
7	Abbildung des Beobachtungsbogens	28
8	Rohwerte der Leistungsbeobachtung von VP01 und VP02	29
9	Rohwerte der Bewegungsbeobachtung von VP01	30
10	Rohwerte der Bewegungsbeobachtung von VP02	31

1 Einleitung

Die Auseinandersetzung mit dem Erwerb und der Vertiefung von sportartspezifischen Bewegungen ist zweifelsohne ein großer Bereich im Sportstudium. Häufig wird dabei die Feststellung gemacht, dass einige Bewegungsausführungen individuell leichter zu erlernen sind als andere. Ist man schon früher mit ähnlichen Bewegungen wie der zu erlernenden in Berührung gekommen, oder kennt bereits Teilaspekte einer komplexen Bewegung aus einer anderen Sportart, der man bereits seit längerem nachgeht, so bereitet das Erlernen von sportartspezifischen Bewegungen weniger Mühe. Da ich selbst im Turnier- und Wettkampfbereich Frisbee in unterschiedlichen Disziplinen spiele, stellt sich mir häufiger die, dem oben genannten Phänomen zugeordnete Frage:

Warum gibt es derartige Unterschiede im individuellen Lernbereich der Sportmotorik?

Durch die theoretische Auseinandersetzung mit dem Themengebiet in Vorlesungen des Fachbereiches Sport der Universität Dortmund entstand die Idee, für die wissenschaftliche Hausarbeit für die Zulassung zur Zwischenprüfung, eine dem Thema zugehörige empirische Untersuchung durchzuführen. Weitere Literatursichtungen und ein Gespräch mit dem leitenden Dozenten des Arbeitsbereiches *Training und Bewegung* des Sportinstitutes führten zu einer vierwöchigen empirischen Untersuchung des motorischen Lernprozesses am Beispiel des Frisbee-Weitwurfes. Die Wahl des Bewegungsaktes ist durch eigenes Interesse und der Verwandtschaft der Bewegung mit den Wurfdisziplinen der Leichtathletik begründet, die durch ihre azyklische Gestalt leicht zu beobachten sind. Als Versuchspersonen standen mir zwei Teilnehmer des Frisbee-Kurses des AHS zur Verfügung. Einer davon ein Hobby- bzw. Amateurspieler (VP01), der andere ein Turnier- und Wettkampfspieler aus dem Freestyle-Bereich (VP02), der im Umgang mit Frisbee-Weitwurf-Scheiben bereits Erfahrungen sammeln konnte. Beide absolvierten über den Untersuchungszeitraum 15 Würfe pro Trainingseinheit und Woche. Eine standardisierte, videogestützte Beobachtung der Bewegung, sowie das regelmäßige Messen der erreichten Weite lieferten die in die Auswertung einfließenden Daten.

In Rücksprache mit dem leitenden Dozenten des Arbeitsbereiches *Training und Bewegung* wurde folgende Arbeitshypothese für die Untersuchung aufgestellt:

Es ist anzunehmen, dass der Lernfortschritt bzw. die Leistungsverbesserung bei VP01 (Amateur) am größten ist, da sie an den Umgang mit der Frisbee gewöhnt ist, und gleichzeitig bei ihr die (evtl. falschen) Bewegungsmuster noch nicht gefestigt bzw. automatisiert sind.

2 Theoretische Grundlagen

Die Untersuchung soll im Anschluss die Möglichkeit bieten, die Disziplin des Frisbee-Weitwurfs in den Kontext der Allgemeinen Bewegungslehre und des motorischen Lernprozesses einzugliedern. Zur Darlegung der theoretischen Grundlagen des Versuches, soll in diesem Kapitel eine kurze Einführung in die Wissenschaft der Sportpraxis erfolgen.

2.1 Methoden der Bewegungslehre

Neben der Beobachtung der erreichten Weite, die sich durch Messen und Aufschreiben der Werte ziemlich einfach realisieren lässt, ist der wichtigste Bestandteil der Arbeit die Beobachtung und Bewertung der Bewegung. Dafür unerlässlich ist die Kenntnis der Bewegungsstruktur, auf die ausführlich im Kapitel 3 *Frisbee-Weitwurf* eingegangen wird. Meinel und Schnabel stellen in diesem Zusammenhang eine Forderung an die Bewegungsanalyse:

Gehe immer davon aus von der aufgabenbezogenen Grundstruktur, das heißt von den drei Grundelementen eines Bewegungsaktes und den zwischen ihnen bestehenden Beziehungen! (Meinel & Schnabel, 2004, S. 94)

Sie schreiben weiterhin dazu, dass diese Forderung sich speziell auf das Erkennen und die Korrektur von Fehlern erstrecken würde. Aufgrund dieser Forderung und der Aussage Loosch's (1999), dass die Bewegungslehre „wie jede andere Wissenschaft auch, [...]“

im Prozess der Erkenntnisgewinnung auf ein standardisiertes Methodenspektrum angewiesen“ sei, wurde für die Untersuchung eine Kombination von bildgebenden Verfahren und standardisierter Beobachtung gewählt¹. Nach Loosch dienen

Bildgebene Verfahren [...] dazu, bestimmte Phasen oder Bestandteile der Bewegung darzustellen, um Fehler zu entdecken, physikalische Parameter zu entnehmen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel usw.), qualitative Urteile zu gewinnen oder z.B. das Verhalten von Sportmaterialien zu untersuchen.

Des Weiteren würden sie nach wie vor „auf Grund der [...] hohen räumlichen Auflösung eine große Rolle in der Bewegungslehre“ spielen. (nach Loosch, 1999, S. 275f.)

Ein Beobachtungsbogen wurde speziell für diese Untersuchung erstellt und basiert auf einer kategorisierten Skala zur Erfassung der Bewegungsstruktur. In vier Bewegungsmerkmale unterteilt, soll er dem Beobachter die Möglichkeit bieten, den Gesamtablauf der Bewegung hinsichtlich des Technikleitbildes zu bewerten. Zum Aufbau und zur Verwendung des Beobachtungsbogens verweise ich auf das entsprechende Kapitel 4 *Der Beobachtungsbogen*.

2.2 Der motorische Lernprozess

Die von Meinel und Schnabel (2004) aufgestellte Forderung (s.o.) an die Bewegungsanalyse betrifft auch in einem erheblichen Maß den Lernenden. Um eine neue Bewegung zu erlernen, muss dieser die Bewegung in seiner Struktur kennen. Da die Untersuchung nur aus je einer Trainingseinheit in vier aufeinander folgenden Wochen bestand, musste das Augenmerk auch auf der Art der Aneignung der Bewegung liegen:

Ein freudbetontes und dennoch zielstrebiges Üben gewährleistet beim Anfänger einen günstigen Einstieg in den motorischen Lernprozess. Beobachtung durch den Lernenden und Demonstration durch den Lehrenden sind wichtige Hilfen in der Phase der Aneignung (Loosch, 1999, S.191).

¹Näheres zum Versuchsaufbau siehe Kapitel 5 *Untersuchungsdesign*

Nachdem die Wurfbewegung demonstriert und auf die wichtigen Merkmale der Bewegungsstruktur hingewiesen wurde, bleibt nur das Problem, dem Lernenden den korrekten Bewegungsablauf nahezubringen. Der Bewegungsrhythmus einer Bewegung bietet dazu nötige Anhaltspunkte. Meinel und Schnabel fassen den Begriff des Bewegungsrhythmus' wie folgt zusammen: er sei

die charakteristische zeitliche Ordnung eines Bewegungsaktes, die sich in der Dynamik des Kraftverlaufes und darüber hinaus auch im räumlich-zeitlichen Verlauf der Bewegung widerspiegelt. Er ist ein Strukturmerkmal und zugleich ein charakteristischer Ausdruck der Bewegungskoordination (Meinel & Schnabel, 2004, S. 104).

Um die Dynamik der Bewegung zu veranschaulichen, kann eine Metapher verwendet werden:

Stell dir vor, du sitzt auf der einen Seite eines langen Tresens. Er ist etwas über brusthoch und du kannst deine Unterarme nur auf die Platte legen, wenn du sie stehend auf Schulterhöhe bringst. Auf der gegenüberliegenden Seite sitzt ein weiterer Gast, der von dir gerne das Bier zu deiner Linken haben möchte. Du greifst also ohne deine Beine zu bewegen mit der rechten Hand zum Krug. Du erreichst ihn so gerade eben. Dein Arm ist komplett gestreckt. Nun versuchst den Bierkrug über den Tresen dem anderen Gast zukommen zu lassen. Das bedarf einiges an Schwung! Immerhin ist der Tresen um die 50 Meter lang! Wehe, der Krug zerbricht unterwegs!"

Hat der Lernende dieses Bild vor Augen, wird er bemüht sein, die Bewegung schwingvoll und geradlinig auszuführen. Auch die Wurfauslage wird beim „Greifen zum Bierkrug“ sehr gut eingenommen.

Der motorische Lernprozess wird von vielen Vertretern der Sportwissenschaft in mehrere Abschnitte unterteilt. Die Unterteilung nach Loosch (1999) betrachtet den motorischen Lernprozess in drei Phasen: die Phase der Aneignung und Vollzugsorientierung, die Phase der Vervollkommnung und Individualisierung und die Phase der Perfektionierung und Leistungsorientierung. Parallel dazu beschreiben Meinel und Schnabel (2004)

drei charakteristische Stadien des motorischen Lernprozesses: das Stadium der Grobkoordination, das Stadium der Feinkoordination und das Stadium der stabilisierten Feinkoordination und der variablen Verfügbarkeit.

Die von Loosch (1999) beschriebene Phase der Aneignung und Vollzugsorientierung ist durch Wecken und Aufrechterhaltung des Interesses und durch die Förderung der „Gewöhnung an ein systematisches Üben“ gekennzeichnet. In dieser Phase seien „Beobachtung durch den Lernenden und Demonstration durch den Lehrenden [...] wichtige Hilfen“. Der Anfänger neige dazu, sich zu sehr auf seine Leistung zu konzentrieren und vernachlässige dabei die technischen Aspekte. „Die Koordination ist noch unzureichend“ und „die zeitliche Abstimmung von Teilbewegungen [...] unpräzise.“. Das Timing und das dosierte Einsetzen von Kraft und Genauigkeit seien das Hauptproblem des Anfängers. Auch seien die Übergänge zwischen den Teilabschnitten der Bewegung stockend und die Vorbereitungsphase (Teilabschnitt einer azyklischen Bewegung) würde nur bedingt oder gar nicht genutzt. Die Phase der Vervollkommnung und Individualisierung bildet die nächste Stufe des motorischen Lernprozesses nach Loosch. Der Lernende baue seine Stärken weiter aus und mindere schwache Elemente der Bewegung. Weiterhin würden die Teilbewegungen besser kombiniert und der Übergang von Vorbereitungsphase zu Hauptphase² optimiert, wodurch sich die Zielleistungen stabilisieren würden. Kennzeichnend für die Phase der Perfektionierung und Leistungsorientierung sei die Ausrichtung des Lernens an die Zielleistung. „Das Training hat überwiegend eine Perfektionierung oder Optimierung zum Inhalt.“. Kritische Übergänge zwischen Teilbewegungen seien aber ebenso Teil des Übens. Die Bewegungen wirken trotz hohem physischen Einsatz „oft immer noch leicht, geschmeidig und elegant“. (nach Loosch, 1999, S. 191ff.)

Die Unterteilung in Stadien nach Meinel und Schnabel (2004) weist Parallelen zur Gliederung Loosch's auf: das Stadium der Grobkoordination bedeute für den Lernenden fehlende Koordination, Timing und ungenügende Bewegungsvorstellung. „Nur bei güns-

²zur Erläuterung der Phasen siehe Unterkapitel 3.2 *Frisbee-Weitwurf als sportlicher Bewegungsakt*

tigen Ausführungsbedingungen und voller Konzentration“ würde die Aufgabenstellung erfüllt. Im Stadium der Feinkoordination verfüge der Lernende bereits über ein hohes Maß an Leistungsfähigkeit, welches aber unter erschwerten Bedingungen und Störungen noch deutliche Ausführungsmängel aufweise. Die Bewegungsvorstellung sei differenziert, präzisiert und verbalbegrifflich repräsentiert. Dadurch sei auch die Verarbeitung detaillierter verbaler Information gesichert. Kennzeichnend für das Stadium der stabilisierten Feinkoordination und variablen Verfügbarkeit sei die „Anwendbarkeit in verschiedenen Situationen“ und unter Störungsbedingungen. Der Akteur zeige „hohe und höchste Leistungen bei hoher Konstanz“. Zudem entspräche die Bewegungsvorstellung dem Übungsbild und könne als Ausführungsbild verbalisiert werden. (nach Meinel & Schnabel, 2004, S. 196f.)

Die Aufnahme von verbalen Informationen³ hat nach Loosch (1999) ebenfalls einen hohen Einfluss auf das Lernen und kann sogar als aussagekräftiges Merkmal des Lernabschnitts des Lernenden herangezogen werden. Dabei unterscheidet man zwischen objektiver und subjektiver Dimension des „Feedbacks“ oder „Knowledge of Results“. Die objektive Seite der Rückinformation beinhaltet bestimmte Parameter der Bewegung, wie Entfernungen, Geschwindigkeiten, Winkel, Beschleunigungen oder Ortspunkte. Diese würden gerade vom Anfänger schlecht bestimmt werden können. Die subjektive Bedeutsamkeit des Feedbacks erkläre sich durch die Beurteilung des Lehrers oder Trainers, der Resultate und Leistungsparameter, sowie „der Qualität von Teilbewegungen oder spezifische Momente der Bewegungsausführung“ des Lernenden und durch „die Dynamik der sozialen Beziehung des Lehrers zum Schüler“. Loosch nennt weiterhin vier wesentliche Variablen, die die Rückinformationsprozesse neben der subjektiven Komponente in ihrer Wirksamkeit beeinflussen:

1. Die Art und Weise bzw. das Medium der Rückmeldung (verbal, Video, Schnellinformationsgeräte usw.);
2. den Umfang der Information in den Hinweisen und Rückmeldungen;

³siehe auch Unterkapitel 5.1 *Feedback*

3. die verstrichene Zeit zwischen Realisierung der Leistung und der Rückmeldung;
4. die Häufigkeit, in der die Hinweise erfolgen.

(nach Mechling, 1992c, S.324f., in Loosch, S. 203)

Es sei auch darauf zu achten, Leistungsparametern nicht zu früh Vorrang bei der Rückmeldung zu geben. Stattdessen solle die Orientierung auf „Aspekte der Ausführung“ und „die Entwicklung einer ökonomischen Technik“ liegen. Darüber hinaus solle die Informationsmenge beim Anfänger stark limitiert werden, wobei drei relevante Schwerpunkte für Korrekturen genügend seien, und die verstrichene Zeit auch nicht zu lang sein solle. Bei der Häufigkeit der Rückinformation solle „dem Lernenden Zeit und Raum für eigene Fehlerfahrungen“ gegeben werden. Zu intensive Korrekturhinweise würden das direkte Erleben von Mängeln und Fehlern einschränken und würden die Konzentration des Lernenden zu stark auf die Außensicht lenken. (nach Loosch, S. 203ff.)

3 Frisbee-Weitwurf

Frisbee-Weitwurf ist wie andere Sportarten aus dem Frisbee-Sportbereich eher unbekannt, und nur wenig Literatur ist verfügbar. Nachfolgende Unterkapitel geben Einblick in die Sportart als Wettkampfdisziplin und den sportmotorischen Bewegungsablauf auf Grundlage von sportmotorischen Erkenntnissen aus den Wurfdisziplinen der Leichtathletik. Zusätzlich werden im Unterkapitel 3.3 *Das Technikleitbild* Inhalte meines Gesprächs mit dem Diplom-Sportpädagogen und Frisbee-Spezialisten Hartmut Wahrmann einen detaillierteren Einblick in den Frisbee-Weitwurf ermöglichen.

3.1 Entwicklung zur Wettkampfdisziplin

Der Frisbee-Weitwurf entstand um 1960 aus dem spielerischen Wettkampf zweier Studentengruppen in Kalifornien (USA). Durch die Weiterentwicklung der Frisbee-Scheibe,

sowie durch steigende Besucherzahlen entwickelte sich daraus rasch eine Wettkampfdisziplin internationalen Ausmaßes. Anfangs erreichten die Werfer Weiten zwischen 90 und 100 Metern (zwischen 1960 und 1970). Mitte der 70er Jahre wurde dann die 400-Fuß-Marke (ca. 120m) erreicht. Bis Anfang der Neunziger hielt der Schwede Pal Brostrom mit 152,45m den Weltrekord. Bei einem Wettkampf in El Mirage (Kalifornien, USA) am 26. Februar 2004 erreichte sein Landsmann Christian Sandstrom die Rekordweite von 250 Metern.

Folgende Grundregeln⁴ gelten heutzutage bei Wettkämpfen im Frisbee-Weitwurf:

- Alle Würfe werden hinter der Abwurfmarkierung vorgenommen.
- Jedes Körperteil, das während der Wurfbewegung die Linie oder den Raum dahinter berührt, bedingt einen Regelverstoß.
- Ein Regelverstoß macht einen durchgeführten Wurf ungültig.
- Verlässt das Frisbee die Hand, darf der Werfer ungestraft die Linie überqueren.
- Jeder Spieler hat fünf Wurfversuche für die er 2,5min Zeit hat.
- Begonnen wird mit Startsignal des Schiedsrichters, der auch Zeitwarnungen („noch eine Minute“, „noch 30 Sekunden“) ausspricht.
- Der beste Wurf zählt.
- Der Spieler muss mindestens fünf Scheiben für einen Durchgang zur Verfügung haben.
- Sollte ein Wurf mit einem Hindernis (Zuschauer, Hunde, usw.) in Berührung kommen, muss der Spieler sofort entscheiden, ob er den Versuch wiederholen will oder ihn zählen lässt.

⁴aus Wahrmann, 1990

Der Ablauf eines Wettkampfes gliedert sich meist in zwei Runden und einem Finale. Die 30 besten Spieler der ersten Runde erreichen das Halbfinale, bei dem sie wiederum fünf Versuche haben. Nach diesem Durchgang werden die Plätze 5 bis 30 festgelegt und die fünf Besten ziehen in das Finale ein. Bei Gleichplatzierungen im Finale werden fünf neue Würfe durchgeführt. An jeder Wurfbahn stehen zwei Messhelfer und ein Liniengerichter.

3.2 Frisbee-Weitwurf als sportlicher Bewegungsakt

Wie bei jeder Wurfbewegung handelt es sich auch beim Frisbee-Weitwurf um eine azyklische Bewegung. Azyklische Bewegungsakte werden in der Sportwissenschaft in drei Phasen unterschieden:

1. Vorbereitungsphase
2. Hauptphase
3. Endphase

Die Vorbereitungsphase hat meist die Form einer Ausholbewegung, die für die optimale Ausführung der Hauptphase erforderlich ist. In der Disziplin des Frisbee-Weitwurfs ist die Vorbereitungsphase durch das Zurücknehmen des Wurfarms entgegen der Wurfrichtung gekennzeichnet. Sinn und Zweck dieser Bewegung liegt zum einen in der Vordehnung der für die Hauptphase erforderlichen Muskelgruppen und in der Schaffung eines optimalen Arbeitsweges, sowie günstiger Winkelverhältnisse der Gelenke. Damit wird nach dem „Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges“ (Hochmuth, 1982, S. 154ff., in Meinel & Schnabel, 2004, S. 79) die längstmögliche Ausholbewegung erreicht. Die Hauptphase beginnt mit Ende der Vorbereitungsphase, bei der der Rumpf des Werfers durch „Verdrehung des Schultergürtels gegenüber dem Beckengürtel“ (Meinel & Schnabel, 2004, S. 117) verzwängt wird, um die Beschleunigung der Gliedmaßen zu erhöhen. Der Kopf folgt dabei dieser Verzwängung, und der Werfer blickt direkt vor

Ausführung der Ausholbewegung gegen die Wurfrichtung. Die Wurfbewegung wird nun eingeleitet. Die aufgebaute Spannung wird dabei als zusätzlicher Faktor zur Beschleunigung des Wurfarmes genutzt. Der Kopf des Werfers startet die Bewegung und wird in Wurfrichtung gedreht, um dem Akteur optische Orientierung zu gewährleisten. Schulter und Rumpf folgen, in dem die Verwindung aufgelöst wird. Am Ende der Hauptphase verlässt das Frisbee die Hand des Werfers.

Da die Ausgangsposition des Werfers 90° zur Wurfrichtung beträgt (der Schulter- und Beckengürtel zeigen in Wurfrichtung), beträgt der Winkel zwischen Schulter- und Beckengürtel am Ende der Wurfbewegung weit über 45° . Der Schwung der Hauptphase muss wieder abgefangen werden. Das Zurückführen des Oberkörpers in die Ausgangsposition wird als Endphase bezeichnet.

3.3 Das Technikleitbild

Nach Neumaier und Krug (2003) „bildet in der Regel ein übergeordnetes, personenunabhängiges *Technikleitbild* (häufigste Synonyme: sporttechnisches Leitbild, Technikmodell, Idealtechnik)“ den „Ausgangspunkt für das Training einer sportlichen Technik“. Dies sei „als das optimale Lösungsverfahren einer sportlichen Bewegungsaufgabe gemäß dem momentanen Wissensstand“ zu begreifen. Diesem Begriff gegenüber stellen die Autoren die *Zieltechnik* als eine individuelle Form der Ausführung, die auf dem Technikleitbild basiere, aber „qualitative und quantitative Veränderungen des Technikleitbildes“ zulasse bzw. diese „ausdrücklich erforderlich“ mache. In Anlehnung an Ballreich seien einzelne Merkmale des Ablaufs für die Beschreibung einer bestimmten sportlichen Technik und einer mit ihr verbundene Bewegungsausführung nötig, da diese in ihrer Ganzheit weder gemessen noch beschrieben werden könne. Diese einzelnen Merkmale seien weiterhin nicht mit fixen Werten verbunden. Man bezeichne sie indes im Rahmen der „*Bandbreite*“ von *Technikmerkmalen* als sogenannte *Orientierungsbereiche* oder *Toleranzbereiche* der Techniksollwerte bestimmter Merkmale.

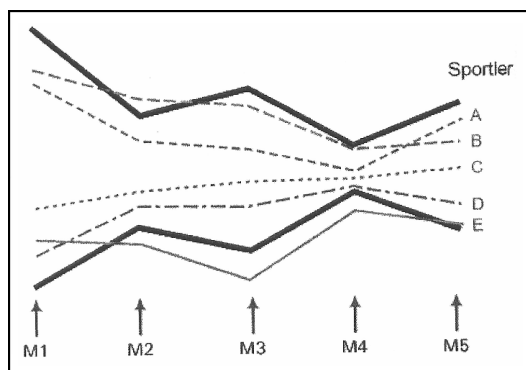


Abbildung 1: Toleranzbereiche der Techniksollwerte zu den Merkmalen M1 bis M5 (Neumaier & Krug, in Mechling & Munzert, 2003, S. 448)

Der Toleranzbereich ist in Abbildung 1 durch die fetten Linien begrenzt. Ein Überschreiten dieser Linien wird von den Autoren als eine Abweichung im entsprechendem Technikmerkmal bezeichnet, welche nicht mehr akzeptabel sei und daher korrigiert werden müsse. Individuelle Ausführungen der Merkmale M1 bis M5 sind durch die Linien A bis E veranschaulicht. Nur die Sportler A, C und D hätten in diesem Zusammenhang keinerlei Abweichung in ihrer Technikausführung und lägen innerhalb der „Bandbreite“. (nach Neumaier & Krug, in Mechling & Munzert, 2003, S. 445ff.)

Aus einem Gespräch mit Hartmut Wahrmann ergeben sich für den Frisbee-Weitwurf spezifische Technikmerkmale und damit deren Sollwerte für das Technikleitbild. Hartmut Wahrmann ist diplomierter Sportpädagoge, hat seit 1979 schon mehrere Meistertitel unterschiedlicher Frisbee-Sport-Disziplinen in nationalen, sowie internationalen Wettkämpfen errungen, und ist selbst Autor von Frisbee-Sport-Büchern.

Kennzeichnend für die Vorbereitungsphase sei nach Wahrmann die schulterhohe Streckung des Wurfarmes gegen die Wurfrichtung, bei der der Oberkörper durch eine Verwringung des Schultergürtels gegenüber des Beckengürtels ebenfalls gegen die Wurfrichtung zeige. Der Werfer schaue bei dieser Verwringung in Richtung seines Handgelenks. Die Vorbereitungsphase setze außerdem einen schulterbreiten, stabilen Stand voraus, da nur durch diesen die Stemmfunktion des vorderen Beines optimal für den Wurf genutzt werden könne. Vor dem Übergang zur Hauptphase und damit zur eigent-

lichen Wurfbewegung müsse die komplette Gegenbewegung zur *Wurfauslage* abgeschlossen sein. Für die Hauptphase nennt Wahrmann drei Merkmale: zum einen die Geradlinigkeit des Beschleunigungsweges, sowie das strikte Einhalten zweier Winkelstellungen im Bereich des Handgelenks. Für den Beschleunigungsweg sei die Kopfsteuerung besonders wichtig. Mit dem Kopf starte der Werfer die Auflösung der Verwirrung von Schulter- und Beckengürtel, und der Wurfarm werde geradlinig und parallel zum Boden in einer schnellen Bewegung an der Schulter vorbei nach vorne geführt. Das Handgelenk werde schon in der Vorbereitungsphase überstreckt, so dass der vordere Rand der Scheibe leicht zum Boden zeige. Ohne diese Winkelstellung würden die aerodynamischen Eigenschaften der Scheibe laut Wahrmann nicht zur Geltung kommen. Nur die geradlinige Bewegung des Wurfarms sei dafür nicht ausreichend. Idealerweise solle auch darauf geachtet werden, dass der Wind beim Wurf im Rücken des Werfers stehe, damit dieser die leicht abwärts geneigte Scheibe erfasse und zusätzlich beschleunigend wirke.

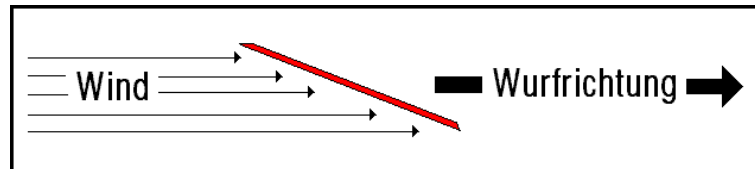


Abbildung 2: Zusammenhang von Winkel der Scheibe und Rückenwind

Eine weitere Bedeutung erhalte das Handgelenk nach Wahrmann bei der Einhaltung des Abwurfwinkels. Weitwurfscheiben seien in ihrer Konzeption als *stabile* Scheiben einzustufen. *Stabil* sind sie, weil sie den beim Wurf auftretenden Rotationskräften entgegenwirken, und daher, im Gegensatz zu den meist *instabilen* regulären Scheiben nicht dazu tendieren, den Rotationskräften zu folgen (\Rightarrow *Magnus-Effekt*). Ein handelsübliches Frisbee würde mit Rechtsdrall geworfen eine Rechtskurve fliegen, wenn der Werfer die Flugkurve nicht dementsprechend über den Abwurfwinkel anpassen würde. Bei einem Training mit Anfängern sei nach Wahrmann eine Metapher, wie in Abbildung 3 auf der nächsten Seite zu sehen, hilfreich.

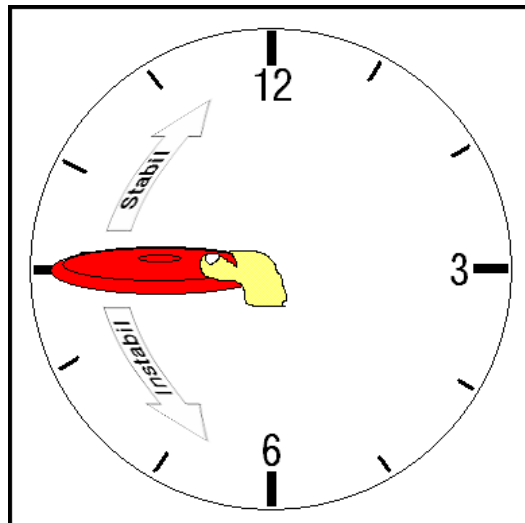


Abbildung 3: Erklärungssystem für den Abwurfwinkel

Stelle man sich als Werfer den ausgestreckten Arm als Mittelachse eines Ziffernblattes vor, um die sich die Frisbee-Scheibe einem Zeiger gleich bewegt, so würden sich die Anhaltspunkte für den Abwurfwinkel dem Übenden besser nahe bringen lassen. Wenn 9 Uhr die Ausgangsposition sei, so sei eine Winkelveränderung der Scheibe auf 10 bis 11 Uhr ausreichend, um die Stabilität der Weitwurfscheibe optimal auszunutzen. Im Idealfall würde dann die Scheibe eine S-Kurve beschreiben, wobei sie zuerst dem Abwurfwinkel entsprechend eine Rechtskurve fliege, um dann mit nachlassender Rotation in eine Linkskurve überzugehen. Die Winkelstellungen im Handgelenk sind nach Wahrmann somit neben einer geradlinigen Schnellbewegung aus der Wurfauslage die Schlüsselfaktoren für ein weites Wurfergebnis. Zusätzlich sei noch die Impulsgebung entscheidend: das Handgelenk des Werfers mache nach Angaben Wahrmanns 50 Prozent der Geschwindigkeit der Weitwurfscheibe aus, die nach Messungen, die er während seiner Studienzeit durchführen konnte, je nach Ausführung etwa 120 km/h betragen könne.

4 Der Beobachtungsbogen

Der für die Untersuchung verwendete Beobachtungsbogen wurde für die Erfassung der Bewegungsausführung erstellt und sollte die Rückführung der Weiterergebnisse auf den motorischen Lernprozess der Versuchspersonen vereinfachen. Der Grundaufbau orientiert sich dabei an den im Kapitel 3 genannten Phasen, sowie an die für das Technikleitbild wichtigen Orientierungsbereiche. Nach der Erstellung wurde der Beobachtungsbogen zwei Experten zur Validierung vorgelegt. Namentlich sind dies Dr. Sandra Ückert, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Sport & Sportwissenschaft im Arbeitsbereich Training & Bewegung an der Universität Dortmund und Diplom-Sportpädagoge Hartmut Wahrmann, mehrfacher Titelträger in verschiedenen Frisbee-Sportarten und Verfasser des Buches „*Frisbee. Freizeitspaß und Wettkampfsport*“⁵. Der Beobachtungsbogen ist im Anhang auf S. 28 zu finden.

4.1 Aufbau

Wie einleitend geschrieben, ist die Unterteilung der Bewegung in Phasen und Orientierungsbereiche ausschlaggebend für den Aufbau des Beobachtungsbogens. Da das Hauptaugenmerk der Beobachtung auf den Wurf selbst und damit auf der Vorbereitungsphase und der Hauptphase lag, entschied ich mich für die Erstellung des Beobachtungsbogens die in Kapitel 3.3 beschriebenen Orientierungsbereiche als Beobachtungsmerkmale der Bewegung heranzuziehen. Die von mir verwendeten Bezeichnungen *Wurfauslage*, *Beschleunigungsweg*, *Handgelenk* und *Abwurfwinkel* sind uneindeutig und damit missverständlich für einen nicht eingewiesenen Beobachter. Sie werden in dem Kontext der Untersuchung folgendermaßen verwendet:

Wurfauslage: schulterhohe Streckung des Wurfarmes gegen Wurfrichtung; Verwindung des Schultergürtles gegenüber des Beckengürtels; Blick zum Handgelenk

⁵genaue Literaturangabe in Kapitel 8 *Literatur*

Beschleunigungsweg: mit Kopf anfangende Auflösung der Verwirrung; schnelle, geradlinige Bewegung des Wurfarmes nach vorne

Handgelenk: Überstreckung des Handgelenks; „Nase“ der Frisbee-Scheibe zeigt leicht nach unten⁶

Abwurfwinkel: Heben des handfernen Randes des Frisbees⁷

Da beide Versuchspersonen über eine mittlere bis geringe Erfahrung mit der Bewegung hatten, entschied ich die Merkmale mit einer dreistufigen Skala zu bewerten. Ein „×“ wurde für ein nicht gezeigtes Merkmal, ein „○“ für ein in Ansätzen gezeigtes Merkmal und ein „√“ für ein komplett gezeigtes Merkmal in den Beobachtungsbogen eingetragen. Da bei den Merkmalen *Handgelenk* und *Abwurfwinkel* eine Zeitlupenfunktion nötig war, erfolgte die Bewertung nicht direkt, sondern nachträglich anhand von Videoaufzeichnungen, deren Einsatz bei der Untersuchung im Unterkapitel 5.2 *Datenerhebung* näher beschrieben wird.

4.2 Validierung

Die Validität oder Gültigkeit ist neben der Objektivität und der Reliabilität eine der drei Testgütekriterien. Sie

gibt den Grad der Genauigkeit [eines Tests] an, mit dem dieser [...] dasjenige Persönlichkeitsmerkmal oder diejenige Verhaltensweise, das (die) er messen soll oder zu messen vorgibt, tatsächlich misst (Lienert, 1969, S. 16, in Singer & Willimczik, 1978, S. 41f.)

Nach Erdmann und Willimczik (in Singer & Willimczik, 1978, S. 42) wird in Bezug auf Beobachtungen mit der Validität überprüft, ob die Merkmale und Kriterien auch das messen, was sie zu messen vorgeben. Für den in der Untersuchung verwendeten Beobachtungsbogen sollten zwei Experten die Gültigkeit der damit möglichen Bewertung

⁶siehe Abbildung 2 auf S. 12

⁷siehe Abbildung 3 auf S. 13

prüfen. Ich entschied mich einen Experten der Trainings- und Bewegungslehre und einen Experten im Bereich des Frisbee-Sports, im speziellen des Frisbee-Weitwurfs für die Validierung zu befragen. Neben dem oben bereits entschärften Kritikpunkt bezüglich der Bezeichnung der Merkmale, war die verwendete dreistufige Skala ein weiterer zu diskutierender Punkt für Dr. Sandra Ückert. Nach der Sichtung des Videomaterials war allerdings klar, dass eine höherstufige Skala, die eine differenziertere Bewertung zuliesse, für die Untersuchung nicht angebracht war. Auch Hartmut Wahrmann hätte eine höherstufige Skala bevorzugt, lenkte aber später ein, dass für den Anfänger- und Amateurbereich eine dreistufige Skala absolut ausreichend sei. Beide Experten bescheinigten mir die Gültigkeit, dass die von mir aufgestellten Beobachtungsmerkmale die Qualität des gesamten Bewegungsablaufes hinreichend wiedergeben.

5 Untersuchungsdesign

Die Untersuchung wurde über einen Zeitraum von vier Wochen auf dem Rasenplatz des Sportinstitutes der Universität Dortmund durchgeführt. Wochentag, Uhrzeit, Wurf- richtung, Standort von Werfer und Videokamera und die Reihenfolge der Versuchspersonen wurden von Anfang an beibehalten. Die Versuchspersonen wurden nach einer Einführung in das Technikleitbild durch den Versuchsleiter gebeten 15 Weitwurfscheiben dem Leitbild entsprechend zu werfen. Während des Trainingszeitraums gab der Versuchsleiter ein Feedback bezüglich der zu erreichenden technischen Bewegungsmerkmale. Weiterhin wurden die erreichten Weiten aufgeschrieben, und der gesamte Bewegungsablauf mit einer Videokamera festgehalten. Die verwendeten Scheiben waren Anfängerscheiben für die Disziplin Disc-Golf mit einem herstellungsbedingt schwankendem Gewicht zwischen 110 und 120 Gramm. Diese konnten durch ihren vielseitigen Anwendungsbereich von beiden Versuchspersonen, unabhängig von ihrem bisherigen Leistungsgrad, verwendet werden. Vor dem Versuch wurden die Scheiben durchnummeriert und jede Woche von jeder Versuchsperson in der gleichen Reihenfolge abge-

worfen. Auf den Anlauf wurde bewusst verzichtet, da dieser zusätzlich zu erlernende Bewegungsmerkmale aufweist und damit den Schwierigkeitsgrad unnötig erhöhen würde.

5.1 Feedback

Für Marschall und Daus (2003) ist die Präsentation eines Feedbacks in allen Erklärungsansätzen als wichtigste Einflussgröße motorischen Lernens neben der Übung gekennzeichnet. Dabei gehe es in erster Linie um eine Sensibilisierung des sensorischen Feedbacks des Trainierenden. Die Informationen des ergänzenden oder anglo-amerikanischen „augmented“ Feedback könne objektiv (in Form einer Video-Rückmeldung) oder subjektiv (durch verbale Information des Trainers) präsentiert werden. Des Weiteren werde unter ergebnisbezogener und verlaufsbezogener Rückinformation unterschieden. (nach Marschall & Daus, in Mechling & Munzert, 2003, S. 281f.)

Über die sogenannte *bandwidth*-Variante erhielten die Versuchspersonen in der Untersuchung zum Frisbee-Weitwurf durch den Versuchsleiter eine subjektive, ergebnisbezogene Rückinformation in quantitativer Form mittlerer bis niedriger Präzision⁸. Der Begriff „bandwidth“ beschreibt dabei nach Marschall und Daus die Häufigkeit und Verteilung des Feedbacks. In Bezug auf Goodwin & Meeuwsen (1995) werde in diesem Fall

die ergänzende Rückinformation dann bereitgestellt, wenn die Realisierungslistung außerhalb eines festgelegten Toleranzbereiches

liegen würde. Dadurch ergebe sich in der Häufigkeit und im Informationsgehalt des Feedbacks eine scheinbare Reduktion, da die Ausführung der sportlichen Bewegung des Empfängers der Rückinformation im Verlauf ihres Trainingsprozesses immer öfter den Sollwerten entspräche. Nach den Autoren beinhaltet außerdem

nicht gegebenes ergänzendes Feedback die Information [...], dass das Verhalten innerhalb eines Toleranzbereiches liegt und somit die Funktion der Verstärkung erfüllt.

⁸z.B.: „Führe den Arm geradliniger!“, „Übertrecke das Handgelenk noch mehr!“

In Bezug auf Fehres (1992, S. 61f.) und Rockmann-Rüger (1991, S. 117) schreiben Marschall und Daus zur zeitlichen Platzierung, dass sich bei einer terminalen Rückmeldung (Rückmeldung nach Beendigung des Bewegungsablaufs), wie sie in der Untersuchung stattfand, drei Zeitintervalle ergeben:

Das Intervall zwischen Bewegungsende und der Präsentation von KR (Prä-KR-Intervall oder KR delay), den folgenden Zeitraum bis zur Ausführung der nächsten Bewegung (Post-KR-Intervall) und das damit konfundierte Gesamtintervall zwischen zwei Bewegungsausführungen.

[KR = Knowledge of Results, ergebnisbezogene Rückinformation]

Dabei solle das Prä-KR-Intervall 5 bis 10 Sekunden umfassen, um eine möglichst genaue Verbindung zwischen der Rückmeldung und dem entsprechenden Bewegungseindruck zu ermöglichen. Das Post-KR-Intervall sei von weitaus geringerer Bedeutung und müsse jediglich eine Mindestdauer von 5 Sekunden aufweisen, da sonst negative Auswirkungen auf die Lernleistung zu befürchten seien. (nach Marschall & Daus, in Mechling & Munzert, 2003, S. 285ff.)

Für den Umgang mit dem Feedback in der Untersuchung zum Frisbee-Weitwurf sind die Anmerkungen Marschalls und Daus, sowie im Rahmen der dazu nötigen Vorüberlegungen die Variablen des Rückinformationsprozesses nach Loosch⁹ berücksichtigt worden.

5.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte getrennt in einer Bewegungs- und in einer Leistungsbeobachtung. Letztere wurde mit einem Maßband nach einem kompletten Durchgang einer Versuchssperon vom Abwurfort (vorderster Fuß) bis zur jeweiligen Scheibe (nächstliegender Rand) durchgeführt. Die Weite wurde auf einem Bogen anhand der Nummerierung der Scheibe festgehalten. Zur Bewegungsbeobachtung wurde eine handelsübliche Videokamera verwendet, die die Bewegung der Werfenden seitlich aufnahm. Dadurch

⁹siehe Unterkapitel 2.2 *Der motorische Lernprozess*

ergaben sich zwei Dimensionen der Beobachtung: die Versuchspersonen wurden *direkt* vom Versuchsleiter zur Rückinformation und *indirekt* von der Videokamera zur späteren Analyse mit einem Beobachtungsbogen beobachtet. Die Videodaten wurden digitalisiert, auf einen DVD-Rohling gebrannt und dann über eine handelsüblichen DVD-Spieler auf einem Fernseher abgespielt. Mit Hilfe der integrierten Funktionen des DVD-Spielers, wie Zoom und Einzelbildanzeige, wurden die Ausprägungen der Bewegungsmerkmale in einem Beobachtungsbogen eingetragen und später am PC ausgewertet.

6 Ergebnisse und Auswertung

Für die Darstellung der Ergebnisse der Leistungs- und Bewegungsbeobachtung¹⁰ werden im Folgendem *Boxplots* benutzt. Boxplots ermöglichen eine sehr differenzierte Präsentation von Daten, da sie in der grafischen Darstellung die Verteilung der Werte berücksichtigen.

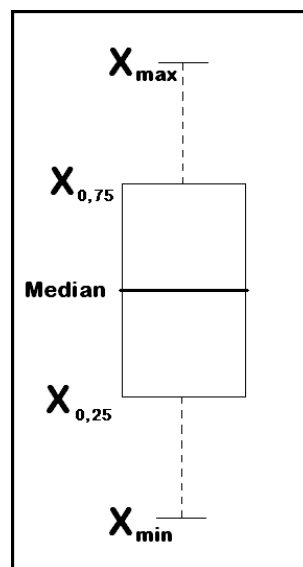


Abbildung 4: Schema eines einfachen Boxplots

¹⁰Rohwerte der Leistungsbeobachtung siehe Anhang S. 29; Rohwerte der Bewegungsbeobachtung siehe Anhang S. 30f.; Videodaten auf beigefügter DVD

Ein Boxplot gliedert sich in vier Teile, die die Werte eines Datensatzes vierteln. Das erste und das letzte Viertel wird jeweils durch die Box und das Minimum (X_{min}) bzw. das Maximum (X_{max}) begrenzt. Die Box selbst repräsentiert somit die mittleren 50% der Werte. Der Median, in obiger Abbildung als fette Linie dargestellt, ist dem arithmetischem Mittel zwar sehr ähnlich, entspricht im Gegensatz dazu aber genau dem mittlerem Wert eines Datensatzes¹¹. Ein Teil der Box repräsentiert also immer genau das zweite bzw. dritte Viertel des gesamten Datensatzes und ermöglicht daher Rückschlüsse auf die Verteilung der einzelnen Werte. Ist z.B. der Median eher im oberen Teil der Box, so ist die Spanne der Werte über dem Median geringer als die der Werte darunter.

6.1 Weiterenergebnisse

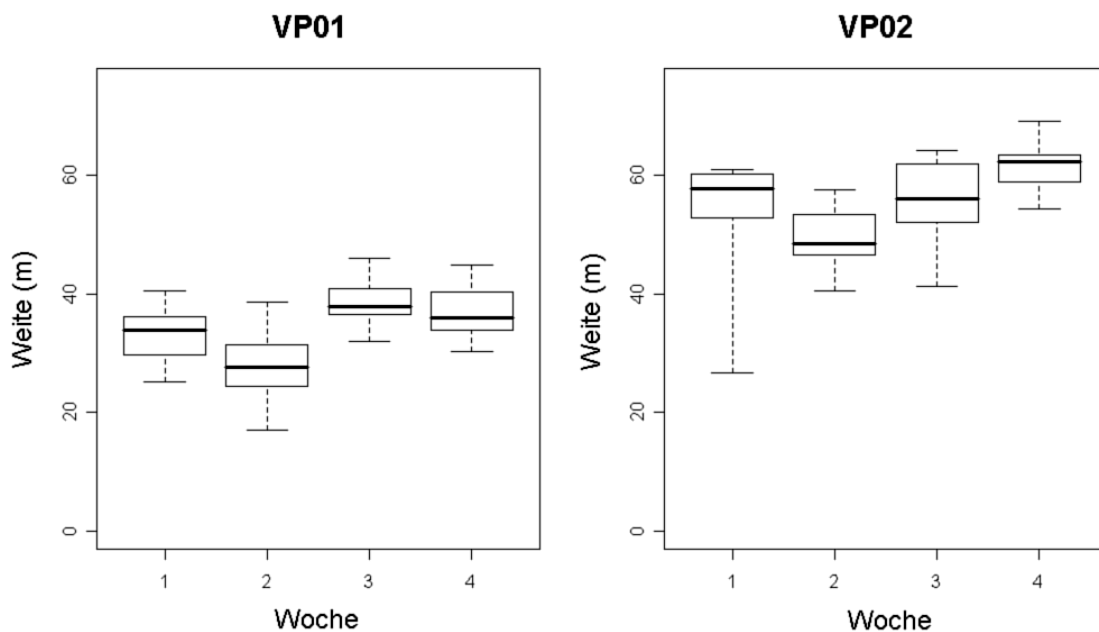


Abbildung 5: Boxplot-Darstellung der Weiten von VP01 und VP02 nach Wochen

¹¹Gilt nur bei ungerader Anzahl von Werten. Bei gerader Anzahl entspricht der Median dem arithmetischem Mittel beider mittlerer Werte.

In Abbildung 5 wurden die Weitenergebnisse einer Versuchsperson einer Woche als Boxplot zusammengefasst und, getrennt nach Person, chronologisch angeordnet. Auffällig bei VP01 ist der Sprung des Maximalwertes von Woche 2 zu Woche 3, wobei bis auf Woche 2 der Abstand vom Minimum zum Maximum relativ gleich bleibt. Weiterhin ist erkennbar, dass der Median im Verlauf der Wochen tendenziell eher im unteren Bereich der Box zu finden ist, und dass VP01 sein bestes Ergebnis bereits in Woche 3 hat und dies nicht mehr verbessert.

Das Maximal-Ergebnis von VP02 erfährt in Woche 2 eine Verminderung zu Woche 1, wobei das Minimum über den gesamten Zeitraum ansteigt. Insgesamt ist eine Abnahme des Abstandes von Minimum zu Maximum erkennbar, wobei das geringste Maß in Woche 2 zu finden ist. Den Median kennzeichnet von Woche 2 an ein stetiger Anstieg zum oberen Teil der Box.

6.2 Ergebnisse der Bewegungsbeobachtung

Für die Auswertung der Bewegungsbeobachtung wurden die verwendeten Zeichen „×“, „○“ und „√“ in Zahlen umgewandelt. Einem nicht gezeigtem Merkmal wurde die „0“, einem in Ansätzen gezeigtem Merkmal die „1“ und einem komplett gezeigtem Merkmal die „2“ zugeordnet. Zusätzlich wurden die Bewegungsmerkmale für die Darstellung in einer Tabelle codiert: *Wurfauslage* wird als Bewegungsmerkmal „1“, *Beschleunigungsweg* als Bewegungsmerkmal „2“, *Handgelenk* als Bewegungsmerkmal „3“ und *Abwurfwinkel* als Bewegungsmerkmal „4“ gekennzeichnet. Zudem wurde ein sogenannter *Summenscore* gebildet, wobei die den Merkmalen zugeordneten Zahlen pro Wurf addiert wurden. Der Summenscore wurde zur Vereinfachung der Auswertung herangezogen, da kein Merkmal für sich genommen eine signifikante Auswirkung auf das Weitenergebnis hat. Als Beispiel sei in diesem Zusammenhang der naive Vergleich der Summenwerte und der Weitenergebnisse von VP01 in Woche 1 zu nennen: die Spanne der erreichten Weiten der Würfe 3 bis 7 reicht vom zweitniedrigsten bis zum zweithöchsten Wert (siehe Rohwerte auf S. 29), obwohl die Merkmale eine identische Ausprägung (siehe Rohwerte auf

S. 30) aufweisen. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu beachten, dass der Summenscore alle Merkmale gleich behandelt, obwohl vermutet werden kann, dass ihnen eine bestimmte Rangfolge zuzuordnen ist. Dies würde den Aussagen Wahrmanns zur Wichtigkeit der konkreten Winkelstellungen im Handgelenk entsprechen¹². Des Weiteren fiel im Verlauf der Digitalisierung der Videoaufnahmen auf, dass die Daten bis auf Woche 1 und 4 unvollständig waren und nicht mehr korrekt den entsprechenden Weiterergebnissen zugeordnet werden konnten. Daher wurden nur die Summenscores von Woche 1 und Woche 4 gegenübergestellt, die, getrennt von den Weiterergebnissen, eine Aussage über die Gesamtentwicklung im Bereich des motorischen Lernprozesses der beiden Versuchspersonen ermöglichen.

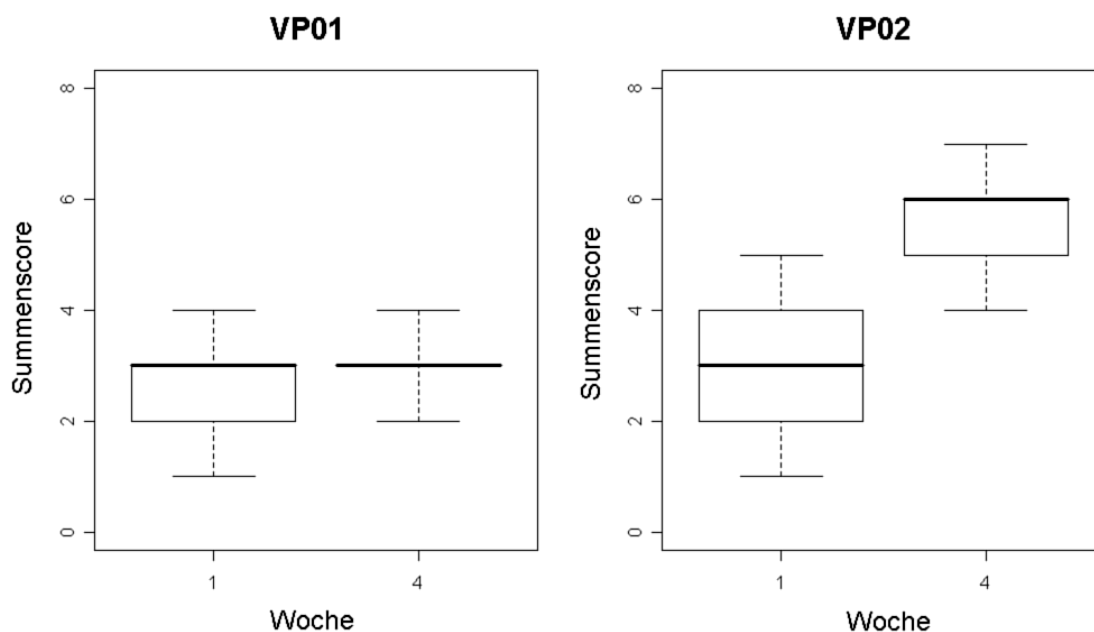


Abbildung 6: Boxplot-Darstellung der Summenscores von VP01 und VP02

Bei VP01 verbessert sich von Woche 1 zu Woche 4 weder der maximale Summenscore noch der Median. Auffällig ist, dass in der vierten Woche 50% der mittleren Summenscore-Ergebnisse von VP01 bei „3“ liegen und sich mit dem Median decken.

¹²siehe Kapitel 3.3 *Das Technikleitbild*

Dem Minimum der letzten Woche zu Folge hat VP01 im letzten Durchgang mindestens 2 Merkmale in Ansätzen oder ein Merkmal komplett gezeigt.

Von Woche 1 zu Woche 4 verbessert VP02 sein Minimal-, sowie sein Maximal-Ergebnis, wobei der Abstand der beiden Extrema sich verringert. Im Vergleich zu VP01 ist erkennbar, dass VP02 in Woche 4 mindestens 4 Merkmale in Ansätzen oder 2 komplett erfüllt, was dem Maximal-Ergebnis von VP01 in beiden dargestellten Wochen entspricht. Weiterhin deckt sich der Median bei VP02 in Woche 4 mit dem dritten Quartil (50% - 75%) und zeigt eine Verbesserung von Summenscore „3“ in Woche 1 auf „6“ in der letzten Woche.

7 Interpretation und Ausblick

Die parallele Abnahme der Weiteregebnisse von VP01 und VP02 in Woche 2 und dem anschließendem Anstieg in Woche 3 (siehe Abbildung 5 auf S. 20) lassen folgende Schlüsse zu: als Anfänger, wie als Amateur musste nach dem ersten Kennenlernen der Bewegung in der ersten Woche, ein Durchgang folgen, der die Technik statt der Leistung als Grundlage hat. Die Erkenntnisse der zweiten Woche führten darauffolgend zu einer Leistungszunahme, aus der bei VP01 Bestergebnisse resultierten. Dies lässt sich tendenziell auch bei VP02 beobachten, die ihre Leistung bis zur vierten Woche bei sicherer werdender Technik und dadurch erhöhten Krafteinsatz noch weiter verbessern konnte. Die Lage des Medians bietet hierbei Aufschluss über die Stabilität der Technik: sinkt der Median bei VP01 im Laufe der vier Wochen zum unteren Quartil der Leistungsergebnisse, so erhöht sich die Spanne der darüberliegenden Werte. Die oberen 50% der Ergebnisse zeigen somit kaum Konstanz auf. Bei VP02 ist indes ein Anstieg des Medians zu beobachten, der damit eine Konzentration der oberen 50% der Ergebnisse auf eine Spanne von wenigen Metern repräsentiert. VP02 warf also in der vierten Woche stabile Bestweiten, mitunter auch das beste Leistungsergebnis der gesamten Untersuchung.

Die Erkenntnisse aus der Interpretation der Leistungsauswertung von VP01 über die Instabilität der Weitenergebnisse entsprechen der Auswertung der Bewegungsbeobachtung. Nach denen wird VP01 zwar in der Ausführung der Bewegung stabiler, erreicht aber keine Verbesserung in den Merkmalsausprägungen (siehe Abbildung 6 auf S. 22). Das Erreichen einer gewissen Stabilität deckt sich mit den naiven Beobachtungen der Videoaufnahmen, die erkennen lassen, dass VP01 sicherer wird und einzelne Elemente der Bewegung verinnerlichen kann. So erhöht sich augenscheinlich die Abwurfgeschwindigkeit durch den verstärkten Einsatz des Stemmfußes, und das Bewegungsmerkmal *Abwurfwinkel* gewinnt im Gegensatz zur Überstreckung des Handgelenks im Laufe der Untersuchung an Konstanz. Hingegen wird die Wurfauslage zwar von Anfang an eingenommen, erfährt aber kaum Verbesserung. Anscheinend erfüllt die Streckung des Wurfarms gegen die Wurfrichtung bei VP01 nur eine Alibi-Funktion.

Wie in der naiven Beobachtung der Videoaufnahmen, zeigt sich bei VP02 insgesamt eine Verbesserung der Bewegungsausführung anhand der Auswertung der Bewegungsbeobachtung. Der gesamte Bewegungsablauf, der schon in der ersten Woche der Untersuchung einen dynamischeren Eindruck als bei VP01 machte, wird bis zur vierten Woche flüssiger und sehr stabil. Das deckt sich mit den erreichten Summenscores und der Konstanz der Weitenergebnisse, die über der 50%-Marke liegen. Auch die Wurfauslage, die gerade in der ersten Woche noch Fehler bezüglich des Technikleitbildes aufweist, wird bis Woche 4 ein stabiles Bewegungsmerkmal von VP02.

Die anfangs aufgestellte Hypothese, die besagt, dass VP01 eine erhöhte Leistungssteigerung im Vergleich zu VP02 erfährt, muss nach Auswertung und Interpretation der Beobachtungsdaten verworfen werden. VP02 fiel die Änderung kleinerer Mängel im Bewegungsablauf leichter als VP01 das Erlernen der Bewegung. Hinsichtlich der Ergebnisse kann ausgehend von Meinel und Schnabel (2004), sowie Loosch (1999) gesagt werden, dass VP02 im Laufe der Untersuchung im Gegensatz zu VP01 der Übergang

in die zweite Phase des motorischen Lernprozesses¹³ gelungen ist. Loosch's Aussage über die schlechte Ausnutzung der Vorbereitungsphase gibt hier den Ausschlag VP01 in die erste Phase einzuordnen. Parallel dazu entspräche dies der Phase der Grobkoordination nach Meinel und Schnabel. VP02 zeigt sich am Ende der Untersuchung stabil in den Zielleistungen durch seinen Umgang mit Kraft und Genauigkeit der Bewegung und durch einen besseren Übergang von Vorbereitungs- zu Hauptphase, sowie in der Kombination der einzelnen Bewegungsmerkmale. Hierbei ist allerdings nicht auszuschliessen, dass sich VP02 in der Kenntnis und der Ausführung der Bewegung bereits vor Beginn der Untersuchung im Stadium der Feinkoordination nach Meinel und Schnabel bzw. in der Phase der Vervollkommnung und Individualisierung nach Loosch befunden hat. Demnach hat VP02 innerhalb der vier Wochen seine Stärken weiter ausgebaut und schwache Elemente der Bewegung gemindert, was ebenfalls den Leistungsanstieg erklären würde.

Bei einer nachfolgenden Untersuchung sollten abschliessend mehrere Dinge bedacht werden: zum einen sollten mehr Versuchspersonen in einem größeren Zeitraum teilnehmen, um einen größeren Datenumfang und damit mehr Vergleichsmöglichkeiten zu haben, da der bisherige Versuch kein allgemeines Urteil über den motorischen Lernprozess in Bezug zum Frisbee-Weitwurf ermöglicht. Weiterhin sollte über ein zusätzliches, kontrolliertes Techniktraining nachgedacht werden, dass, in Zusammenhang mit einer Kontrollgruppe, nur mit einem Teil der Versuchspersonen regelmäßig zu den Bewegungs- und Leistungsbeobachtungen durchgeführt wird. Ein weiterer Punkt betrifft den Beobachtungsbogen, der eventuell einer Überarbeitung oder einer zusätzlichen Überprüfung seiner Aussagemöglichkeiten bedarf. Letzteres sollte durch die *Inter-Rater-Reliabilität* geschehen, bei der ein oder mehrere zusätzliche Beobachter mit identischer Vorerfahrung bezüglich des Untersuchungsfeldes in den Gebrauch des Bogens eingewiesen werden, um die gleichen Videodaten zu bewerten. Die Bewertungen können dann anschliessend miteinander verglichen werden. Ergänzende Bewegungsmerkmale bzw.

¹³siehe Unterkapitel 2.2 *Der motorische Lernprozess*, S. 5f.

äußere Einflüsse sollten ebenfalls in Betracht gezogen werden: dies wären z.B. Geschwindigkeit und Richtung des Windes, die Abwurfgeschwindigkeit des Frisbees, sowie die Beschleunigung des Wurfarmes und als zusätzliche Bewegungsmerkmale des Beobachtungsbogens der Stemmfuß-Einsatz oder der Hüftimpuls des Werfers. Die Hypothese müsste wiederum an den veränderten Aufbau angepasst werden.

8 Literatur

Erdmann, R. & Willimczik, K. (1978). Beobachtung. In Singer, R. & Willimczik, K. (Hrsg.). *Grundkurs Datenerhebung 2* (S. 9-47). Bad Homburg: Limpert

Loosch, E. (1999). *Allgemeine Bewegungslehre*. Wiebelsheim: Limpert

Marschall, F. & Daus, R. (2003). Feedback. In Mechling, H. und Munzert, J. (Hrsg.). *Handbuch Bewegungswissenschaften - Bewegungslehre* (S. 281-294). Verlag Hofmann: Schorndorf

Meinel, K. & Schnabel, G. (2004). *Bewegungslehre. Sportmotorik*. München: Südwest

Neumaier, A. & Krug, J. (2003). Techniktraining. In Mechling, H. und Munzert, J. (Hrsg.). *Handbuch Bewegungswissenschaften - Bewegungslehre* (S. 443-460). Verlag Hofmann: Schorndorf

Wahrmann, H. (1990). *Frisbee. Freizeitspaß und Wettkampfsport*. München: Copress

9 Anhang

Beispiel für den Beobachtungsbogen

2 - 1		MERKMAL	Wurfauslage	Beschleunigungsweg	Handgelenk	Abwurfwinkel	Meter
WURF							
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						

Abbildung 7: Beobachtungsbogen mit Codierung für VP02 in Woche 1 (2 - 1)

Rohwerte der Leistungs- und Bewegungsbeobachtung

VP01				
Wurf	Woche			
	1	2	3	4
1	26,46	29,52	37,03	36,86
2	40,50	27,72	40,83	-
3	30,96	25,12	32,17	30,26
4	38,93	23,06	32,07	40,27
5	35,30	28,88	37,78	36,70
6	36,81	33,95	34,71	37,96
7	25,90	38,60	40,44	31,01
8	35,69	24,72	40,88	44,86
9	28,66	24,45	44,12	41,80
10	25,18	17,11	37,57	35,42
11	33,14	30,97	37,89	33,90
12	33,95	31,72	36,19	33,90
13	38,63	19,69	39,28	33,35
14	34,57	24,23	46,03	42,57
15	32,73	36,16	42,73	33,98
Max	40,50	38,60	46,03	44,86
Min	25,18	17,11	32,07	30,26
Max-Min	15,32	21,49	13,96	14,60
Median	33,95	27,72	37,98	36,06
Durchschnitt	33,16	27,73	38,65	36,63

VP02				
Wurf	Woche			
	1	2	3	4
1	50,92	47,75	57,78	56,46
2	50,90	48,48	41,24	54,42
3	56,93	55,78	44,47	59,04
4	55,93	57,62	41,99	63,79
5	51,82	42,22	55,53	61,93
6	58,00	47,85	53,95	62,63
7	26,76	55,94	56,12	66,79
8	60,24	48,11	54,01	69,24
9	60,91	44,80	62,23	63,01
10	53,92	45,38	63,44	58,81
11	60,03	40,50	63,78	59,69
12	60,53	51,46	64,15	62,33
13	60,89	50,89	60,34	63,93
14	60,40	54,22	50,15	57,50
15	57,75	52,46	61,62	62,28
Max	60,91	57,62	64,15	69,24
Min	26,76	40,50	41,24	54,42
Max-Min	34,15	17,12	22,91	14,82
Median	57,75	48,48	56,12	62,28
Durchschnitt	55,06	49,56	55,39	61,46

Abbildung 8: Rohwerte der Leistungsbeobachtung von VP01 und VP02

WOCHE 1		Bewegungsmerkmal			
Wurf	Summenscore	1	2	3	4
1	3	2	0	0	1
2	3	2	0	0	1
3	2	2	0	0	0
4	2	2	0	0	0
5	2	2	0	0	0
6	2	2	0	0	0
7	2	2	0	0	0
8	3	2	1	0	0
9	3	1	1	0	1
10	3	2	1	0	0
11	3	1	0	1	1
12	4	2	1	0	1
13	4	2	1	0	1
14	1	1	0	0	0
15	2	1	0	1	0
Max	4				
Min	1				
Max-Min	3				
Median	3				

WOCHE 4		Bewegungsmerkmal			
Wurf	Summenscore	1	2	3	4
1	4	2	0	0	2
2	3	2	0	0	1
3	3	2	0	0	1
4	3	2	0	0	1
5	3	2	0	0	1
6	4	2	0	1	1
7	3	2	0	0	1
8	4	2	1	0	1
9	3	2	0	0	1
10	3	2	0	0	1
11	3	2	0	0	1
12	2	2	0	0	0
13	3	2	0	0	1
14	3	2	0	0	1
15	3	2	0	0	1
Max	4				
Min	2				
Max-Min	2				
Median	3				

Abbildung 9: Rohwerte der Bewegungsbeobachtung von VP01

WOCHE 1		Bewegungsmerkmal			
Wurf	Summenscore	1	2	3	4
1	2	1	0	0	1
2	2	1	0	0	1
3	2	1	0	0	1
4	2	1	0	0	1
5	4	2	0	1	1
6	3	2	0	0	1
7	5	2	1	1	1
8	3	1	0	0	2
9	4	1	2	0	1
10	4	1	1	1	1
11	3	1	1	0	1
12	4	2	1	0	1
13	3	2	0	0	1
14	1	1	0	0	0
15	4	2	1	0	1
Max	5				
Min	1				
Max-Min	4				
Median	3				

WOCHE 4		Bewegungsmerkmal			
Wurf	Summenscore	1	2	3	4
1	5	2	2	0	1
2	4	2	1	0	1
3	4	2	0	0	2
4	6	2	1	1	2
5	6	2	1	1	2
6	6	2	1	1	2
7	6	2	1	1	2
8	4	2	0	0	2
9	7	2	1	2	2
10	6	2	1	2	1
11	6	2	1	1	2
12	5	2	1	0	2
13	5	2	1	1	1
14	7	2	1	2	2
15	6	2	2	0	2
Max	7				
Min	4				
Max-Min	3				
Median	6				

Abbildung 10: Rohwerte der Bewegungsbeobachtung von VP02

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die Arbeit

„Weitwurf im Frisbeesport“

von mir selbst und ohne jede unerlaubte Hilfe angefertigt wurde, und dass sie noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen hat. Die Stellen der Arbeit einschließlich der Tabellen und Abbildungen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Fall kenntlich gemacht und die Herkunft nachgewiesen.

Datum und Unterschrift