

Universität Paderborn
Fakultät für Naturwissenschaften
Department Sport und Gesundheit



Diplomarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Sportwissenschaftlerin

**Die Wirkung eines golfspezifischen koordinativen Trainings
auf ausgewählte Parameter bei
Golfspielern mit chronischen Rückenbeschwerden**

Daniela Klaas

Gutachter: Dr. Holger Herwegen
Prof. Dr. Heinz Liesen
eingereicht: Paderborn, 18. Juni 2004

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Die CD-ROM	3
2	Theoretische Grundlagen	4
2.1	Analyse des Golfspiels	4
2.1.1	Technik und Phasenbeschreibung des vollen Golfschwungs	4
2.1.2	Leistungsparameter beim Golf.....	7
2.2	Training	9
2.2.1	Der Trainingsbegriff allgemein.....	9
2.2.2	Training im Bereich Golf	10
2.3	Analyse von Rückenschmerzen	11
2.3.1	Anatomie der Wirbelsäule.....	11
2.3.2	Ursachen und Auswirkungen von Rückenschmerzen	13
2.3.3	Golf und Rückenschmerzen	14
2.4	Koordinative Fähigkeiten.....	20
2.4.1	Allgemeine Terminologie der Koordination	20
2.4.2	Golfspezifische koordinative Fähigkeiten.....	22
2.5	Zusammenfassung und Herleitung theoretisch-inhaltlicher Forschungshypothesen	27
3	Untersuchung	28
3.1	Stichprobe	28
3.2	Trainingsprogramm	30
3.2.1	Aufwärmen	30
3.2.2	Hauptteil	30
3.2.3	Ausklang.....	32
3.3	Untersuchungsablauf	33

3.4	Messinstrumente	34
3.4.1	Score	34
3.4.2	Fragebogenanalyse	35
3.4.3	Posturomed	36
3.5	Statistik.....	39
3.6	Empirisch-inhaltliche Hypothesen	40
4	Untersuchungsergebnisse	43
4.1	Einfluss des koordinativen Trainings auf Rückenbeschwerden.....	44
4.2	Einfluss des koordinativen Trainings auf die Leistung auf dem Posturomed.....	48
4.3	Einfluss des koordinativen Trainings auf den Score.....	52
4.4	Einfluss des koordinativen Trainings auf das subjektive Empfinden	55
4.5	Prüfung der Zusammenhänge zwischen den untersuchten Items.....	59
4.5.1	Korrelationen des Items ‚Rückenschmerzen‘	60
4.5.2	Korrelationen des Items ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘	62
4.5.3	Korrelationen des Items ‚Score‘	63
4.5.4	Korrelationen des Items ‚subjektives Empfinden‘	65
5	Interpretation und Diskussion	67
5.1	Ergebnisinterpretation	67
5.2	Methodendiskussion	73
6	Zusammenfassung	76
7	Ausblick	77
	Literatur	78

Anhang A: Das golfspezifische Aufwärmprogramm	83
Anhang B: Das golfspezifische koordinative Trainingsprogramm	86
Anhang C: Fragebogen zur Erfassung der sportlichen Aktivität.....	92
Anhang D: Fragebogen zur Anamnese (Vortest)	96
Anhang E: Fragebogen zur Anamnese (Retest).....	100
Erklärung	103

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.	Seitenansicht der Wirbelsäule (de Marées, 1991, S. 14).....	11
Abb. 2.	Schemazeichnung des Wirbelaufbaus (de Marées, 1991, S. 16)	12
Abb. 3.	Schematische Darstellung der Vorgänge bei der Bandscheibendegeneration (Weineck, 1994, S. 73).....	13
Abb. 4.	Prozentuale Verteilung der Beschwerden im Golf (mod. nach Weishaupt, 2001, S. 112).....	15
Abb. 5.	Hierarchische Ordnung koordinativer Fähigkeiten (Meinel & Schnabel, 1987, S. 258)	22
Abb. 6.	Zielkreise des Scorebogens	34
Abb. 7.	Das Posturomed.....	37
Abb. 8.	Veränderung der Rückenschmerzen beim vollen Schwung	44
Abb. 9.	Veränderung der Rückenschmerzen beim Training	45
Abb. 10.	Veränderung der Rückenschmerzen während der Golfrunde	46
Abb. 11.	Veränderung der Rückenschmerzen nach der Golfrunde	47
Abb. 12.	Veränderung des Gesamtweges (x+y) rechtes Bein im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)	49
Abb. 13.	Veränderung des Gesamtweges (x+y) linkes Bein im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)	50

Abb. 14. Veränderung des Gesamtweges (x+y) beide Beine im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)	51
Abb. 15. Veränderung des Scores (normale Punktzahl)	53
Abb. 16. Veränderung des Scores (Grüntreffer x Faktor 2)	54
Abb. 17. Veränderung der subjektiven Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome	55
Abb. 18. Veränderung der subjektiven Zufriedenheit mit der sportartspezifischen Leistung	56
Abb. 19. Veränderung der subjektiven Einschätzung zum vollen Schwung	57
Abb. 20. Veränderung der subjektiven Einschätzung zum eigenen Spiel während der Golfrunde	58

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.	Hauptursachen von Golfschäden (mod. nach Thériault, 1998, S. 45).....	18
Tab. 2.	Anthropometrische Merkmale sowie Spielstärke der Versuchspersonen.	29
Tab. 3.	Exemplarischer Hauptteil einer Trainingsstunde	31
Tab. 4.	Darstellung der Korrelationen für das Item ,Rückenschmerzen'	60
Tab. 5.	Darstellung der Korrelationen für das Item ,Gleichgewichtsfähigkeit'	62
Tab. 6.	Darstellung der Korrelationen für das Item ,Score'	63
Tab. 7.	Darstellung der Korrelationen für das Item ,subjektives Empfinden'	65

1 Einleitung

Der Golfsport ist auf dem Weg eine Breitensportart zu werden. Der Deutsche Golf Verband (DGV) konnte seine Mitgliederzahlen innerhalb der letzten zehn Jahre verdoppeln. Allein im letzten Jahr (2003) hatte der DGV einen Mitgliederzuwachs von 29.161 Golfern auf mittlerweile insgesamt 457.237 Mitglieder zu verzeichnen (vgl. DGV, 2004).

Dieser rasante Anstieg der Mitgliederzahlen bringt gleichzeitig mit sich, dass die Anzahl der Sportschäden im Golf insgesamt ansteigt. Betrachtet man Statistiken über Golfschäden, so ist auffällig, dass nur eine geringe Anzahl der Beschwerden akut auftreten, während der Großteil der Läsionen den Überlastungsschäden zuzuordnen ist. Bezogen auf die verschiedenen Körperbereiche ist vor allem die Wirbelsäule von Überlastungsschäden betroffen (vgl. McCarroll, 1996, S. 3).

Aufgrund der zunehmenden Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule wurde im Sommer 2002 an der Universität Paderborn eine Studie über Golfer mit Rückenbeschwerden durchgeführt. Die Gesamtstudie umfasste drei Gruppen: Eine Versuchsgruppe, die ein Golftraining unter besonderer Berücksichtigung der physiologischen Wirbelsäulenhaltung durchlief, eine weitere Versuchsgruppe, die ein spezielles koordinatives Trainingsprogramm absolvierte und eine Kontrollgruppe, die keine spezielle Trainingsmaßnahme durchführte.

Die Teilnehmer¹ der Untersuchung mussten als Einstiegskriterium seit mindestens sechs Monaten Rückenbeschwerden beklagen. Ziel der Untersuchung war es, herauszufinden wie und in welcher Art und Weise die jeweilige Trainingsmaßnahme die erfassten Parameter beeinflusst. Untersuchungsbestandteile waren neben der Erfassung anthropometrischer Daten und der sportlichen Aktivität mittels Fragebogen, eine sportärztliche Untersuchung und Ganganalyse,

¹ In der vorliegenden Arbeit findet zu Gunsten einer besseren Lesbarkeit – abgesehen von Formulierungen, bei denen speziell nur Frauen gemeint sind – nur die männliche Schreibweise Anwendung. Wenn aus diesem Grund auf eine explizite Nennung des weiblichen Geschlechts verzichtet wurde, so ist diese selbstverständlich mit inbegriffen.

eine Schlaganalyse mittels Videometrie, die Erfassung des golfspezifischen Scores, Krafttests mittels Pegasus 3-D-System² sowie die Erfassung der Gewichtsverteilung mittels Posturomed³.

Die vorliegende Arbeit behandelt einen Teilaspekt dieser Gesamtstudie. Daher beschränken sich die folgenden Ausführungen auf den Vergleich zwischen der Koordinationsgruppe und der Kontrollgruppe unter Verwendung der Messinstrumente Fragebogenanalyse, Erfassung des golfspezifischen Scores und Erfassung der Gewichtsverteilung mittels Posturomed.

Die theoretischen Grundlagen dieser Arbeit erörtern zum einen den vollen Golfschwung und dessen leistungsbestimmende Faktoren. Zum anderen wird der Begriff Training definiert, um im Anschluss daran die zur Zeit üblichen Formen des Golftrainings aufzuzeigen. Nach einer allgemeinen Analyse von Rückenschmerzen wird der besondere Bezug von Rückenschmerzen zu der Sportart Golf dargestellt.

Anschließend wird der Begriff der Koordination sowie der spezifische Zusammenhang zum vollen Golfschwung geklärt.

Infolgedessen werden aus den dargestellten Annahmen die theoretisch-inhaltlichen Forschungshypothesen zur Effektivität eines koordinativen Trainings formuliert.

Im Hauptteil der Arbeit wird die Untersuchung beschrieben. Daraufhin werden die aufgestellten Hypothesen anhand der gewonnenen Ergebnisse überprüft. An die Darstellung der Ergebnisse schließt sich deren Interpretation sowie die Methodenkritik an. Die Arbeit endet mit einer zusammenfassenden Darstellung der durchgeführten Studie sowie einem Ausblick auf mögliche weitere Studien.

² Dreidimensionales Mess- und Bewegungssimulationssystem, das von der Firma BfMC (Leipzig) zur Diagnose und Trainingsunterstützung des Rumpfes bzw. der rumpfstabilisierenden Muskulatur entwickelt wurde.

³ Das Posturomed ist ein Produkt der Firma Haider Bioswing (Pullenreuth, Deutschland) und dient in der Praxis als Therapiegerät zur Haltungsverbesserung mittels Wahrnehmungen aus dem eigenen Körper.

1.1 Die CD-ROM


Zu dieser Diplomarbeit wurde von der Autorin eine Internetseite erstellt, die mit dem Microsoft Internet Explorer offline mit Hilfe der beiliegenden CD-ROM geöffnet werden kann. Darauf finden sich sowohl das durchgeführte Trainingsprogramm als auch die Diplomarbeit im PDF-Format wieder.

Ziel dieser Internetseite ist es, die Inhalte der Diplomarbeit, wie etwa golfspezifische Übungsformen, mittels Videosequenzen visuell zu unterstützen. Interessierten Lesern soll die Möglichkeit gegeben werden, die Ergebnisse der Studie sowie das Trainingsprogramm mit Hilfe des Mediums Internet einsehen zu können.

Darüber hinaus sollen durch die visuelle Aufbereitung der Übungen mit Hilfe von Videos dem engagierten Trainer Anregungen für die tägliche Trainingspraxis mit Rückenpatienten angeboten werden.

Es existiert bereits ein Hyperlink der erstellten Internetseite auf den Seiten des Department Sport und Gesundheit der Universität Paderborn unter der URL:

<http://www.dsg.upb.de/~dirk/Golf4/index.htm>

Das CD-ROM-Zeichen  am rechten Rand der jeweiligen Seite deutet darauf hin, dass Sie die entsprechenden Inhalte oder Übungen auf der CD-ROM finden.

Besonders im Kapitel 3.2 ‚Trainingsprogramm‘ tritt das Zeichen oft auf, da verschiedene Übungen zum koordinativen Training als kurze Videos oder Bilddateien auf der CD-ROM einsehbar sind.

Die beste Darstellung der Internetseite wird mit dem Internet Explorer ab der Version 6.0 und einer Bildschirmauflösung von 1024 x 768 dpi erzielt. Um die CD-ROM zu starten, öffnen Sie den Ordner Golf4 und klicken per Doppelklick auf die Datei index.html.

2 Theoretische Grundlagen

Um den komplexen Zusammenhang zwischen Golfspiel und Rückenschmerzen aufzuschlüsseln, wird zunächst der ‚volle Golfschwung‘ als Hauptelement der Sportart Golf in Bezug auf seine Zielsetzung, die zur Ausführung notwendigen Anforderungen und die auftretenden Belastungen analysiert.

Darauf folgt das Kapitel ‚Training‘, in dem der Trainingsbegriff allgemein erläutert sowie bisherige Trainingsformen im Golf dargestellt werden. Die Ursachen von Rückenschmerzen werden analysiert, um einen Zusammenhang zwischen der Technik des Golfschwungs und den evtl. daraus resultierenden Rückenbeschwerden darzustellen. Schließlich wird der Begriff ‚Koordination‘ definiert und daran anschließend der Bezug zum Golfspiel hergestellt.

Das Kapitel schließt mit der Ableitung von Forschungshypothesen aus den Erwartungen an das koordinative Training, die im empirischen Teil dieser Arbeit näher untersucht werden.

2.1 Analyse des Golfspiels

Im Folgenden werden sowohl die Technik des vollen Golfschwungs als auch die daraus resultierenden Leistungsmerkmale des Golfspiels erörtert.

2.1.1 *Technik und Phasenbeschreibung des vollen Golfschwungs*

Technik

Mit dem vollen Schwung beabsichtigt der Spieler, den Ball möglichst weit in Zielrichtung zu schlagen. Um das zu erreichen, muss der Ball mit maximaler Geschwindigkeit auf dem Sweet Spot, d.h. dem Ort des Schlägerblattes, der die beste Impulsübertragung vom Schläger auf den Golfball bewirkt, getroffen werden (vgl. Lehnertz & Quirnbach, 1996, S. 107).

Vorrangiges Ziel des Golfsports ist jedoch nicht, nur einen einzigen präzisen und möglichst weiten Schlag zu absolvieren. Entscheidend ist es vielmehr, in

Richtung und Weite konstante Schläge zu beherrschen, um so eine komplette Runde erfolgreich abzuschließen. Daher ist es für den Golfer wichtig, einen Bewegungsablauf durchzuführen, der nicht nur effizient im Sinne des Erreichens des Ziels ist, sondern der vor allem gut reproduzierbar ist. Denn nur wenn der Golfer im Stande ist, die Schwungbewegung immer möglichst gleich auszuführen, wird er es schaffen, eine hohe Schlagkonstanz zu erreichen (vgl. Duntz, 2001).

Phasenbeschreibung

Die Phasenstruktur einer azyklischen Gesamtbewegung, wie der des Golfschwungs, wird als funktionale Ablaufanalyse (vgl. Meinel & Schnabel, 1987) unterteilt in:

- Vorbereitungsphase - Schaffen der Voraussetzungen,
- Hauptphase - Lösung der Aufgabe,
- Endphase - Ausklingen, Abbremsen.

Die golfspezifische Terminologie sieht für die drei Phasen des Grundschwungs die Begriffe Aufschwung – Abschwung – Ausschwing vor (vgl. Letzelter, 2002, S. 108).

Der **Aufschwung** stellt durch die klassische Dreigliederung nach Meinel & Schnabel (1987) die Vorbereitungsphase dar. Er wird in Gegenrichtung zur nachfolgenden Hauptphase ausgeführt und ist folglich die Ausholbewegung für den Golfschwung. Die Ausholbewegung kann nur dann gelingen, wenn bereits in der Vorbereitung auf den Schwung (Setup) günstige Voraussetzungen geschaffen wurden. Dazu zählen das Anvisieren des Ziels, die Ausrichtung des Körpers zum Ziel und zum Ball, sowie die Griffhaltung (vgl. Letzelter, 2002, S. 130).

Nach Letzelter (2002) besteht die Funktion des Aufschwungs darin, *„für den folgenden Abschwung eine günstige Startposition zu schaffen, so dass im Impact eine möglichst hohe Schlägerkopfgeschwindigkeit erzielt und der Schläger auf einer günstigen Bahn geschwungen werden kann“* (S. 130).

Cochran und Stobbs (1968) teilen den Aufschwung in fünf Bewegungen auf, die zu einem Ganzen koordiniert werden müssen:

1. Einfaches Drehen der Hüfte und der Schultern
2. Einfaches Heben der Arme
3. Anwinkeln des Schlägers
4. Einfache Bewegung der Arme um den Oberkörper
5. Drehung von Unterarmen und Händen.

Der **Abschwung** ist die Hauptphase des Schlages, in der die eigentliche Bewegungsaufgabe gelöst wird. Er dauert vom Top of Backswing (höchster Punkt des Rückschwungs) bis zum Impact (Balltreffpunkt). Ein erfolgreicher Abschwung ist das Produkt eines guten Aufschwungs.

Den Gesetzmäßigkeiten der Impulsübertragung folgend, leiten die seitliche Verschiebung der Beine und der Hüfte sowie deren Drehung den Abschwung ein (vgl. Letzelter, 2002, S. 152).

Wird der Abschwung eingeleitet, bevor der Aufschwung beendet ist, wird Vorspannung in noch höherem Ausmaß erzielt und damit erhöhte Anfangskraft produziert. Dieser Effekt tritt nicht ein, wenn der Abschwung verspätet beginnt (nach Beendigung des Aufschwungs) oder gar eine Pause zwischen Auf- und Abschwung eingelegt wird. (Letzelter, 2002, S. 166)

Nach der Einleitung durch Hüfte und Beine setzen Schultern, Arme und Hände in dieser Reihenfolge ihre Kräfte frei. Wichtige Grundvoraussetzung ist ein kreisförmiger und nicht wellenförmiger Ablauf der Bewegungen (vgl. Letzelter, 2002, S. 153).

Die Endphase des Golfschwungs, der **Ausschwung**, beginnt mit dem Ende des Kontakts zwischen Schläger und Ball und endet mit dem Finish. Hier ist die Geschwindigkeit des Schlägerkopfes gleich Null. Der Ausschwing wird unterschiedlich ausgeführt, wobei sich Golfer mit einem niedrigen Handicap durch eine fließende und weit ausladende Bewegung auszeichnen (vgl. Letzelter, 2002, S. 190).

Die Funktion des Ausschwungs wird in der Literatur uneinheitlich dargestellt. Im Folgenden wird auf die Ausführungen von Letzelter (2002) Bezug genommen, der im Wesentlichen drei Funktionen des Ausschwungs beschreibt:

1. Die präventive Funktion
2. Die diagnostische Funktion
3. Die leistungsorientierte Funktion (S. 190).

Unter der präventiven Funktion des Ausschwungs wird die Verminderung oder sogar Verhinderung von Verschleißerscheinungen und Verletzungen verstanden. Ein geglückter Ausschwung kann etwas über die Qualität des vorangegangenen Abschwungs aussagen, so dass er eine diagnostische Funktion beinhaltet. Des Weiteren besitzt der Ausschwung eine leistungsorientierte Funktion, indem Antizipation und vor allem das Training desselbigen einen positiven Effekt auf den Abschwung haben (vgl. Letzelter, 2002, S. 190).

Der Ausschwung hat jedoch keine Auswirkung auf die Flugkurve des Balles, da der Flug des Balles erst beginnt, wenn sich der Ball bereits vom Schlägerblatt gelöst hat (vgl. Letzelter, 2002, S. 190).

2.1.2 Leistungsparameter beim Golf

Golf gilt bei der Mehrheit der Bevölkerung als gesellschaftliches Meeting, bei dem sich Menschen treffen, um einen netten Spaziergang durch die Natur zu unternehmen. Die Belastung wird als sehr gering eingestuft, so dass keine besonderen körperlichen Voraussetzungen dafür notwendig erscheinen. Wer sich jedoch näher mit dem Golfsport befasst, weiß, dass diese Einschätzung falsch ist (vgl. Letzelter, 2002, S. 190).

Während einer Golfrunde über 18 Loch werden ca. 100-200 Schwünge inklusive Probeschwünge durchgeführt. Insgesamt legt der Golfer während der zwischen vier bis sechs Stunden dauernden Golfrunde etwa acht bis zehn Kilometer zurück. Die aerobe Beanspruchung liegt mit 40-60 % im Grenzbereich der Trainingsschwelle von mindestens 50 % der maximalen Sauerstoffaufnahme. Somit unterscheidet sich die Ausdauerleistungsfähigkeit eines Golfspielers

kaum von untrainierten Personen (vgl. Böhmer, 1999, S. 94; Boldt & Wolf, 2001, S. 1886).

Allerdings liegt der Energieverbrauch während einer Golfrunde bei ca. 1000-1500 kcal, was im Tennis einer Belastungsdauer von ca. 2 Stunden entspräche (vgl. Ferrauti, 1997, S. 263).

Die Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems beim Golf ist als gering bis moderat einzustufen. Der Stütz- und Bewegungsapparat wird jedoch besonders bei fehlerhafter Technik und zu hohen Trainingsumfängen kritisch belastet (vgl. Boldt & Wolf, 2001, S. 1886).

Boldt & Wolf (2001) beurteilen aufgrund der starken Beanspruchung des Stütz- und Bewegungsapparates: *„Leistungsbestimmender Faktor für einen guten Golfschwung ist die Koordination, weniger die Kraft“* (S. 1887).

Auch Wolf & Hirsch (1999) kommen zu dem Ergebnis, dass größere Schlagweiten durch *„koordinierte, stabile und schnelle Rumpfrotation erzeugt [werden] und nicht über eine stärkere Armmuskulatur“* (S. 85).

2.2 Training

Zunächst soll der Begriff ‚Training‘ erläutert werden, um darüber hinaus das spezifische Training in der Sportart Golf darzustellen.

2.2.1 Der Trainingsbegriff allgemein

Der Begriff ‚Training‘ ist sehr komplex und wird je nach Arbeitsgebiet unterschiedlich definiert.

Hollmann & Hettinger (1990) bezeichnen Training als *„systematische Wiederholung gezielter überschwelliger Muskelanspannungen mit morphologischen und funktionellen Anpassungserscheinungen zum Zwecke der Leistungssteigerung“* (S. 124). Dies ist eine sehr sportmedizinische Betrachtungsweise des Trainingsbegriffes.

Demgegenüber formulieren Martin, Carl & Lehnertz (1991) den Begriff aus der Sicht der Trainingslehre, indem sie sagen: *„sportliches Training ist ein komplexer Handlungsprozess, der auf die planmäßige Entwicklung bestimmter sportlicher Leistungszustände und deren Präsentation in sportlichen Bewährungssituationen, speziell im sportlichen Wettkampf, ausgerichtet ist“* (S. 16).

Diese Definitionen legen ihren Schwerpunkt auf Leistungssteigerung und -verbesserung und lassen dabei eine mögliche Beeinträchtigung durch Sportschäden außen vor.

In dieser Studie müsste die Definition von Hollmann & Hettinger (1990) insofern modifiziert werden, als dass die morphologischen und funktionellen Anpassungserscheinungen nicht der Leistungssteigerung, sondern vielmehr der Reduzierung von Rückenschmerzen dienen sollen.

2.2.2 Training im Bereich Golf

Die Literatur im Bereich des Golfsports, bietet überwiegend Technikbeschreibungen sowie Beschreibungen von Fehlerbildern an (vgl. Bradley & Kölbing, 2000; Kölbing & Steinfurth, 1999; Bradbeer & Morrison, 1997).

Die Bücher sind stets so gegliedert, dass die Technik beginnend bei der Griffhaltung über den Stand bis hin zum Schwung für die einzelnen Schläge (voller Schwung, Pitch, Chip, Putt) erklärt und anhand von Bilderreihen veranschaulicht wird. Dem folgen Übungsformen für die jeweiligen Schläge, an die sich typische Fehlerbilder sowie Verbesserungsvorschläge zur Vermeidung solcher Fehler anschließen.

Lehnertz & Koenig (1995) weisen in ihrem Lehrbrief 6 ‚Techniktraining im Golfsport‘ darauf hin, dass *„Training im Bereich Golf überwiegend Techniktraining bedeutet“*, da der Golfsport vielfältige Bewegungsaufgaben an den Ausführenden stellt, die ohne relativ stabile technische Fertigkeiten nicht zufriedenstellend bewältigt werden können (S. 7).

Daher widmet der Deutsche Golfverband in seiner Reihe der Lehrbriefe sowohl dem Techniktraining (Lehnertz & König, 1995) als auch der Beschreibung der Golfschwungtechnik (Lehnertz & Quirnbach, 1996) jeweils einen Lehrbrief. Die Technik spielt im Bereich Golf demnach eine sehr große Rolle, wohingegen z.B. die körperliche Fitness kaum Beachtung findet (Lehnertz & König, 1995).

Lehnertz & Koenig (1995) stellen in ihrem Lehrbrief die Arten des Techniktrainings im Golf heraus. So differenzieren sie zwischen Technikerwerbstraining, Technikanwendungstraining und mentalem Techniktraining. Dem Technikerwerbstraining ordnen sie die Trainingsarten stereotypes Üben, variables Üben, bilaterales Üben, massiertes Üben sowie verteiltes Üben unter (vgl. ebenda S. 13-24).

In jüngster Zeit wurden weitere spezifische Trainingsformen entwickelt, wie z.B. das ‚golfspezifische inter- und intramuskuläre Koordinationstraining zur Verbesserung der Kopplungsfähigkeit‘ von Dinser (o. J.) oder das ‚Ausgleichstraining zur Prävention von Rückenbeschwerden im Golf‘ von Eifler (o. J.).

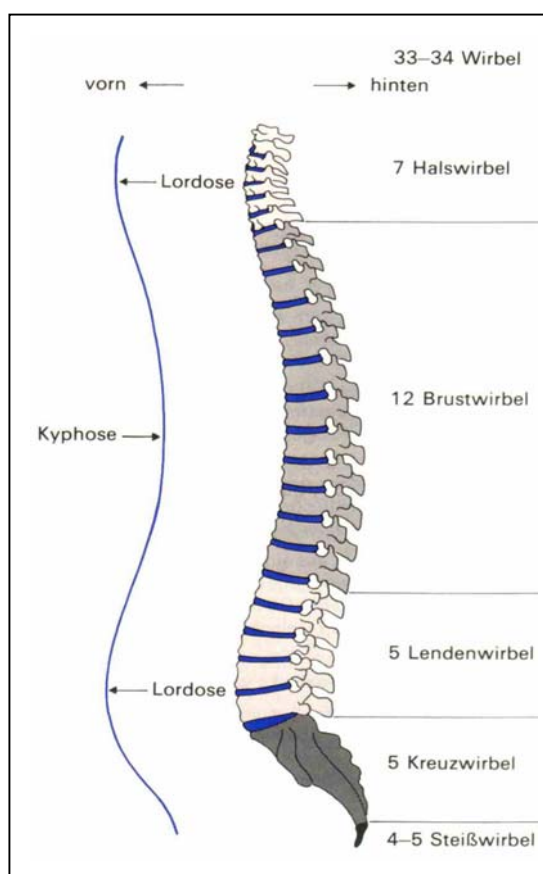
2.3 Analyse von Rückenschmerzen

Rückenschmerzen sind in der heutigen Gesellschaft eines der häufigsten körperlichen Leiden. Die Beschwerden können in allen Altersbereichen auftreten und den Alltag erschweren. Unter den 30-60 jährigen Frauen leiden etwa 60-80 %, bei den Männern gleichen Alters ca. 65-70 % unter Rückenschmerzen (vgl. Höher, 2004).

In den folgenden zwei Unterkapiteln soll zum einen die Ursache von Rückenschmerzen allgemein erläutert werden und zum anderen der Zusammenhang zwischen der Sportart Golf und Rückenschmerzen dargestellt.

2.3.1 Anatomie der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule besteht aus insgesamt 33-34 Wirbeln (s. Abb. 1) und ist der



aufrechten Haltung des Menschen durch seine doppelte S-Form angepasst. Muskulatur, Knochen, Bänder und Gelenke bilden zusammen das Bewegungssegment.

Als zentraler Teil des Gesamtskeletts hat die Wirbelsäule die Aufgaben, das Rückenmark zu schützen, den Schulter- und Beckengürtel zu stützen und den Kopf frei beweglich zu machen (vgl. de Marées, 1991, S. 15).

Abb. 1. Seitenansicht der Wirbelsäule (de Marées, 1991, S. 14)

Wie in Abbildung 2 verdeutlicht, besteht jeder Wirbel aus einem Wirbelkörper, von dem der Wirbelbogen abgeht. Durch das vom Wirbelkörper und Wirbelbogen entstandene Loch verläuft das Rückenmark. An dem Wirbelbogen befinden sich der Dornfortsatz, zwei Querfortsätze und zwei Gelenkfortsätze (vgl. de Marées, 1991, S. 17).

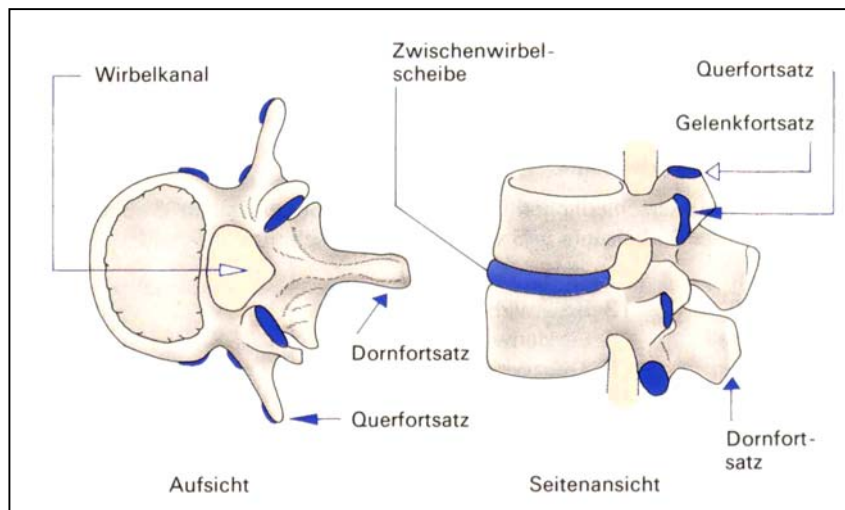


Abb. 2. Schemazeichnung des Wirbelaufbaus (de Marées, 1991, S. 16)

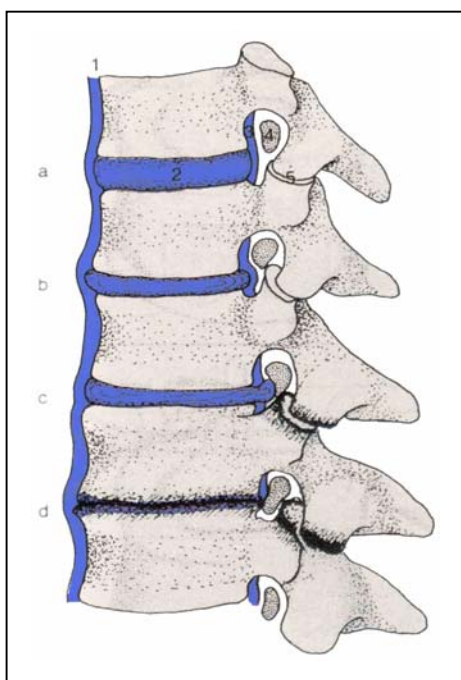
Die Wirbelkörper sind durch ein vorderes und ein hinteres Längsband sowie über Zwischenwirbelscheiben miteinander verbunden (vgl. de Marées, 1991, S. 17).

Die Belastbarkeit der Wirbelkörper hängt von ihrem Mineralsalzgehalt ab. Mit zunehmendem Alter kommt es zur Rarifizierung der Spongiosastrukturen und damit zur Abnahme der Belastbarkeit der Wirbelkörper. Im Alter von 44 Jahren liegt die Druckfestigkeit der Wirbelkörper bei $5,8 \text{ N/mm}^2$, wohingegen sie im Alter von 65 Jahren nur noch halb so hoch ist, nämlich $2,9 \text{ N/mm}^2$ (vgl. Weineck, 1994, S. 71).

Die Zwischenwirbelscheiben - oder auch Bandscheiben - bestehen aus Faserknorpel, in deren Zentrum ein Gallertkern wie ein Wasserkissen eingelagert ist. Zusammen mit den Wirbelgelenken ermöglichen sie einerseits die Bewegung der Wirbelsäule, andererseits wirken sie als Stoßdämpfer, indem sie die auf die Wirbelsäule einwirkenden Stöße und Belastungen abpuffern. Durch die charak-

teristische Doppel-S-Form (s. Abb. 1) und die Zwischenwirbelscheiben ist die Wirbelsäule demnach in der Lage, vertikal auf sie einwirkende Kräfte federnd abzufangen (vgl. de Marées, 1991, S. 14).

Degenerative Veränderungen im Bereich der Bandscheiben (s. Abb. 3) durch übermäßige sportliche sowie sonstige Druck- oder Scherbelastungen führen zu



Verschleißerscheinungen, in deren Folge es zu einer Höhenabnahme der Zwischenwirbelscheiben kommt.

Dies führt zu einem Nachlassen der Spannung des Längsbandapparates und somit zur Lockerung des Bewegungssegmentes in diesem fein abgestimmten System. Durch die Einengung der Zwischenwirbellöcher kommt es zu einer Reizung der hier austretenden Nerven, was zu unterschiedlichen Schmerzzuständen führen kann (vgl. Weineck, 1994, S. 72).

Abb. 3. Schematische Darstellung der Vorgänge bei der Bandscheibendegeneration (Weineck, 1994, S. 73)

2.3.2 Ursachen und Auswirkungen von Rückenschmerzen

Zu den Ursachen von Rückenschmerzen, die durch äußere Einflüsse verursacht werden, zählen in erster Linie:

- Einseitige körperliche Dauerbelastungen
- Ungünstige Körperhaltungen, wie z.B. Arbeiten mit gebeugtem Rücken
- Häufiges und falsches Heben und Tragen schwerer Lasten
- Häufiges langandauerndes Sitzen, z.B. im Büro oder im Auto
- Sportarten, bei denen hohe Druck- oder Scherbelastungen auftreten (vgl. Frohberger, 2001).

Bewegungsmangel, Haltungsschwächen, Stress, nicht ergonomische Sitzmöbel sowie falsche Ernährung sind darüber hinaus Hauptursachen von Rückenproblemen (vgl. Schmidt & Hillebrecht, 1993, S. 11).

Als Folge von Bewegungsmangel tritt einerseits eine Abschwächung der Bauch- und Rückenmuskulatur auf, da das Muskelkorsett nicht ausreichend beansprucht wird. Andererseits führt der Mangel an Bewegung oft zu Übergewicht der betroffenen Personen, da die Kalorienaufnahme höher ist als der Kalorienverbrauch (vgl. Medizininfo, 2004).

In der Folge kann es zu Verspannungen der Rückenmuskulatur und Schädigungen an den Nerven kommen, wodurch die Durchblutung herabgesetzt wird. Diese Kettenreaktion im Bewegungssegment kann in einen Teufelskreis einmünden, der schließlich zu chronischen Rückenschmerzen führt (vgl. Höher, 2003).

2.3.3 Golf und Rückenschmerzen

Golf wird oft als eine Sportart mit geringem Verletzungsrisiko angesehen (vgl. Steinbrück, 1999, S. 91). In Statistiken zu Verletzungen in verschiedenen Sportarten steht Golf immer weit unten in der Tabelle, was einem geringen Verletzungspotential entspricht. Trotzdem gibt es auch im Golf körperliche Probleme, die aber anscheinend nicht dem Feld der Verletzungen zuzuordnen sind.

Um eine klare Abgrenzung zwischen Sportverletzungen und Sportschäden zu gewährleisten, werden die beiden Begriffe im Folgenden definiert:

Sportverletzungen

„Sportverletzungen entstehen akut durch äußere Gewalteinwirkung (exogen) oder durch den überschießenden Einsatz körpereigener Kräfte (endogen) beim Sport“ (Markworth, 1992, S. 438).

Sportschäden

„Ist die Belastung im Sport größer als die Belastbarkeit des Gewebes, erfolgt eine Schädigung. Diese reicht, entsprechend dem Grad der Überbelastung, von

Störungen in den Feinstrukturen der Zelle bis zur Zerstörung von Zellverbänden“ (Böhmer, 1992, S. 404).

Von Sportschäden besonders betroffen sind Sportler, die hohen Druckbelastungen der Wirbelsäule oder der großen Gelenke ausgesetzt sind (vgl. Böhmer, 1992, S. 404).

Anhand der obigen Definitionen lassen sich Rückenschmerzen im Golf klar in die Kategorie der Sportschäden einordnen. Sportschäden sind im Golfsport keine Seltenheit, was die Abbildung 4 verdeutlicht. Neben Weishaupt (2001) kommt auch McCarroll (1996) in seiner Untersuchung zu dem Ergebnis, dass etwa 53 % der golfspielenden Männer und 45 % der golfspielenden Frauen angeben, dass sie unter Rückenschmerzen leiden (vgl. S. 3). Hierdurch wird erkennbar, dass Verletzungen nicht mit Schäden, die z.B. durch Überlastung entstehen, gleichgesetzt werden können und dürfen.

Abbildung 4 veranschaulicht die Dominanz der Rückenbeschwerden in der Sportart Golf (vgl. Weishaupt, 2001, S. 112).

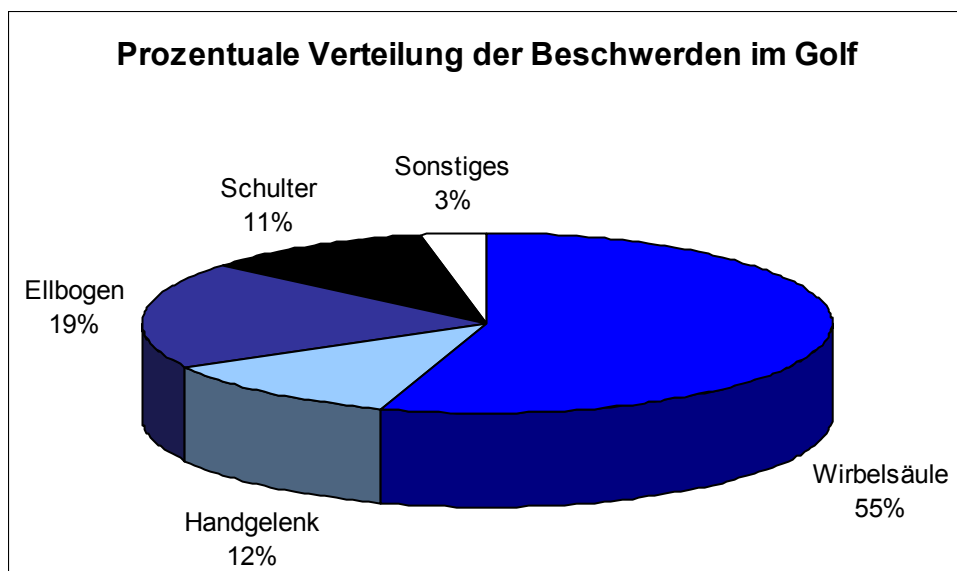


Abb. 4. Prozentuale Verteilung der Beschwerden im Golf (mod. nach Weishaupt, 2001, S. 112)

Rückenschmerzen sind sowohl bei Professionals als auch bei Amateuren weit verbreitet (vgl. McCarroll, 1982 und 1990; Batt, 1992; Grimshaw & Burden, 2000).

Bei den Professionals sind Rückenschmerzen - im Gegensatz zu den Amateuren - nicht die häufigste auftretende Beschwerdeart. Hier lassen sich Beschwerden häufiger im linken Handgelenks ausmachen (vgl. McCarroll, 1982, S. 66). Der Bereich der Lendenwirbelsäule liegt trotz allem dicht gefolgt auf Platz zwei der Beschwerdebilder der Professionals (ebenda, S. 66).

Jüngere Spieler sind im Hinblick auf Verletzungen scheinbar weniger gefährdet als Ältere, da sie den Golfschwung aufgrund besserer koordinativer Fähigkeiten spielerischer und physiologischer durchführen (vgl. Jennessen, 2001, S. 15).

Ältere Spieler entwickeln demgegenüber einen oft übertriebenen Ehrgeiz, der dazu führt, dass sie anstelle eines flüssigen Schwungs einen eher ruckartigen Schlag machen (vgl. Steinbrück, 1999, S. 92).

Doch wodurch entstehen die Rückenschmerzen bei Golfspielern und wie lassen sie sich vermeiden?

Beim Golfschwung werden sehr hohe Kräfte produziert. So wird z.B. im Abschwung der Schlägerkopf innerhalb einer Viertelsekunde auf 150 bis 200 km/h beschleunigt und eine durchschnittliche Beschleunigungskraft von ca. 0,6-1,0 Tonnen erzielt (vgl. Letzelter, 2002, S. 190).

Berechnungen von Cochran & Stobbs (1999) zeigen, dass beim Drive eine mittlere Leistung von 2000-3000 Watt erbracht wird. Mit einem Kilogramm Muskelmasse können aber lediglich 150 Watt Leistung erreicht werden. Die Arme haben nur ca. 8 Kilogramm Muskelmasse und können damit nur etwa 1200 Watt Leistung erbringen.

Für den Golfschwung bedeutet dies, dass große Muskelgruppen wie z.B. die Rumpfmuskulatur aktiviert werden müssen, um die Leistung von 2000-3000 Watt zu erreichen (vgl. Weishaupt, 2001, S. 112; Lehnertz, 1996, S. 14).

Die Bedeutung der Rumpfmuskulatur wird besonders deutlich, wenn man sich die Biomechanik des Golfschwungs vergegenwärtigt:

„In der Ausholbewegung des Golfschwungs wird der Körper wie eine Spiralfeder aufgedreht, während er sich beim Durchschwung in entgegengesetzter Richtung wieder entspannt, um sich im Ausschwing erneut stark zu verdrehen. Neben lateralen Biegekräften und Scherkräften, kommt es zu hohen Rotationskräften in der transversalen Ebene“ (Weishaupt, 2001, S. 112f).

Besonders der Ausschwing mit seinem ausgeprägten Finish ist durch die starke Hyperlordosierung der Wirbelsäule gekennzeichnet (vgl. Boldt & Wolf, 2001, S. 1887). Hosea et al. (1994, S. 98) und Seaman (2000, S. 173) nennen diese Endposition „reverse C“-position.

Der moderne Golfschwung wird kraftvoller durchgeführt, so dass weitere Distanzen damit überwunden werden können. Das bedeutet aber, dass er aufgrund der wirkenden Kräfte besonders für den unteren Rücken stressvoller ist (vgl. Hosea et al., 1994, S. 98). Einer Studie von Hosea et al. (1994) zufolge, liegt der Kompressionsdruck, der durch einen Golfschwung erzeugt wird, sowohl bei Amateuren als auch bei Professionals bei mehr als dem 8-fachen des Körpergewichts einer Person (vgl. S. 102). Im Vergleich dazu wird beim Laufen ein Kompressionsdruck von nur ca. dem dreifachen Körpergewicht erzeugt (ebenda, S. 102).

Während eines Golfschwungs entstehen bei Amateuren Scherkräfte von 560 N, und bei Professionals von 329 N (vgl. Hosea et al., 1994, S. 102). Das entspricht den Untersuchungen von McCarroll (1990, S. 126) und Thériault (1998, S. 54), die beide zu dem Ergebnis kommen, dass die Schwungtechnik bei Professionals weniger Stress verursacht als bei Amateuren. Sie führen dies auf eine ungenügende Schlagtechnik bei den Amateuren zurück.

Die Hauptursachen von Golfschäden sind in Tabelle 1 abgebildet.

Tab. 1. Hauptursachen von Golfschäden (mod. nach Thériault, 1998, S. 45)

Hauptursachen von Golfschäden ⁴
1. Überlastung
2. Technische Fehler während des Schwungs
3. Defizite in körperlicher Fitness (Ausdauer, Muskelkraft, Flexibilität)
4. Kein Aufwärmen vor dem Spiel
5. Sorglosigkeit gegenüber anderen Spielern und mangelnde Einhaltung der Etikette
6. Natürliche Umweltbedingungen (nasses Gras etc.)

Es wird deutlich, dass die Autoren in ihren Untersuchungen zu identischen Ergebnissen kommen: Überlastung durch zu langes Spiel und Üben, technische Fehler im Schwung sowie körperlich konditionelle Defizite bilden die drei Hauptursachen für Golfschäden (Thériault, 1996; McCarroll, 1990, 1982; 1996; Jobe, 1991).

Batt (1992) kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Vermeidung von Überlastung, eine korrekte Technik und das Aufrechterhalten bzw. Herstellen körperlicher Fitness dazu führt, die Schmerzen zu lindern und gleichzeitig hilft, neue Schmerzen zu vermeiden.

Duntz (2002) sieht eine weitere Problematik von Rückenschmerzen in dem unzureichend oder gar nicht stattfindendem Aufwärmtraining. So gibt in seiner Untersuchung fast die Hälfte der Versuchspersonen (ca. 47 %) eine Zunahme der Rückenschmerzen nach unaufgewärmten Schlägen an.

Fradkin et al. (2001) fanden in ihrer Untersuchung heraus, dass sich Golfer im Durchschnitt durch höchstens zwei Probeschwünge auf dem Abschlag aufwär-

⁴ Thériault, 1996; McCarroll, 1990, 1982; 1996; Jobe, 1991

men. Diese viel zu kurze Aufwärmphase führt unweigerlich oft zu Verletzungen und zur Verschlimmerung bereits vorhandener Schäden.

Zusammenfassend nehmen die folgenden Aspekte einen Einfluss auf die Entstehung von Rückenschmerzen bei Golfern:

- eine zu gering ausgeprägte Rumpfstabilität,
- einseitige Belastungen,
- monotypes Bewegungsverhalten und
- unzureichende Erwärmung.

2.4 Koordinative Fähigkeiten

Der Begriff Koordination stellt ein komplexes Konstrukt dar. Es ist daher nicht möglich, Koordination, ähnlich wie Kraft oder Ausdauer, direkt zu trainieren. Vielmehr ist es notwendig, dieses Konstrukt in seine Teile zu zerlegen und diese in der Trainingpraxis separat zu trainieren (vgl. Hollmann & Hettinger, 1990, S. 143).

Zunächst wird der Begriff der Koordination definiert, um im folgenden Kapitel die Aspekte der golfspezifischen Koordination näher zu erörtern.

2.4.1 Allgemeine Terminologie der Koordination

Die Koordination zählt neben Flexibilität, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer zu den fünf motorischen Hauptbeanspruchungsformen.

Per Definitionem verstehen Hollmann & Hettinger (1990) unter Koordination „das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines bestimmten Bewegungsablaufes“ (S. 143).

Je komplexer ein Bewegungsablauf ist, desto größer wird die Bedeutung der Koordination. Diese ist dann besser, wenn aus einem bewussten, an die Großhirnrinde gebundenem Ereignis ein unbewusst ablaufender Prozess wird. Ist dies der Fall, wird von einem automatisierten Bewegungsablauf gesprochen. Durch die Automatisierung der Bewegung wird zum einen das Zentralnervensystem entlastet, zum anderen wird der Bewegungsablauf sicherer und präziser als vorher. Darüber hinaus wird durch die Ökonomisierung der Bewegung die Verletzungsgefahr reduziert und der Ermüdungsgrad sinkt. Dies geschieht vornehmlich durch ein besseres Zusammenspiel zwischen den Muskeln (intermuskuläre Koordination) und in dem Muskel selbst (intramuskuläre Koordination) (vgl. Hollmann & Hettinger, 1990, S. 143).

Um die Koordination für einen bestimmten Bewegungsablauf zu verbessern, muss ein optimales Muster der Bewegung geübt bzw. eingeschliffen werden (vgl. Hollmann & Hettinger, 1990, S. 148). Dieser Zustand wird als *motorisch-*

dynamischer Stereotyp bezeichnet. Damit ist die zeitlich-räumlich identische Ausführung einer gegebenen Bewegungsdurchführung gemeint, die den Einsatz identischer motorischer Einheiten mit einer konstanten Impulsfrequenz voraussetzt (vgl. Hollmann & Hettinger, 1990, S. 149).

Bei den meisten Sportarten ist jedoch nicht nur die Koordination ein und desselben Bewegungsablaufes gefragt, sondern darüber hinaus die Anpassung an neue Situationen (vgl. Hollmann & Hettinger, 1990, S. 149).

„Daher kommt es innerhalb des Übens und Trainierens nicht nur auf die Einschleifung eines optimalen motorisch-dynamischen Stereotyps an, sondern es muss beim Bewegungs- oder Techniktraining die Aufgabenstellung variiert werden, um sich im Wettkampf den ständig wechselnden Situationen optimal anpassen zu können“ (Hollmann & Hettinger, 1990, S. 149).

Es bleibt festzuhalten, dass vor allem für das Koordinationstraining Variationen im Training von besonderer Bedeutung sind.

Bei Sportarten, in denen ein bestimmtes Ziel getroffen werden soll, z.B. das Golfloch oder der Basketballkorb, stellt die Präzision innerhalb eines Bewegungsablaufes hohe Anforderungen an die Koordination. Hierbei ist Befunden von Nagy (1970) zufolge die Präzision der Richtung leichter zu erreichen, als die der Weite.

Da der Begriff der Koordination sehr komplex ist, nimmt Weineck (1997) eine Untergliederung in folgende koordinative Fähigkeiten vor:

- Kopplungsfähigkeit
- Differenzierungsfähigkeit
- Gleichgewichtsfähigkeit
- Orientierungsfähigkeit
- Rhythmisierungsfähigkeit
- Reaktionsfähigkeit
- Umstellungsfähigkeit (S. 537).

Wie aus Abbildung 5 zu entnehmen ist, bilden die vier Elemente Kopplungs-, Differenzierungs-, Orientierungs- und Rhythmisierungsfähigkeit die Basis für die Steuerungsfähigkeit (Meinel & Schnabel, 1987, S. 258).

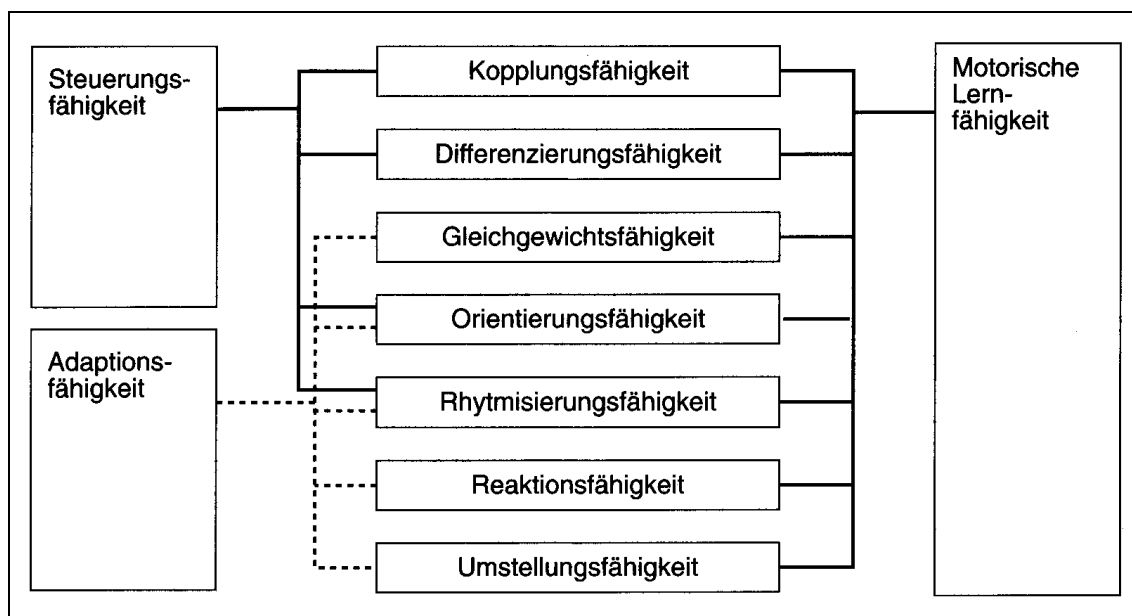


Abb. 5. Hierarchische Ordnung koordinativer Fähigkeiten (Meinel & Schnabel, 1987, S. 258)

Dass die Steuerungsfähigkeit in diesem Fall von besonderer Bedeutung ist, drückt Weineck (1997) aus, indem er schreibt, „[...] die Präzision der Bewegungssteuerung erlaubt es, gleiche Bewegungen mit einem geringeren Aufwand an Muskelkraft zu vollziehen und damit energiesparend zu arbeiten“ (S. 538f).

2.4.2 Golfspezifische koordinative Fähigkeiten

Da die koordinativen Fähigkeiten für eine korrekte Golftechnik von großer Bedeutung sind, kann in diesem Kapitel der Bezug zwischen koordinativem Training und dem Vorbeugen bzw. Lindern von Rückenbeschwerden hergestellt werden.

Hollmann & Hettinger (1990) verwenden den Begriff Technik dann, „wenn die koordinative Beanspruchung in Verbindung mit einem Gerät erfolgt“ (S. 143). Dies stellt die Sportart Golf aufgrund der komplexen Bewegung in Verbindung mit den Geräten Golfschläger und Ball sicher.

Wie schon in Kapitel 2.3.3 ausführlich dargestellt, ist die korrekte Technik neben der Vermeidung von Überlastung und dem Herstellen körperlicher Fitness ein Hauptfaktor, um Rückenbeschwerden zu lindern bzw. vorzubeugen (vgl. Batt, 1992, S. 65).

Um den komplexen Begriff der Koordination in eine für die golfspezifische Trainingspraxis anwendbare Form zu bringen, werden im Folgenden die für die Steuerungsfähigkeit relevanten Komponenten Kopplungs-, Differenzierungs-, Orientierungs- und Rhythmisierungsfähigkeit sowie die Gleichgewichtsfähigkeit näher erläutert und mit Beispielen aus dem Bereich Golf verknüpft.

Kopplungsfähigkeit

Unter Kopplungsfähigkeit verstehen Meinel & Schnabel (1987) die Fähigkeit, *„Teilkörperbewegungen (beispielsweise Teilbewegungen der Extremitäten, des Rumpfes und des Kopfes) untereinander und in Beziehung zu der auf ein bestimmtes Handlungsziel gerichteten Gesamtkörperbewegung zweckmäßig zu koordinieren“* (S. 250).

Beim Golf findet nicht nur eine Bewegung der Beine und Arme gleichzeitig statt (wie z.B. beim Laufen), sondern es wird simultan dazu ein Gegenstand (Schläger) bewegt, mit dessen Hilfe wiederum ein Objekt (Ball) getroffen werden soll. Eine schlechte Kopplungsfähigkeit zeigt sich z.B. in einer fehlenden Arm-Bein Koordination. Beim Golfschwung bedeutet das, dass der Einsatz der Arme nicht zu der Bewegung der Beine passt.

Differenzierungsfähigkeit

Unter Differenzierungsfähigkeit verstehen Meinel & Schnabel (1987) die Fähigkeit *„zum Erreichen einer hohen Feinabstimmung einzelner Bewegungsphasen und Teilkörperbewegungen, die in großer Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsökonomie zum Ausdruck kommt“* (S. 248).

Die Komponente Differenzierungsfähigkeit steht vor allem für das sogenannte Ballgefühl. Sie stellt die Fähigkeit zur muskulären Feinabstimmung dar, die in

den meisten Sportarten leistungsbestimmend ist (vgl. Weineck, 1997, S. 540). Im Golf ist das Ballgefühl vor allem bei kurzen Annäherungsschlägen sowie beim Putten von immenser Bedeutung.

Orientierungsfähigkeit

Unter Orientierungsfähigkeit verstehen Meinel & Schnabel (1987) die Fähigkeit „zur Bestimmung und Veränderung der Lage und Bewegungen des Körpers in Raum und Zeit bezogen auf ein definiertes Aktionsfeld (z.B. Spielfeld, Boxring, Turngeräte) und/ oder ein sich bewegendes Objekt (z.B. Ball, Gegner, Partner)“ (S. 248).

Die Orientierungsfähigkeit ist demnach zweigeteilt in eine zeitliche und eine räumliche Orientierung. Unter zeitlicher Orientierung versteht man das richtige Timing. Räumliche Orientierung erfordert vor allem ein gutes peripheres Sehen und eine gute räumliche Vorstellung. Die beiden Orientierungsfähigkeiten treten meistens getrennt voneinander auf, können jedoch auch eng miteinander gekoppelt sein (vgl. Weineck, 1997, S. 542).

Im Golf ist die Orientierungsfähigkeit ein zentrales Thema, da ständig Distanzen (zum Loch) im Bezug auf äußere Bedingungen (wie z.B. Wind, Temperatur, Niederschlag) abgeschätzt werden müssen. Darüber hinaus muss der passende Schläger für jeden Schlag neu ausgewählt werden.

Rhythmisierungsfähigkeit

Unter Rhythmisierungsfähigkeit verstehen Meinel & Schnabel (1987) die Fähigkeit, „einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch zu reproduzieren sowie den ‚verinnerlichten‘, in der eigenen Vorstellung existierenden Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit zu realisieren“ (S. 255).

Die Rhythmisierungsfähigkeit spielt nicht nur in den Tanzsportarten eine große Rolle, wo ohne Frage ein gutes Rhythmusgefühl erforderlich ist. Auch beim Golf kann der Spieler, der aus dem Rhythmus kommt, weder einen optimalen Mus-

keleinsatz noch eine gute Vordehnung vor dem Abschwung, noch die erforderliche hohe Drehgeschwindigkeit und Bewegungskopplung für eine große Schlagweite erzielen (vgl. Weineck, 1997, S. 542).

Gleichgewichtsfähigkeit

Unter Gleichgewichtsfähigkeit verstehen Meinel & Schnabel (1987) die Fähigkeit, *„den gesamten Körper im Gleichgewicht zu halten oder während und nach umfangreichen Körperverschiebungen diesen Zustand beizubehalten bzw. wiederherzustellen“* (S. 253).

Die Ausprägung der Gleichgewichtsfähigkeit zeigt sich im Golf z.B. bei der Gewichtsverlagerung aus dem parallelen Stand auf das rechte Bein im Aufschwung und auf das linke Bein im Abschwung, wodurch der Körper aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Um ein Kippen nach vorne oder hinten zu verhindern, was gleichzeitig zu einer Abweichung der kreisförmigen Bewegung von der Schwungebene führen würde, muss der Sportler eine gut entwickelte Gleichgewichtsfähigkeit besitzen.

Beim koordinativen Training geht es laut Rostock & Zimmermann (1997) *„nicht nur um die Automatisierung von durch Invarianten bestimmten Bewegungsprogrammen, sondern es geht gleichermaßen um die Ausbildung der Fähigkeit, diese Programme situations- und bedingungsadäquat parametrisieren zu können“* (S. 29).

Dinser (o.J.) entwickelte ein Trainingsprogramm zur ‚Verbesserung der Kopplungsfähigkeit beim Golfschwung durch golfspezifisches inter- und intramuskuläres Koordinationstraining‘, um die Kopplungsfähigkeit beim Golfschwung zu verbessern.

Das im Sommer 2002 an der Universität Paderborn untersuchte ‚golfspezifische koordinative Training‘ umfasste neben der Kopplungsfähigkeit noch weitere für

den Golfschwung relevante koordinative Fähigkeiten. So beinhaltete das Training ferner die Bereiche Differenzierungs-, Orientierungs-, Rhythmisierungs- und Gleichgewichtsfähigkeit.

Diese Erweiterung im Vergleich zu dem Training von Dinser wurde vorgenommen, weil die Vermutung nahe lag, dass die Verbesserung der genannten koordinativen Fähigkeiten eingearbeitet in ein golfspezifisches Trainingsprogramm dazu führt, dass die Probanden ihre Schwungtechnik verbessern. Dadurch soll eine Linderung der Rückenschmerzen bzw. eine Vorbeugung weiterer Beschwerden erreicht werden. Darüber hinaus soll die sportartspezifische Leistung (Score) durch diese Trainingsmaßnahme verbessert werden.

2.5 Zusammenfassung und Herleitung theoretisch-inhaltlicher Forschungshypothesen

In Kapitel 2.3.2 wurden verschiedene Ursachen von Rückenbeschwerden bei Golfspielern dargestellt. Dazu zählen eine zu gering ausgeprägte Rumpfstabilität, einseitige Belastungen und monotypes Bewegungsverhalten. Hiervon ausgehend sollte ein koordinatives Training zu einer Verminderung der Rückenbeschwerden führen:

TIFH1: Koordinatives Golftraining führt zu einer Verminderung von Rückenschmerzen.

Wird zudem davon ausgegangen, dass sich ein golfspezifisches, koordinatives Training positiv auf Gleichgewichtsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit und Kopplungsfähigkeit auswirkt, führt ein solches Training letztendlich zu einer Verbesserung der koordinativen Teilkomponenten wie z.B. der Gleichgewichtsfähigkeit:

TIFH2: Die koordinative Trainingsmaßnahme bewirkt eine Verbesserung der koordinativen Teilkomponente Gleichgewichtsfähigkeit.

Da die koordinativen Teilkomponenten die golfspezifische Leistungsfähigkeit positiv beeinflussen, wird davon ausgegangen, dass der Score der Teilnehmer des koordinativen Trainings sich verbessern wird.

TIFH3: Koordinatives Golftraining führt zu einer Verbesserung des Golfscores.

Golfspezifische Koordination, Rückenbeschwerden und Leistungsfähigkeit sind eng miteinander verknüpft. Wird die Koordination verbessert, verringern sich die Rückenbeschwerden und die Leistungsfähigkeit erhöht sich. Daraus resultiert eine Erhöhung der subjektiven Zufriedenheit:

TIFH4: Koordinatives Training wirkt sich positiv auf die subjektive Zufriedenheit aus.

3 Untersuchung

In der experimentellen Untersuchung sollen nun die in Kapitel 2.5 formulierten theoretisch-inhaltlichen Forschungshypothesen einer Prüfung unterzogen werden.

Dazu wird analysiert, wie sich das koordinative Training auf

- **das Rückenschmerzen** (TIFH 1),
- **die koordinative Teilkomponente Gleichgewichtsfähigkeit** (TIFH2),
- **den Golfscore** (TIFH 3) sowie auf
- **das subjektive Empfinden** (TIFH 4)

der Untersuchungsteilnehmer auswirkt.

Zuvor wird jedoch die Stichprobe und der Ablauf der Untersuchung mit ihren Messinstrumenten beschrieben.

3.1 Stichprobe

An der Studie nahmen 20 golferfahrene Probanden (11 männlich, 9 weiblich) teil, die seit mindestens sechs Monaten unter Rückenschmerzen litten. Das Alter der Versuchspersonen lag zwischen 18 und 59 Jahren (MW = 45 Jahre; StAb = 11 Jahre).

Die Teilnahme an der Studie erfolgte freiwillig und ohne finanzielle Vergütung. Eingeteilt wurden die Probanden in eine Trainingsgruppe (koordinative Trainingsmaßnahme mit zehn Trainingseinheiten) und eine Kontrollgruppe nach dem Zufallsprinzip. Während die Koordinationsgruppe 11 Personen umfasste, davon 7 männliche und 4 weibliche Probanden, setzte sich die Kontrollgruppe aus 9 Probanden, von denen 4 Männer und 5 Frauen waren, zusammen.

Weitere anthropometrische Merkmale der Probanden sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2. Anthropometrische Merkmale sowie Spielstärke der Versuchspersonen.

	Koordinationsgruppe				Kontrollgruppe			
	MW	MAX	MIN	StAb	MW	MAX	MIN	StAb
Alter [Jahre]	42,5	56,0	18,0	12,2	48,1	59,0	31,0	9,8
Körpergröße [cm]	180,0	195,0	168,0	9,3	175,8	191,0	164,0	9,6
Körpergewicht [kg]	73,5	95,0	58,0	13,4	74,8	99,0	56,0	16,6
DGV-Stammvorgabe	46,1	54,0	26,0	11,6	34,0	54,0	13,0	15,1



3.2 Trainingsprogramm

Das Trainingsprogramm beinhaltete zehn Trainingseinheiten. Die Trainingshäufigkeit betrug zwei Trainingseinheiten pro Woche, so dass das Programm in einem Gesamtumfang von fünf Wochen absolviert wurde. Jede Trainingseinheit war in Aufwärmen, Hauptteil und Ausklang untergliedert.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Aufwärmprogramm und die Entspannungsübungen im Ausklang bei jeder Trainingseinheit identisch waren. Unterschiede waren nur in den koordinativen Übungen vorhanden.

Im Folgenden wird das Aufwärmprogramm und der Ausklang kompakt beschrieben.

Eine detaillierte Beschreibung des Aufwärmprogramms und des koordinativen Trainings findet sich auf der CD-ROM und im Anhang (A, B) wieder.



3.2.1 Aufwärmen

Das Aufwärmprogramm war bei jeder Trainingseinheit identisch, um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer auf den Hauptteil der Stunde zu konzentrieren. Darüber hinaus sollte den Teilnehmern damit die Möglichkeit gegeben werden, die Übungen nach Ablauf der Studie selbst als Erwärmung vor dem Golfspiel zu nutzen.

Die Gesamtzeit der Erwärmung betrug ca. 7 Minuten. Davon wurden ca. 3-4 Minuten Laufübungen zur allgemeinen Erwärmung betrieben und ca. 3-4 Minuten Dehnübungen für die im Golf beanspruchten Muskelgruppen Oberschenkelmuskulatur, seitliche Rumpfmuskulatur, Brustmuskulatur, Rückenmuskulatur, Unterarmmuskulatur und Halsmuskulatur durchgeführt.




3.2.2 Hauptteil

Der Hauptteil einer Trainingsstunde wird in Tabelle 3 exemplarisch beschrieben. Das vorrangige Ziel dieser Trainingsstunde ist die Verbesserung der Gleichgewichts- und Orientierungsfähigkeit. Dies wird vor allem mit Übungen auf instabilem Untergrund und einbeinigem Stand erreicht.

Unterhalb der Tabelle werden die einzelnen Übungen des exemplarischen Hauptteils detailliert erläutert.

Tab. 3. Exemplarischer Hauptteil einer Trainingsstunde

3. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Orientierungsfähigkeit	Putten mit geschlossenen Augen aus ca. 1 m Entfernung	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	¾ und voller Schwung mit Eisen 7 von Kreisbrettern	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung einbeinig, abwechselnd rechts und links mit Eisen 7	ca. 12 min.	

Putten mit geschlossenen Augen aus ca. 1 m Entfernung

Ziel ist es, den Ball aus 1 m Entfernung mit geschlossenen Augen einzulochen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Bewegung ruhig und nicht ruckartig ausgeführt wird.

¾ und voller Schwung mit Eisen 7 von Kreisbrettern

Zunächst wird versucht das Gleichgewicht auf der labilen Unterlage (Kreisbrett) aufzubauen. Dies geschieht zuerst ohne Ball mit einem ¾ Schwung. Dann mit Ball und ¾ Schwung, bis schließlich zum vollen Schwung mit Ball.

Voller Schwung einbeinig, abwechselnd rechts und links (Eisen 7)

Der volle Schwung wird einbeinig ausgeführt, wobei die Schwierigkeit darin besteht, das Gleichgewicht zu halten. Der Übende soll darüber hinaus besonders die eingeschränkten Drehmöglichkeiten wahrnehmen, die aus der nicht vorhandenen Gewichtsverlagerung resultieren. Die Übung ist zunächst ohne dann mit Ball durchzuführen.

Eine Auflistung des Trainingsprogramms findet sich im Anhang B und auf der CD-ROM wieder. Auf der CD-ROM sind darüber hinaus Videos zu den Übungen mit kurzen Erklärungen enthalten.

3.2.3 Ausklang

Der Ausklang bestand aus Entspannungsübungen nach der Methode der progressiven Muskelrelaxation nach Jacobsen. Diese Entspannungsmethode beruht auf dem Prinzip der Anspannung bestimmter Muskelgruppen und dem Spüren der anschließenden Entspannung. *„Dem Einzelnen wird zunächst die bewusste Erfahrung der Spannung vermittelt und dann im Unterschied dazu das Gefühl für die Entspannung“* (Buskies & Boeckh-Behrens, 1998, S. 93).

Durch diese Methode lassen sich einerseits lokale Spannungszustände der Muskulatur positiv beeinflussen, andererseits lässt sich durch die fortschreitende muskuläre Entspannung ein Zustand der psychischen Entspannung hervorrufen (vgl. Buskies & Boeckh-Behrens, 1998, S. 93).

Bei der Auswahl aller Übungen wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass sie auch auf dem Golfplatz oder zu Hause durchgeführt werden können, um den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, die Übungen nach Ablauf der Studie in Eigenregie durchzuführen.

3.3 Untersuchungsablauf

Die Untersuchung umfasste zwei Termine, wobei der erste vor dem sechswöchigen Training und der zweite nach dem sechswöchigen Trainingsprogramm stattfand.

Der zeitliche Ablauf sowie die Reihenfolge der Tests waren im Vor- und Retest für beide Gruppen (Koordinations- und Kontrollgruppe) identisch.

Innerhalb der ersten Untersuchung (Vortest), die zur Feststellung des momentanen Istwertes durchgeführt wurde, machten die Teilnehmer zuerst Angaben zu ihrer Person und über ihre sportliche Aktivität mittels Fragebögen. Danach folgte ein Fragebogen zur Anamnese der Teilnehmer. Anschließend wurden die Teilnehmer auf dem Posturomed getestet. Im weiteren Verlauf des ersten Untersuchungstermins wurde der Score nach dem unten (Kap. 3.4.1) beschriebenen Schema ermittelt.

Der Retest war im Vergleich zum Vortest identisch aufgebaut mit der Ausnahme, dass im Retest auf die Ermittlung der persönlichen Daten sowie der sportlichen Aktivität mittels Fragebogen verzichtet wurde. So füllten die Teilnehmer im Retest einen Fragebogen zur Anamnese und Veränderung der Rückenschmerzen aus. Daran anschließend wurde die Reihenfolge vom Vortest (Posturomed, Score) beibehalten.

Die Fragebögen der beiden Untersuchungen sind im Anhang (C, D, E) und auf der CD-ROM einsehbar.

3.4 Messinstrumente

In diesem Kapitel werden die Messinstrumente Score, Fragebogenanalyse und Posturomed näher erläutert. Des Weiteren werden die einzelnen Items, welche gemessen wurden, dargestellt.

3.4.1 Score

Auf einem Scorebogen protokollierten zwei Untersuchungshelfer durch ein Kreuzchen mit der dazugehörigen Schlagnummer im entsprechenden Zielkreis die Liegeposition des Balles. Der Treffsektor bestand aus Kreisen um eine in 120 Metern Entfernung stehende Fahne, wobei der äußerste Kreis um die Fahne einen Radius von 10 m und der innerste einen Radius von 1 m hatte.

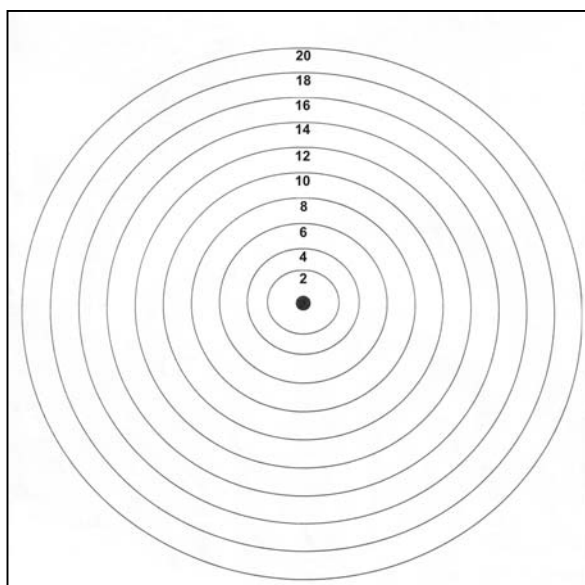


Abb. 6. Zielkreise des Scorebogens

Der Abstand zwischen den einzelnen Kreisen betrug 1 m. Für das Treffen der Zielkreise wurden Punkte nach folgendem Schema vergeben: 1 Punkt für das Treffen des äußersten Kreises ($\varnothing=20$ m) und jeweils einen Punkt mehr pro ein Ring weiter Richtung Fahne. Für den innersten Kreis ($\varnothing=2$ m) gab es schließlich 10 Punkte. Um die Erfassung der Ballposition zu erleichtern, waren die Zielkreise auf dem Rasen der Driving Range abgekreidet.

Jeder Proband absolvierte 10 Schläge mit dem Schläger seiner Wahl, so dass durch die zwei Beobachter pro Proband jeweils zwei Datensätze entstanden. Anhand der Punktaddition wurde das arithmetische Mittel beider Bögen ermittelt, um am Ende mit einem Datensatz die Ergebnisse auswerten zu können.

Durch die Festlegung eines bestimmten Ziels (Fahne in 120 m Entfernung) war es möglich, jeden einzelnen Schlag daraufhin zu bewerten, wie weit der Ball vom angepeilten Ziel entfernt liegen bleibt. Der große Vorteil hierin liegt in der Nähe zum Golfspiel selbst, wo ein leistungsbestimmender Faktor die Annäherung zur Fahne ist.

Item Grüntreffer

Um die Trefferquote des Grüns sportartnah zu simulieren, wurde in der Auswertung der Scoreergebnisse eine weitere Variable erzeugt, das Item 'Grüntreffer'. Treffer, die im inneren sechs-Meter-Kreis (Radius = 6 m) landeten, wurden mit einem Faktor von zwei multipliziert, um einen Grüntreffer im realen Golfspiel nachzuahmen. Aus diesem Grund gab es für präzisere Schläge in den inneren Zielkreis die doppelte Punktzahl.

Die gleiche Aufgabe absolvierten die Probanden noch einmal im Retest, nach Durchführung des spezifischen Trainingsprogramms für die Koordinationsgruppe bzw. nach sechs Wochen nicht spezifischen Trainings für die Kontrollgruppe.

3.4.2 Fragebogenanalyse

Im Rahmen der Studie waren von jedem Probanden drei Fragebögen auszufüllen: Zwei vor der sechswöchigen Trainingsphase und einer im Anschluss daran. Zusätzlich fand im Vorfeld der Studie eine körperliche Untersuchung durch einen Arzt statt, um das Kriterium Rückenschmerzen festzustellen.

Thema des ersten Fragebogens war die Erfassung der sportlichen Aktivität, indem sowohl anthropometrische Daten als auch allgemeine Sportdaten und vor allem golfspezifische Daten erfragt wurden.

In dem Fragebogen Anamnese-Vortest ging es vor allem darum, die bisherigen Beschwerden und Verletzungen sowie eine psychische Komponente, nämlich die subjektive Zufriedenheit der Probanden mit

- a) dem körperlichen Outcome und
 - b) der sportartspezifischen Leistung
- zu ermitteln.

Da bei der Untersuchung keine standardisierten Fragebögen eingesetzt wurden, sondern die Fragebögen selbst erstellt wurden, ist auch die Variable der ‚subjektiven Zufriedenheit‘ nur knapp erfragt. Mehr zu dem Item ‚psychische Befindlichkeit‘ von Athleten findet sich in dem Erholungs-Belastungsfragebogen von Kellmann & Kallus (2000) wieder.

Die wichtigsten Kriterien der beiden Fragebögen für die vorliegende Studie sind in dem Fragebogen Anamnese-Retest aufgeführt, der als Abschluss der Untersuchung beim Retest beantwortet wurde.

Die Fragebögen können im Anhang (C, D, E) eingesehen werden.

3.4.3 *Posturomed*

Beschreibung des Geräts

Das Posturomed ist ein Produkt der Firma Haider Bioswing (Pullenreuth, Deutschland) und dient in der Praxis als Therapiegerät zur Haltungsverbesserung mittels Wahrnehmungen aus dem eigenen Körper (vgl. Pannhorst, 2003, S. 38). Es besteht aus drei miteinander verbundenen Grundelementen (Standfläche, Zwischenplatte, Grundplatte), die räumlich untereinander angebracht sind.

Die Standfläche ist die oberste Platte und hat eine Größe von 60 x 60 cm. Sie ist über vier Bioswing-Schwingelemente mit der Zwischenplatte verbunden. Die Zwischenplatte ist wiederum durch vier weitere Schwingelemente mit der untersten Platte, der Grundplatte verbunden.

Durch den Aufbau des Posturomed entstehen zwei voneinander unabhängige Schwingkreise. Jedes der zwei Schwingelemente kann einzeln mit Hilfe zweier



Bremsen festgestellt werden. Werden beide Bremsen festgestellt, so sind alle drei Platten starr miteinander verbunden. Diese Konstruktion ermöglicht das Arbeiten mit drei verschiedenen Schwierigkeitsgraden von zwei Bremsen = leicht, über eine Bremse = mittel bis hin zu keiner Bremse = schwer.

In der vorliegenden Studie wurde das Posturomed ohne Bremsen eingesetzt.

Abb. 7. Das Posturomed

Messverfahren

Das Posturomed arbeitet nach dem Prinzip der rhythmischen Stimulation und wird in der Praxis als Therapiegerät bei Indikationen wie z.B. Gelenkinstabilitäten oder funktionellen Haltungstörungen eingesetzt.

„Auch im sportlichen Bereich ist die stimulierende Wirkung von Posturomed bekannt. Dort wird das Gerät zum koordinativen Aufbautraining von Spitzensportlern, wie z.B. der deutschen Fußball-Nationalmannschaft oder der Eishockey-Nationalmannschaft, eingesetzt“ (Haider Bioswing, 2003).

Daraus ergibt sich die Frage, wie dieses Trainingsgerät als Messinstrument genutzt werden kann.

Die Firma mechaTronic aus Hamm (Deutschland) entwickelte ein Messverfahren zur Objektivierung der Auslenkung des Posturomed. So werden die Parameter seitliche Auslenkung (Wegstrecke x in mm), Auslenkung nach vorne und

hinten (Wegstrecke y in mm) und absolute Auslenkung (Gesamtweg in mm) gemessen (für technische Details vgl. Schnittker, 2003, S. 44f).

In der vorliegenden Arbeit wurden mit Hilfe der absoluten Auslenkung der Gesamtweg bipedal (mit beiden Beinen) wie auch monopodal (einbeinig rechts und links) ermittelt.

3.5 Statistik

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm „Statistical Package for the Social Sciences“ (SPSS) für Windows, Version 10.0 (Bühl & Zöfel, 2000).

Die Daten wurden zunächst deskriptiv ausgewertet. Dazu wurden der Mittelwert, die Standardabweichung, der Maximal- und der Minimalwert errechnet (vgl. Bortz & Döring, 1995, S. 348f). Darüber hinaus wurden die Daten auf Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft (vgl. Bortz, 1989, S. 99ff).

Bei Normalverteilung von intervallskalierten Variablen wurde der T-Test durchgeführt und die Varianzgleichheit mittels Levene-Test geprüft. Dieses Verfahren wurde bei dem Parameter Score angewandt.

Um den Zusammenhang zwischen den beiden Gruppen und ihrem erzielten Score zu testen, wurde das allgemeine lineare Modell angewandt. Dazu wurde die Veränderung des Scores aus der Differenz zwischen Retest und Vortest ermittelt, um anschließend den Gruppenvergleich zu analysieren.

Bei Ordinaldaten, die keine Normalverteilung aufwiesen, wurde der U-Test von Mann und Whitney verwandt.

Korrelationsanalysen wurden bei Normalverteilung von metrisch-skalierten Variablen nach Pearson, bei Nicht-Normalverteilung bzw. ordinal-skalierten Variablen nach Spearman ermittelt.

Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0,05$ als signifikant (*), bei $p < 0,01$ als sehr signifikant (**) und bei $p < 0,001$ als höchst signifikant (***) eingestuft.

3.6 Empirisch-inhaltliche Hypothesen

Auf der Grundlage der im Kapitel 2.5 formulierten theoretisch-inhaltlichen Forschungshypothesen werden nun die empirisch-inhaltlichen Hypothesen abgeleitet.

Aus der ersten theoretisch-inhaltlichen Forschungshypothese, welche das Thema Rückenschmerzempfinden der Probanden behandelt, lassen sich die folgenden empirisch-inhaltlichen Hypothesen formulieren.

Das koordinative Training fördert eine flüssigere und ökonomischere Schwungbewegung. Dadurch sind die Probanden in der Lage, die Teilbewegungen besser zu einem Ganzen zu koordinieren. Dies bedingt eine Reduzierung der Rückenbeschwerden in der Koordinationsgruppe, wohingegen in der Kontrollgruppe die Rückenbeschwerden gleich bleiben werden.

H_{1.1} RS beim vollen Schwung : Durch die koordinative Trainingsmaßnahme nehmen die subjektiven Rückenschmerzen (Fragebogen) **beim vollen Schwung** signifikant ab.

H_{1.2} RS während des Trainings : Durch die koordinative Trainingsmaßnahme nehmen die subjektiven Rückenschmerzen (Fragebogen) **beim Training in der Zeit der Studie** signifikant ab.

H_{1.3} RS während der GR : Durch die koordinative Trainingsmaßnahme nehmen die subjektiven Rückenschmerzen (Fragebogen) **während der Golfrunde** signifikant ab.

H_{1.4} RS nach der GR : Durch die koordinative Trainingsmaßnahme nehmen die subjektiven Rückenschmerzen (Fragebogen) **nach der Golfrunde** signifikant ab.

Die koordinative Teilkomponente Gleichgewichtsfähigkeit wurde mittels Posturomed gemessen. Hierbei wurde jeweils die Gesamtauslenkung für das rechte Bein, das linke Bein sowie beide Beine ermittelt.

Da die golfspezifische koordinative Trainingsmaßnahme Übungen speziell für die Gleichgewichtsfähigkeit beinhaltet, wird davon ausgegangen, dass sich die Gleichgewichtsfähigkeit bei den Teilnehmern der Koordinationsgruppe signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert.

H 2.1 Gleichgewicht (re.): Die Gleichgewichtsfähigkeit für das **rechte Bein** (dargestellt durch die Gesamtauslenkung auf dem Posturomed) wird mit Hilfe der koordinativen Trainingsmaßnahme signifikant verbessert.

H 2.2 Gleichgewicht (li.): Die Gleichgewichtsfähigkeit für das **linke Bein** (dargestellt durch die Gesamtauslenkung auf dem Posturomed) wird mit Hilfe der koordinativen Trainingsmaßnahme signifikant verbessert.

H 2.3 Gleichgewicht (bipedal): Die Gleichgewichtsfähigkeit für **beide Beine** (dargestellt durch die Gesamtauslenkung auf dem Posturomed) wird mit Hilfe der koordinativen Trainingsmaßnahme signifikant verbessert.

Auf Grund der oben beschriebenen anzunehmenden Verbesserungen in den Merkmalen Rückenschmerzen und Gleichgewichtsfähigkeit, ist weiterhin davon auszugehen, dass auch das golfspezifische Merkmal Score durch koordinatives Training verbessert wird.

H 3.1 Score (Normal): Die durchschnittliche **Gesamtpunktzahl** des Scores ist bei der Experimentalgruppe (Koordination) signifikant höher als bei der Kontrollgruppe.

H 3.2 Score (Grüntreffer): Die durchschnittliche **Trefferquote des Grüns** liegt bei der Experimentalgruppe (Koordination) signifikant höher als bei der Kontrollgruppe.

Davon ausgehend, dass bei den Teilnehmern der Koordinationsgruppe durch das koordinative Training die Rückenbeschwerden gelindert werden und sich die Gleichgewichtsfähigkeit und der Score verbessern, ist ebenfalls anzunehmen, dass sich ihre subjektive Zufriedenheit hinsichtlich ihres körperlichen Befindens wie auch der sportartspezifischen Leistung positiv verändern wird.

H 4.1 Subjektive Zufriedenheit (körp.Outc.): Die subjektive Zufriedenheit mit dem **körperlichen Outcome** ist bei der Koordinationsgruppe signifikant höher als bei der Kontrollgruppe.

H 4.2 Subjektive Zufriedenheit (sportartspez. Leist.): Die subjektive Zufriedenheit mit der **sportartspezifischen Leistung** ist bei der Koordinationsgruppe signifikant höher als bei der Kontrollgruppe.

H 4.3 Veränderung beim vollen Schwung: Die Teilnehmer der Koordinationsgruppe schätzen ihren **vollen Schwung** nach Beendigung der Trainingsmaßnahme signifikant positiver ein als die Teilnehmer der Kontrollgruppe.

H 4.4 Veränderung des Spiels während der GR: Die Teilnehmer der Koordinationsgruppe bewerten ihr **Spiel während der Golfrunde** nach Absolvierung des koordinativen Trainings signifikant positiver als die Teilnehmer der Kontrollgruppe.

4 Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse zu den empirisch inhaltlichen Hypothesen aus Kapitel 3.6 deskriptiv dargestellt und erläutert.

Dabei wird der Einfluss des koordinativen Trainings zunächst auf die ‚Rückenschmerzen‘, anschließend auf die Parameter ‚Gleichgewicht‘ (mittels Posturo-med) und ‚Score‘ und letztlich auf das ‚subjektive Empfinden‘ aufgezeigt.

Eine Interpretation und Bewertung der Untersuchungsergebnisse folgt in Kapitel 5.

In den Abbildungen ist die untersuchte Signifikanz graphisch dargestellt. Während eine große Klammer eine Verbesserung beider Gruppen in Pre- zu Retest bedeutet, lässt eine kleine Klammer im Retest auf einen Gruppeneffekt zwischen Trainings- und Kontrollgruppe zu Gunsten der Trainingsgruppe schließen.

4.1 Einfluss des koordinativen Trainings auf Rückenbeschwerden

Die Hypothesen zum ‚Einfluss des koordinativen Trainings auf die Rückenbeschwerden‘ wurden mit Hilfe des U-Test nach Mann und Whitney ausgewertet.

H 1.1 RS beim vollen Schwung **wird abgelehnt:**

Die Hypothese, dass ‚durch die koordinative Trainingsmaßnahme die Rückenschmerzen beim vollen Schwung signifikant abnehmen‘, kann nicht bestätigt werden ($p=0,054$).

Mehr als die Hälfte (64 %) der Teilnehmer aus der Koordinationsgruppe geben an, dass sich die ‚Rückenschmerzen beim vollen Schwung‘ verbessert haben. Demgegenüber geben nur 22 % der Teilnehmer aus der Kontrollgruppe an, dass sich bei ihnen die Rückenschmerzen vermindert haben (s. Abb. 8).

Es ist eine klare Tendenz zu Gunsten der Koordinationsgruppe erkennbar, jedoch ist diese Tendenz nicht als signifikant nachweisbar.

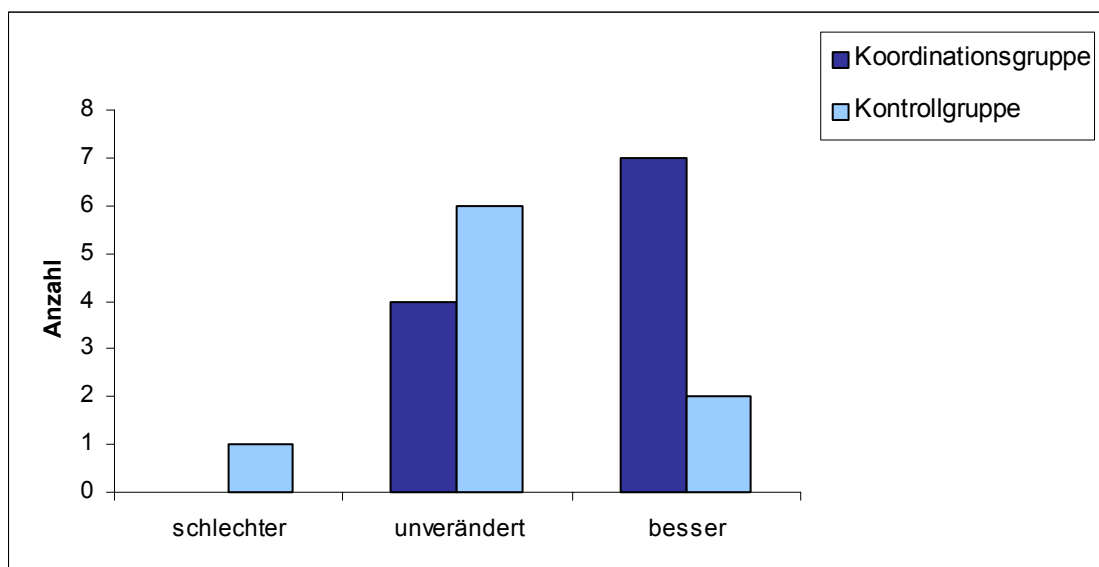


Abb. 8. Veränderung der Rückenschmerzen beim vollen Schwung

H 1.2 RS während des Trainings wird angenommen:

Die Hypothese, dass das ‚koordinative Training zu einer Verminderung der Rückenschmerzen während des Trainings führt‘, wird mit einer Signifikanz von $p=0,015^*$ angenommen. Damit ist das Ergebnis als signifikant einzustufen.

Der Großteil der Teilnehmer in der Kontrollgruppe (78 %) konnte keine Veränderung der Rückenschmerzen feststellen. Demgegenüber geben über 75 % der Probanden der Koordinationsgruppe eine Verbesserung der Rückenschmerzen während des Trainings an (s. Abb. 9).

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist ein Gruppeneffekt zu Gunsten der Koordinationsgruppe gegeben.

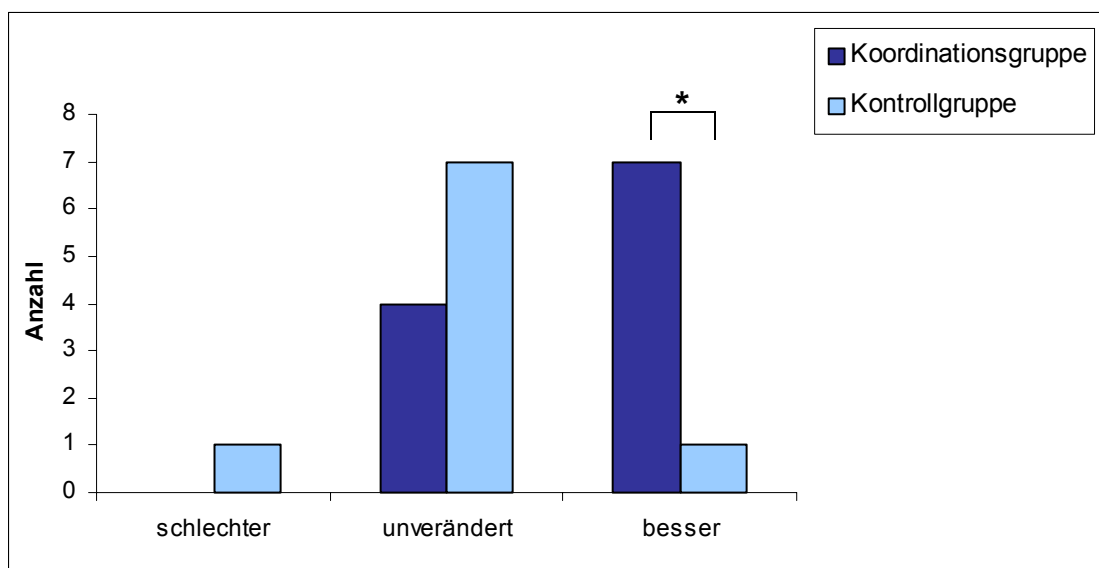


Abb. 9. Veränderung der Rückenschmerzen beim Training

H 1.3 RS während der GR wird abgelehnt:

Trotz der Verbesserung der ‚Rückenschmerzen während der Golfrunde‘, die von 64 % der Koordinationsgruppe angegeben wird, ist die Hypothese, dass ‚das koordinative Training zu einer signifikanten Verminderung der Rückenschmerzen führt‘, mit $p=0,074$ abzulehnen.

75 % der Teilnehmer der Kontrollgruppe konnten keine Veränderung der Rückenschmerzen während der Golfrunde feststellen (s. Abb. 10).

Festzuhalten bleibt eine Reduzierung der Rückenschmerzen während der Golfrunde innerhalb der Koordinationsgruppe, ohne dass das Signifikanzniveau von $p<0,05$ erreicht wird.

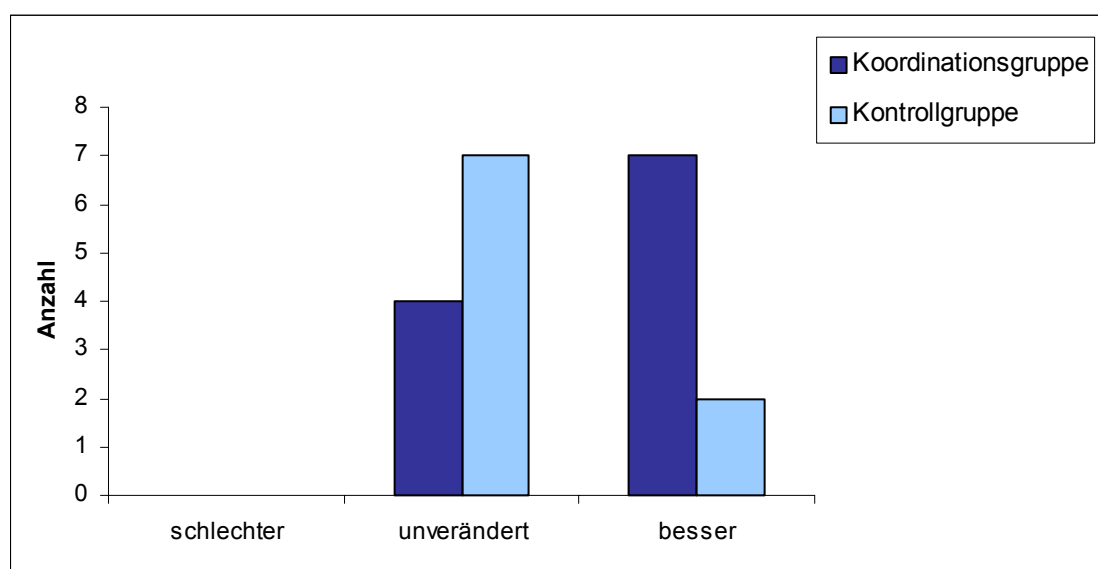


Abb. 10. Veränderung der Rückenschmerzen während der Golfrunde

H 1.4 RS nach der GR wird angenommen:

Bei dem Item ‚Veränderung der Rückenschmerzen nach der Golfrunde‘ (s. Abb. 11) ist erkennbar, dass die Mehrheit (66 %) der Kontrollgruppe keine Veränderung und 34 % eine Verschlechterung der Rückenschmerzen angibt, wohingegen die Teilnehmer der Koordinationsgruppe entweder keine Veränderung (55 %) bzw. eine Verbesserung (45 %) der Rückenschmerzen empfinden.

Die Hypothese, dass ‚das koordinative Training zu einer signifikanten Verminderung der Rückenschmerzen nach der Golfrunde führt‘, wird mit $p=0,01^{**}$ als sehr signifikant angenommen. Damit ist der Gruppeneffekt für dieses Item zu Gunsten der Koordinationsgruppe bewiesen.

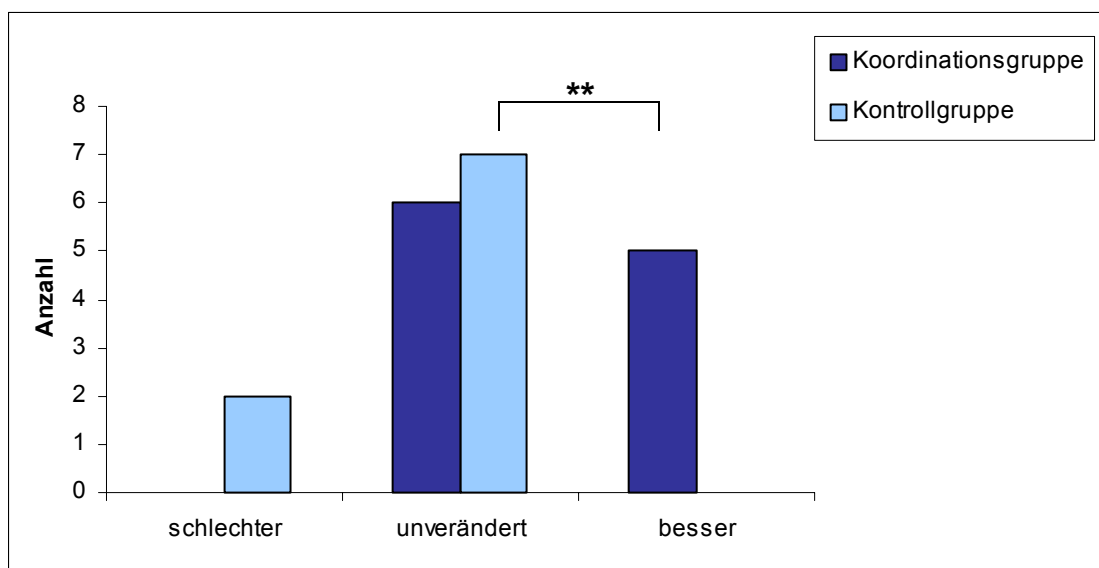


Abb. 11. Veränderung der Rückenschmerzen nach der Golfrunde

4.2 Einfluss des koordinativen Trainings auf die Leistung auf dem Posturomed

Die Hypothesen zum ‚Einfluss des koordinativen Trainings auf die Leistung auf dem Posturomed‘ wurden mit Hilfe des T-Test ausgewertet. Ferner wurde die Varianzgleichheit mittels Levene-Test geprüft.

Um den Zusammenhang zwischen den beiden Gruppen und ihrer jeweiligen Auslenkung auf dem Posturomed zu testen, wurde das allgemeine lineare Modell angewandt. Dazu wurde die Differenz vom Retest zum Vortest ermittelt, um anschließend den Gruppenvergleich zu testen.

H 2.1 Gleichgewicht (re.) wird abgelehnt:

Die Hypothese, dass ‚die Gleichgewichtsfähigkeit der Probanden durch das koordinative Training verbessert wird‘, muss zurückgewiesen werden.

Die Reduzierung der Gesamtauslenkung für das rechte Bein (s. Abb. 12) trifft auf beide Gruppen zu. Die Verbesserung beider Gruppen ist mit $p=0,021^*$ signifikant.

Untersucht man das Item ‚Veränderung des Gesamtweges rechts‘ mittels ALM in Bezug auf den Gruppeneffekt, so wird mit $p=0,959$ deutlich, dass sich die Gruppen nahezu gar nicht in ihrer Verbesserung (Vortest – Retest) voneinander unterscheiden, was auch durch die Parallelität der beiden Geraden in der Abbildung 12 veranschaulicht wird.

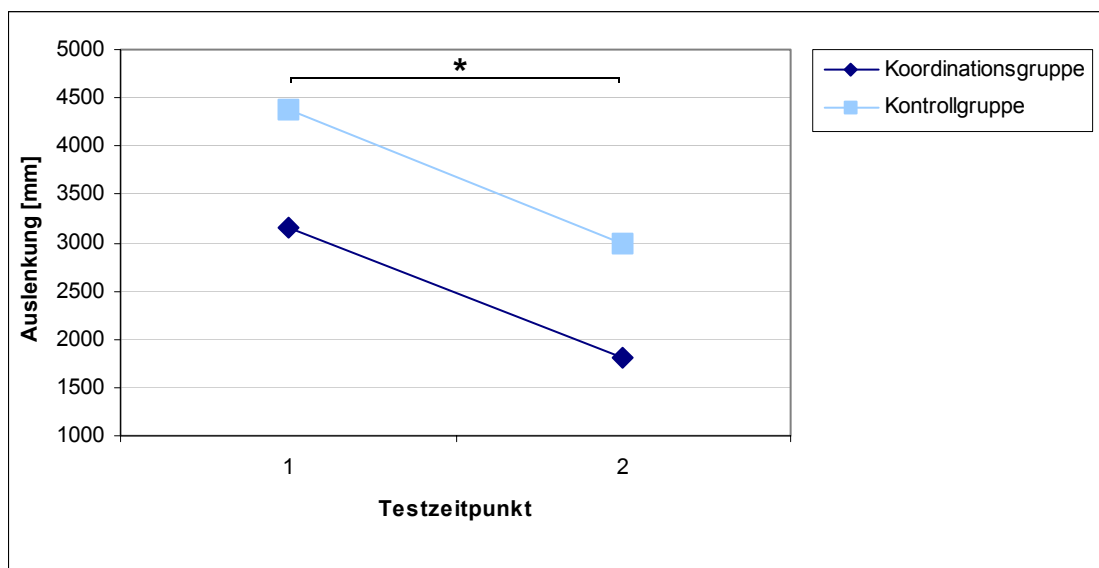


Abb. 12. Veränderung des Gesamtweges (x+y) rechtes Bein im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)

H 2.2 Gleichgewicht (li.) wird abgelehnt:

Die Hypothese, dass ‚die Gleichgewichtsfähigkeit für das linke Bein durch die koordinative Trainingsmaßnahme verbessert wird‘, muss ebenfalls zurückgewiesen werden.

Zwar ist die Verbesserung innerhalb beider Gruppen mit $p=0,002^{**}$ als sehr signifikant einzustufen, dennoch kann ein Gruppeneffekt mit $p=0,066$ nicht nachgewiesen werden.

Die Tendenz einer Verbesserung innerhalb der Kontrollgruppe ist bei diesem Item zum ersten und einzigen Mal innerhalb der gesamten Studie feststellbar (s. Abb. 13).

Die Koordinationsgruppe hatte bei dem Vortest eine viel geringere Auslenkung als die Kontrollgruppe, so dass die Veränderung nicht so ausgeprägt ist, wie bei der Kontrollgruppe, die sich um mehr als 2000 mm verbesserte.

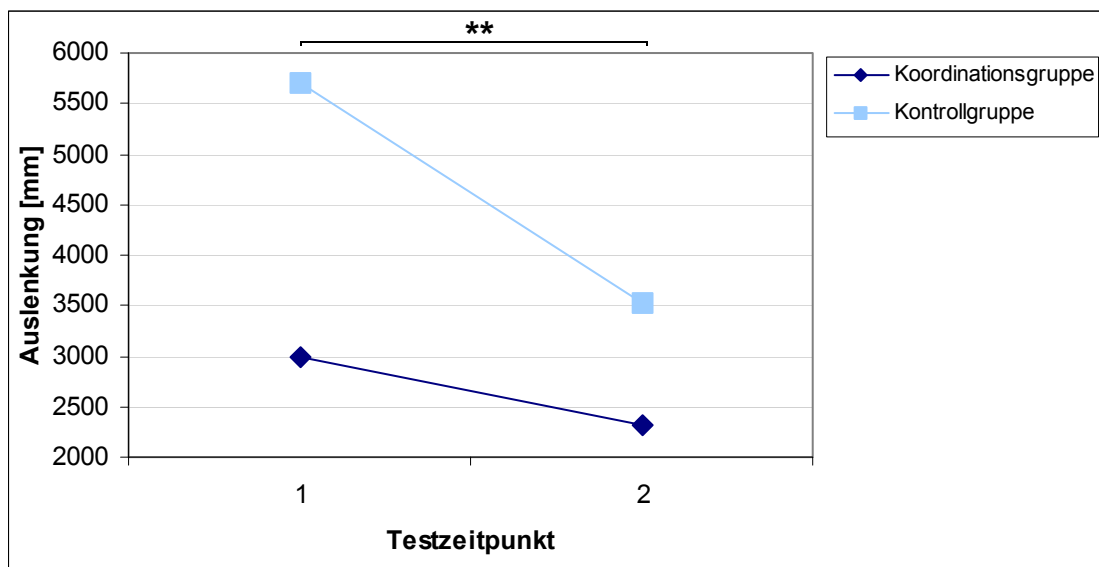


Abb. 13. Veränderung des Gesamtweges (x+y) linkes Bein im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)

H 2.3 Gleichgewicht (bipedal) wird abgelehnt:

Die Hypothese, dass ‚sich die Gleichgewichtsfähigkeit für beide Beine mit Hilfe der koordinativen Trainingsmaßnahme verbessert‘, wird wie schon die beiden vorangegangenen Hypothesen zum Gleichgewicht abgelehnt.

Wie in Abbildung 14 erkennbar, verschlechtert sich die Kontrollgruppe im Retest um 58 mm und die Teilnehmer der Koordinationsgruppe verbessern ihre Gesamtauslenkung für beide Beine im Durchschnitt um 55 mm.

Ungeachtet dessen scheitert der Gruppeneffekt knapp mit $p=0,060$ am Signifikanzniveau von $p=0,05$.

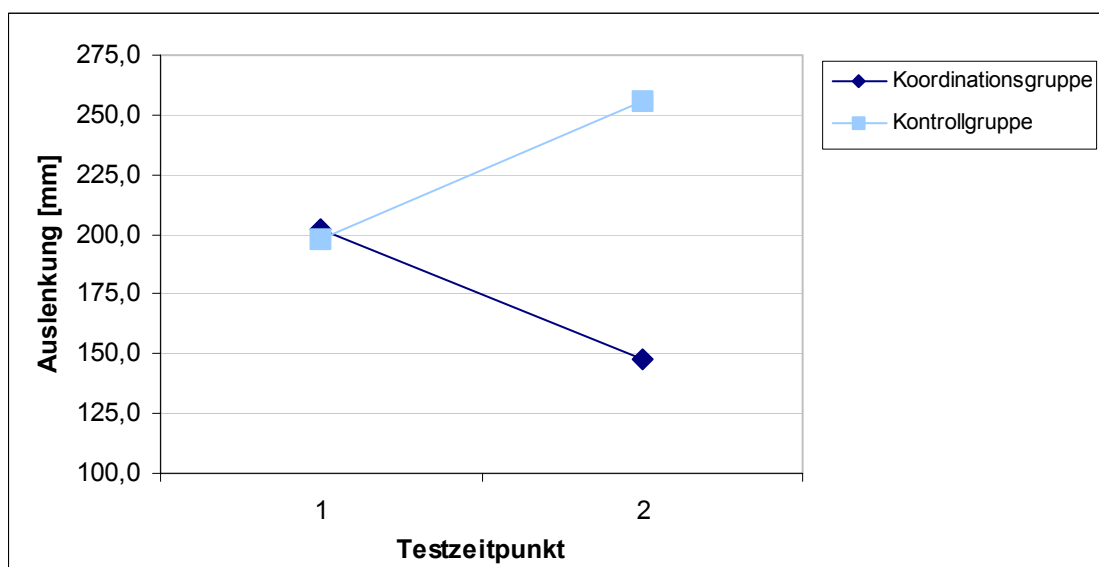


Abb. 14. Veränderung des Gesamtweges (x+y) beide Beine im Vergleich Vortest (1) und Retest (2)

4.3 Einfluss des koordinativen Trainings auf den Score

Da es sich bei dem Item ‚Score‘ um intervallskalierte Variablen handelt, wurde bei den Hypothesen zum ‚Einfluss des koordinativen Trainings auf den Score‘ der T-Test durchgeführt und die Varianzgleichheit mittels Levene-Test geprüft.

Um den Zusammenhang zwischen den beiden Gruppen und ihrem erzielten Score zu testen, wurde das allgemeine lineare Modell angewandt. Dazu wurde die Veränderung des Scores mittels Differenz Retest – Vortest ermittelt, um anschließend den Gruppenvergleich zu klären.

H 3.1 Score (Normal) wird angenommen:

Die Kontrollgruppe begann beim Vortest auf einem höheren Punktelevel als die Koordinationsgruppe und verbesserte sich im Durchschnitt um 1,43 Punkte auf insgesamt 24,43 Punkte (s. Abb. 15). Im Gegensatz dazu begannen die Teilnehmer der Koordinationsgruppe auf einem Level von 11,09 Punkten und konnten diesen fast verdreifachen (32,08 Punkte).

Die Verbesserung beider Gruppen, vor allem aber der Koordinationsgruppe, ist mit Hilfe des Allgemeinen linearen Modells (ALM) als sehr signifikant berechnet worden ($p=0,008^{**}$).

Ferner wurde der Gruppeneffekt, also die Verbesserung einer Gruppe gegenüber der anderen, mit dem gleichen Modell berechnet. Dabei wurde festgestellt, dass die hohe Signifikanz in der Erhöhung des Scores vor allem auf die Verbesserung innerhalb der Koordinationsgruppe zurückzuführen ist.

Der Gruppeneffekt, mit $p=0,017^*$ als signifikant nachgewiesen, ist daher der Koordinationsgruppe zuzuweisen.

Diese Ergebnisse bestätigen die Hypothese, dass ‚die durchschnittliche Verbesserung des Scores bei der Experimentalgruppe (Koordination) signifikant höher ist als bei der Kontrollgruppe‘. Daher wird die Hypothese angenommen.

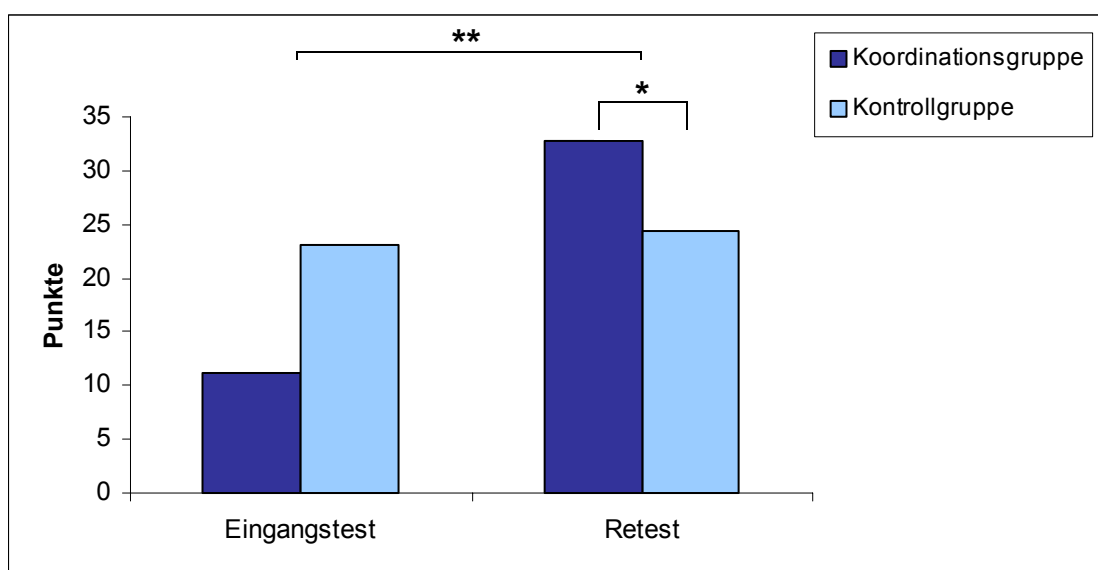


Abb. 15. Veränderung des Scores (normale Punktzahl)

H 3.2 Score (Grüntreffer) wird abgelehnt:

Die Tendenzen bei dem Item ‚Score Grüntreffer‘ sind ähnlich wie bei der ersten Hypothese zum Score. So erhöhten die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihren Score um 38,41 Punkte, die Probanden der Kontrollgruppe im Vergleich dazu um 4,93 Punkte (s. Abb. 16).

Das bedeutet eine signifikante Verbesserung des Items Grüntreffer beider Gruppen von $p=0,017^*$.

Der Gruppeneffekt kann statistisch nicht nachgewiesen werden ($p=0,057$).

Daher wird auch die Hypothese, dass ‚die durchschnittliche Trefferquote des Grüns bei der Experimentalgruppe (Koordination) nach Absolvierung des Trainings signifikant höher ist als bei der Kontrollgruppe‘, abgelehnt.

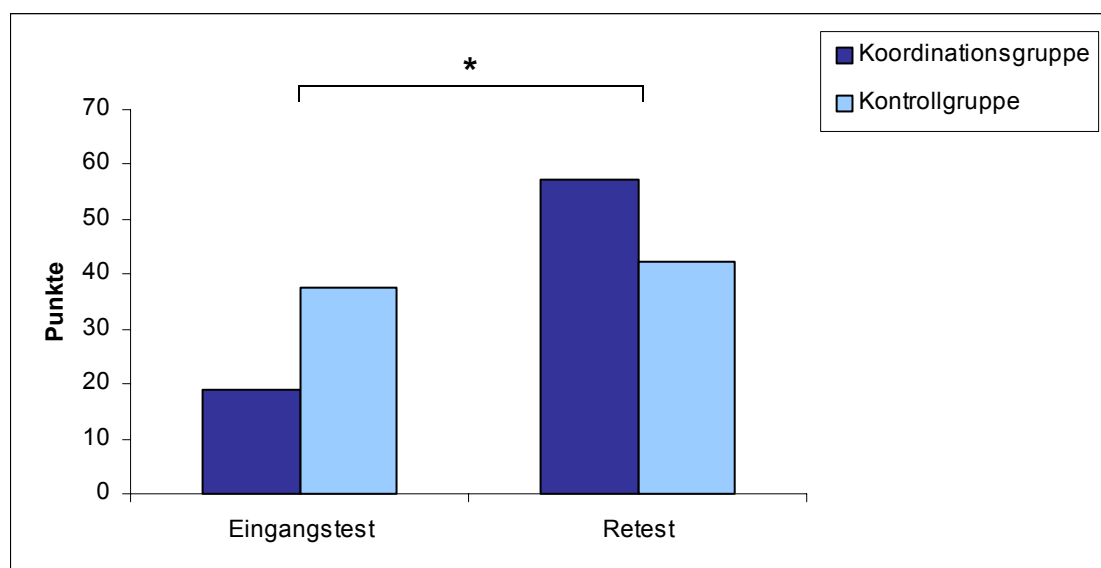


Abb. 16. Veränderung des Scores (Grüntreffer x Faktor 2)

4.4 Einfluss des koordinativen Trainings auf das subjektive Empfinden

Bei den Hypothesen zum ‚Einfluss des koordinativen Trainings auf das subjektive Empfinden‘ handelte es sich um Ordinaldaten, bei denen keine Normalverteilung gegeben war. Darum wurde bei diesen Daten der U-Test nach Mann und Whitney durchgeführt, um die Signifikanz zu prüfen.

H 4.1 Subjektive Zufriedenheit (körp.Outc.) wird angenommen:

Die Hypothese, dass die ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome bei der Koordinationsgruppe signifikant höher ist als bei der Kontrollgruppe‘, wird angenommen.

Nach Auswertung der Daten mit Hilfe des U-Test nach Mann und Whitney ergab sich ein signifikantes Ergebnis von $p=0,028^*$ zugunsten der Koordinationsgruppe.

45 % der Teilnehmer der Koordinationsgruppe (s. Abb. 17) gaben an, dass sich ihre ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ verbesserte, wogegen nur ein Teilnehmer der Kontrollgruppe seine ‚subjektive Zufriedenheit‘ im Retest positiver einschätzte.

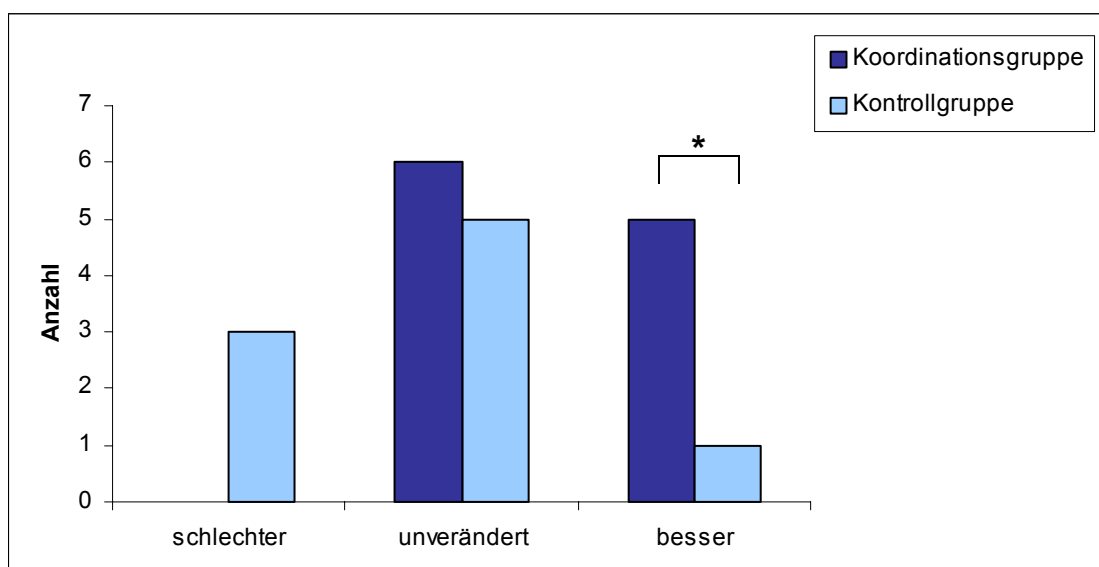


Abb. 17. Veränderung der subjektiven Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome

H 4.2 Subjektive Zufriedenheit (sportartspez. Leist.) wird abgelehnt:

Die Hypothese, dass ‚die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihre subjektive Zufriedenheit mit der sportartspezifischen Leistung deutlich positiver bewerten‘, wird abgelehnt, da beide Gruppen prozentual gesehen diesen Parameter gleich einschätzen, so dass keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen bestehen (s. Abb. 18).

Darüber hinaus tritt kein signifikanter Unterschied zwischen Pre- und Retest für beide Gruppen auf, was an der überwiegenden Mehrzahl der Probanden liegt, die dieses Item mit ‚unverändert‘ beantworteten.



Abb. 18. Veränderung der subjektiven Zufriedenheit mit der sportartspezifischen Leistung

H 4.3 Veränderung beim vollen Schwung wird angenommen:

Auf die Frage „Hat sich Ihr voller Schwung verändert?“ antworteten alle Teilnehmer (100 %) der Koordinationsgruppe im Retest mit „Ja“.

In der Kontrollgruppe gaben 56 % keine Veränderung und 44 % eine Verbesserung an (s. Abb. 19), was eine sehr signifikante Verbesserung der Koordinationsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe von $p=0,005^{**}$ bedeutet.

Somit ist der Gruppeneffekt bewiesen und die Hypothese, dass ‚die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihren vollen Schwung nach Beendigung der Trainingsmaßnahme signifikant positiver einschätzen als die Teilnehmer der Kontrollgruppe‘, wird angenommen.

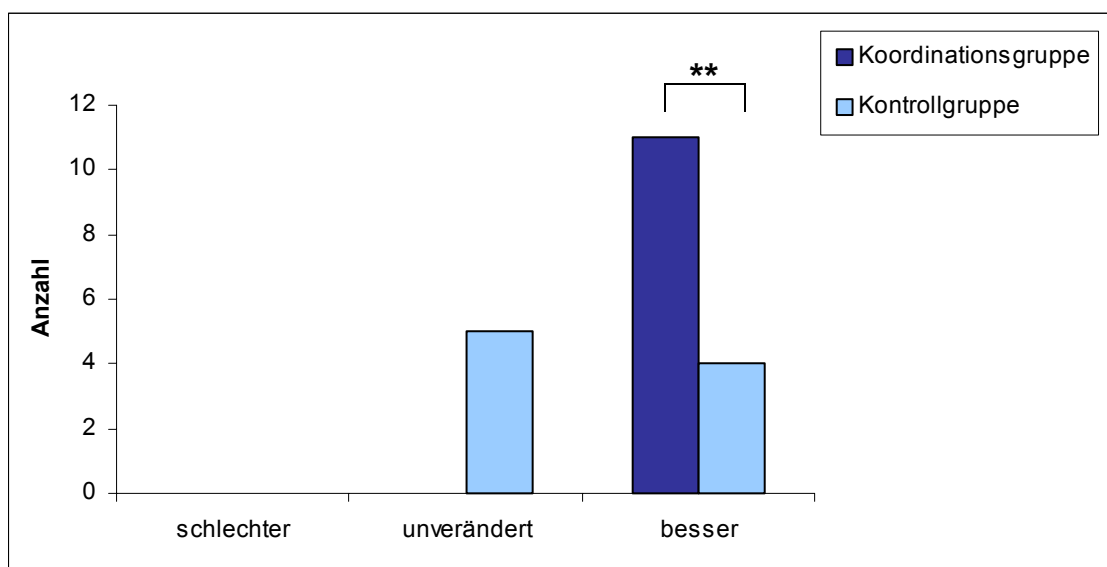


Abb. 19. Veränderung der subjektiven Einschätzung zum vollen Schwung

H 4.4 Veränderung des Spiels während der GR wird abgelehnt:

Die Hypothese, dass ‚die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihr Spiel während der Golfrunde nach Absolvierung des Trainings signifikant positiver einschätzen als die Teilnehmer der Kontrollgruppe‘, wird mit $p=0,257$ abgelehnt.

Über 70 % der Probanden der Koordinationsgruppe und 44 % der Kontrollgruppe schätzen ihr ‚Spiel während der Golfrunde‘ im Retest positiver ein als im Vortest (s. Abb. 20).

Nur jeweils ein Proband pro Gruppe gibt an, dass sich sein Spiel verschlechtert hat. Bei den übrigen 18 % der Koordinationsgruppe und 44 % der Kontrollgruppe hat sich bei der Befragung im Retest im Vergleich zum Vortest nichts verändert.

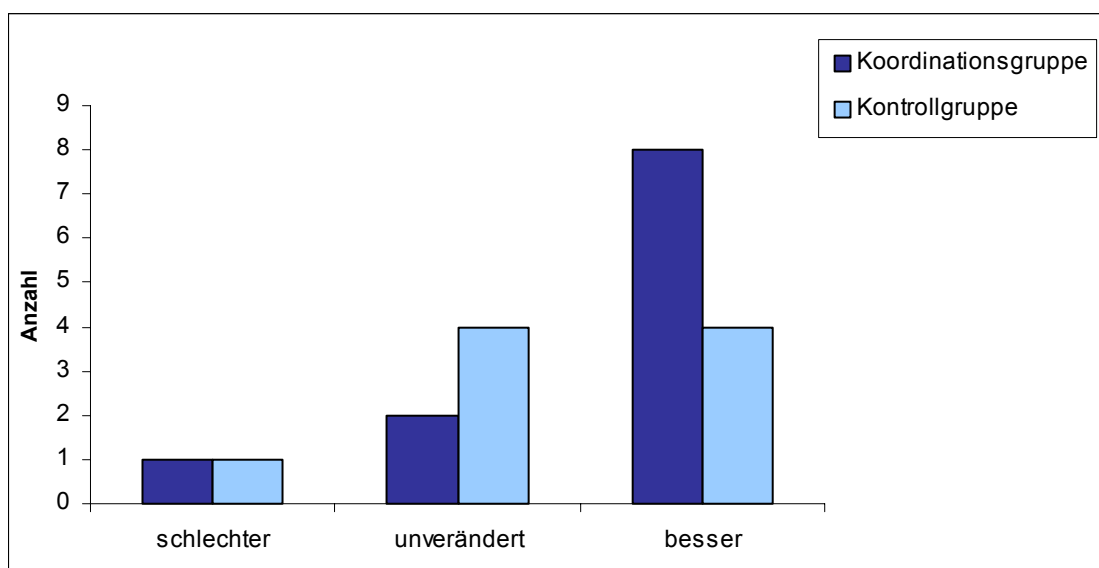


Abb. 20. Veränderung der subjektiven Einschätzung zum eigenen Spiel während der Golfrunde

4.5 Prüfung der Zusammenhänge zwischen den untersuchten Items

Im Anschluss an die Ergebnisdarstellung der einzelnen Items zu den jeweiligen Hypothesen beschäftigt sich dieses Kapitel mit der Frage, welche Aussagen über die Stärke bzw. Schwäche eines Zusammenhangs sowie über die Art und die Richtung der Beziehung getroffen werden können.

Maßzahlen zur Quantifizierung eines solchen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen nennt man Korrelationsmaße. Zwei Variablen sind positiv korreliert, wenn eine gleichläufige bzw. gleichsinnige Beziehung vorliegt. Bei einer gleichsinnigen Beziehung gehen niedrige Werte bei der einen Variable mit niedrigen Werten bei der anderen Variable einher, hohe Werte dementsprechend mit hohen Werten. Zwei Variablen sind negativ korreliert, wenn eine gegenläufige bzw. gegensinnige Beziehung vorliegt. Bei einer gegensinnigen Beziehung gehen niedrige Werte bei der einen Variable mit hohen Werten bei der anderen Variable einher und umgekehrt (vgl. Bühl & Zöfel, 2000, S. 241).

In der durchgeführten Untersuchung wurde als Korrelationsmaß der Korrelationskoeffizient nach Spearman benutzt, da ordinalskalierte Variablen vorlagen.

Um die Gliederung des Ergebnisteils beizubehalten, wurde jedes Hauptmerkmal (,Rückenschmerzen', ,Gleichgewicht', ,Score', ,subjektives Empfinden') mit den übrigen Merkmalen sowie dem ,Handicap' und dem ,Geschlecht' in Beziehung gesetzt. Die Darstellung erfolgt in Form einer Tabelle, in der die untersuchten Merkmale in Spalten und die zu diesen Merkmalen in Verbindung gestellten Variablen in Zeilen aufgeführt sind.

Im Anschluss an die jeweilige Datentabelle erfolgt eine Erklärung der dargestellten Korrelationen sowie Aussagen über die Richtung und Stärke derselbigen.

4.5.1 Korrelationen des Items ‚Rückenschmerzen‘

‚Rückenschmerzen‘ korrelieren mit den folgenden untersuchten Items: ‚Gruppe der Probanden‘, ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ und ‚subjektive Einschätzung zum vollen Schwung‘. Zudem zeigen sich Korrelationen zwischen den einzelnen Unterpunkten zu ‚Rückenschmerzen‘ (s. Tab. 4).

Tab. 4. Darstellung der Korrelationen für das Item ‚Rückenschmerzen‘

		Veränderung der RS beim vollen Schwung (RE)	Veränderung der RS während der GR (RE)	Veränderung der RS nach der GR (RE)	Veränderung der RS beim Training (RE)
Gruppe der Probanden	Korrelationskoeffizient	-0,442	-0,414	-0,695**	-0,629**
	Sig. (2-seitig)	0,051	0,069	0,001	0,003
	N	20	20	20	20
Geschlecht	Korrelationskoeffizient	-0,147	-0,01	-0,088	-0,334
	Sig. (2-seitig)	0,535	0,966	0,712	0,150
	N	20	20	20	20
Handicap	Korrelationskoeffizient	0,060	0,027	0,401	0,396
	Sig. (2-seitig)	0,803	0,909	0,079	0,084
	N	20	20	20	20
Veränderung des Score (Normal)	Korrelationskoeffizient	-0,026	-0,139	0,031	0,193
	Sig. (2-seitig)	0,92	0,581	0,904	0,443
	N	18	18	18	18
Veränderung des Score (Grüntreffer)	Korrelationskoeffizient	0,033	-0,204	-0,092	0,021
	Sig. (2-seitig)	0,896	0,418	0,716	0,933
	N	18	18	18	18
Veränderung des Gesamtweges (rechts)	Korrelationskoeffizient	-0,127	-0,392	-0,421	-0,32
	Sig. (2-seitig)	0,593	0,087	0,065	0,169
	N	20	20	20	20
Veränderung des Gesamtweges (links)	Korrelationskoeffizient	-0,012	-0,096	0,153	0,154
	Sig. (2-seitig)	0,960	0,688	0,520	0,516
	N	20	20	20	20
Veränderung des Gesamtweges (beidbeinig)	Korrelationskoeffizient	-0,191	-0,019	-0,143	-0,109
	Sig. (2-seitig)	0,435	0,938	0,558	0,656
	N	19	19	19	19
Veränderung der RS beim vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	1	0,600**	0,502*	0,597**
	Sig. (2-seitig)		0,005	0,024	0,005
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,600**	1	0,617**	0,600**
	Sig. (2-seitig)	0,005		0,004	0,005
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS nach der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,502*	0,617**	1	0,665**
	Sig. (2-seitig)	0,024	0,004		0,001
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS beim Training (RE)	Korrelationskoeffizient	0,597**	0,600**	0,665**	1
	Sig. (2-seitig)	0,005	0,005	0,001	
	N	20	20	20	20
Subjektive Zufr. mit dem körp. Outcome (RE)	Korrelationskoeffizient	0,454*	0,631**	0,744**	0,670**
	Sig. (2-seitig)	0,045	0,003	0	0,001
	N	20	20	20	20
Subjektive Zufr. mit der sportsp. Leistung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,221	0,387	0,217	0,221
	Sig. (2-seitig)	0,350	0,092	0,357	0,350
	N	20	20	20	20
Subjektive Einschätzung zum vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,452*	0,522*	0,428	0,576**
	Sig. (2-seitig)	0,046	0,018	0,060	0,008
	N	20	20	20	20
Subj. Einschätzung des Spiels während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,055	0,209	-0,223	0,224
	Sig. (2-seitig)	0,819	0,377	0,345	0,343
	N	20	20	20	20

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Aufgrund dieser Korrelationen lassen sich folgende Aussagen formulieren:

Zwischen den Variablen ‚Rückenschmerzen‘ und der Variable ‚Gruppe der Probanden‘ herrscht eine mittlere (Items RS voller Schwung & während der GR) bis hohe (Items RS nach der GR & beim Training) Korrelation vor. Da die Korrelation ein negatives Vorzeichen aufweist, ist sie gegenläufig zu interpretieren. Bei der Variable ‚Gruppe der Probanden‘ steht ein niedriger Wert für die Koordinationsgruppe, ein hoher Wert für die Kontrollgruppe. Die Variable ‚Rückenschmerzen‘ wiederum verfügt über die Merkmalsausprägung 0=schlechter, 1=unverändert und 2=besser.

Die Gegenläufigkeit der Beziehung weist darauf hin, dass die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihre Rückenschmerzen als verbessert, also vermindert einschätzen, wohingegen die Teilnehmer der Kontrollgruppe ihre Rückenschmerzen schlechter bewerten.

Die Variable ‚subjektive Zufriedenheit‘ zeigt zu allen vier Variablen der ‚Rückenschmerzen‘ eine mittlere bis hohe Korrelation an. Die Variablen korrelieren positiv miteinander, was den Zusammenhang zwischen der Verminderung von Rückenschmerzen und einer positiven Einschätzung des körperlichen Outcome anzeigt.

Gleiches gilt für die Variable ‚subjektive Einschätzung zum vollen Schwung‘. Auch hier besteht eine positive Korrelation, die den Zusammenhang zwischen der positiven ‚Einschätzung zum vollen Schwung‘ und der ‚Verminderung von Rückenschmerzen‘ bedeutet. Probanden, die ihre Rückenschmerzen als verbessert empfinden, schätzen demnach ihren vollen Schwung ebenfalls als verbessert ein.

4.5.2 Korrelationen des Items ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘

Zu dem Item ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘ lassen sich nur Korrelationen zu einzelnen Unteritems feststellen. Es bestehen keinerlei Korrelationen zwischen der ‚Veränderung des Gesamtweges rechts‘ und allen untersuchten Variablen (Tab 5).

Tab. 5. Darstellung der Korrelationen für das Item ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘

		Veränderung des Gesamtweges (rechts)	Veränderung des Gesamtweges (links)	Veränderung des Gesamtweges (beidbeinig)
Gruppe der Probanden	Korrelationskoeffizient	0,166	-0,410	0,597**
	Sig. (2-seitig)	0,485	0,073	0,007
	N	20	20	19
Geschlecht	Korrelationskoeffizient	0,253	-0,235	0,250
	Sig. (2-seitig)	0,282	0,318	0,302
	N	20	20	19
Handicap	Korrelationskoeffizient	0,077	0,296	-0,142
	Sig. (2-seitig)	0,746	0,206	0,561
	N	20	20	19
Veränderung des Score (Normal)	Korrelationskoeffizient	0,027	0,624**	-0,638**
	Sig. (2-seitig)	0,916	0,006	0,006
	N	18	18	17
Veränderung des Score (Grüntreffer)	Korrelationskoeffizient	0,103	0,519*	-0,526*
	Sig. (2-seitig)	0,683	0,027	0,030
	N	18	18	17
Veränderung des Gesamtweges (rechts)	Korrelationskoeffizient	1	0,427	0,037
	Sig. (2-seitig)		0,060	0,881
	N	20	20	19
Veränderung des Gesamtweges (links)	Korrelationskoeffizient	0,427	1	-0,502*
	Sig. (2-seitig)	0,060		0,029
	N	20	20	19
Veränderung des Gesamtweges (beidbeinig)	Korrelationskoeffizient	0,037	-0,502*	1
	Sig. (2-seitig)	0,881	0,029	
	N	19	19	19
Veränderung der RS beim vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,127	-0,012	-0,191
	Sig. (2-seitig)	0,593	0,960	0,435
	N	20	20	19
Veränderung der RS während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,392	-0,096	-0,019
	Sig. (2-seitig)	0,087	0,688	0,938
	N	20	20	19
Veränderung der RS nach der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,421	0,153	-0,143
	Sig. (2-seitig)	0,065	0,520	0,558
	N	20	20	19
Veränderung der RS beim Training (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,320	0,154	-0,109
	Sig. (2-seitig)	0,169	0,516	0,656
	N	20	20	19
Subjektive Zufr. mit dem körp. Outcome (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,354	0,038	0,041
	Sig. (2-seitig)	0,126	0,874	0,869
	N	20	20	19
Subjektive Zufr. mit der sportsp. Leistung (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,039	0,046	0,254
	Sig. (2-seitig)	0,869	0,847	0,294
	N	20	20	19
Subjektive Einschätzung zum vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,310	0,070	-0,306
	Sig. (2-seitig)	0,183	0,769	0,203
	N	20	20	19
Subj. Einschätzung des Spiels während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,056	0,159	-0,110
	Sig. (2-seitig)	0,816	0,503	0,653
	N	20	20	19

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

4.5.3 Korrelationen des Items ‚Score‘

Für das Item ‚Score‘ bestehen Korrelationen zu den folgenden Variablen: ‚Gruppe der Probanden‘, ‚Veränderung des Gesamtweges links‘ und ‚Veränderung des Gesamtweges beidbeinig‘. Darüber hinaus ist eine hohe Korrelation zwischen den Variablen ‚Score normal‘ und ‚Score Grüntreffer‘ nachweisbar. Zu den übrigen Variablen ist keine Korrelation erkennbar.

Tab. 6. Darstellung der Korrelationen für das Item ‚Score‘

		Veränderung des Score (Normal)	Veränderung des Score (Grüntreffer)
Gruppe der Probanden	Korrelationskoeffizient	-0,605**	-0,483*
	Sig. (2-seitig)	0,008	0,042
	N	18	18
Geschlecht	Korrelationskoeffizient	-0,332	-0,236
	Sig. (2-seitig)	0,178	0,346
	N	18	18
Handicap	Korrelationskoeffizient	0,216	0,123
	Sig. (2-seitig)	0,39	0,628
	N	18	18
Veränderung des Score (Normal)	Korrelationskoeffizient	1	0,952**
	Sig. (2-seitig)		0,000
	N	18	18
Veränderung des Score (Grüntreffer)	Korrelationskoeffizient	0,952**	1
	Sig. (2-seitig)	0	
	N	18	18
Veränderung des Gesamtweges (rechts)	Korrelationskoeffizient	0,027	0,103
	Sig. (2-seitig)	0,916	0,683
	N	18	18
Veränderung des Gesamtweges (links)	Korrelationskoeffizient	0,624**	0,519*
	Sig. (2-seitig)	0,006	0,027
	N	18	18
Veränderung des Gesamtweges (beidbeinig)	Korrelationskoeffizient	-0,638**	-0,526**
	Sig. (2-seitig)	0,006	0,030
	N	17	17
Veränderung der RS beim vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,026	0,033
	Sig. (2-seitig)	0,92	0,896
	N	18	18
Veränderung der RS während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,139	-0,204
	Sig. (2-seitig)	0,581	0,418
	N	18	18
Veränderung der RS nach der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,031	-0,092
	Sig. (2-seitig)	0,904	0,716
	N	18	18
Veränderung der RS beim Training (RE)	Korrelationskoeffizient	0,193	0,021
	Sig. (2-seitig)	0,443	0,933
	N	18	18
Subjektive Zufr. mit dem körp. Outcome (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,102	-0,196
	Sig. (2-seitig)	0,686	0,435
	N	18	18
Subjektive Zufr. mit der sportsp. Leistung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,084	0,054
	Sig. (2-seitig)	0,740	0,831
	N	18	18
Subjektive Einschätzung zum vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,403	0,331
	Sig. (2-seitig)	0,098	0,180
	N	18	18
Subj. Einschätzung des Spiels während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,250	0,208
	Sig. (2-seitig)	0,316	0,408
	N	18	18

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Die negative Korrelation zwischen beiden Items des ‚Score‘ und der Variable ‚Gruppe der Probanden‘ beruht wie bei dem Item ‚Rückenschmerzen‘ auf der hohen Punktzahl beim Score für die Gruppe mit der niedrigeren Gruppenkennzahl, also für die Koordinationsgruppe (2 = Koordinationsgruppe; 3 = Kontrollgruppe). Die Teilnehmer der Koordinationsgruppe haben demnach eine hohe Punktzahl beim Score erreicht, wohingegen die Teilnehmer der Kontrollgruppe eine niedrigere Punktzahl hatten.

Zwischen dem Item ‚Score‘ und der ‚Veränderung des Gesamtweges links‘ sowie ‚Veränderung des Gesamtweges beidbeinig‘ ist ebenfalls eine Korrelation angezeigt. Das Item ‚Veränderung des Gesamtweges links‘ hat ein positives Vorzeichen, was eine gleichläufige Beziehung bedeutet. Ein hoher Wert der Veränderung des Gesamtweges steht für eine verschlechterte Gleichgewichtsfähigkeit im Vergleich zum Pretest. Ein hoher Wert des Scores bedeutet eine Verbesserung des Scores im Vergleich zum Pretest.

Die Gleichläufigkeit der Beziehung bedeutet, dass eine hohe Punktzahl beim Score in Zusammenhang mit einer verschlechterten Gleichgewichtsfähigkeit steht und umgekehrt.

Zwischen den Items zum ‚Score‘ und dem ‚Geschlecht‘ sowie ‚Handicap‘ bestehen keine Korrelationen. Der erreichte Score ist demnach weder vom Geschlecht noch vom Handicap der Probanden abhängig.

4.5.4 Korrelationen des Items ‚subjektives Empfinden‘

Für das Item ‚subjektives Empfinden‘ bestehen nur in zwei der vier Unteritems Korrelationen zu den untersuchten Variablen. Das sind zum einen die ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ und zum anderen die ‚subjektive Einschätzung zum vollen Schwung‘ (s. Tab. 7).

Tab. 7. Darstellung der Korrelationen für das Item ‚subjektives Empfinden‘

		Subjektive Zufr. mit dem körp. Outcome (RE)	Subjektive Zufr. mit der sportsp. Leistung (RE)	Subjektive Einschätzung zum vollen Schwung (RE)	Subjektive Einschätzung des Spiels während der GR (RE)
Gruppe der Probanden	Korrelationskoeffizient	-0,555*	-0,060	-0,638**	0,000
	Sig. (2-seitig)	0,011	0,803	0,002	1,000
	N	20	20	20	20
Geschlecht	Korrelationskoeffizient	-0,105	0,129	-0,174	-0,095
	Sig. (2-seitig)	0,659	0,588	0,463	0,690
	N	20	20	20	20
Handicap	Korrelationskoeffizient	0,159	-0,049	0,147	0,068
	Sig. (2-seitig)	0,504	0,836	0,536	0,776
	N	20	20	20	20
Veränderung des Score (Normal)	Korrelationskoeffizient	-0,102	0,084	0,403	0,250
	Sig. (2-seitig)	0,686	0,740	0,098	0,316
	N	18	18	18	18
Veränderung des Score (Grüntreffer)	Korrelationskoeffizient	-0,196	0,054	0,331	0,208
	Sig. (2-seitig)	0,435	0,831	0,180	0,408
	N	18	18	18	18
Veränderung des Gesamtweges (rechts)	Korrelationskoeffizient	-0,354	-0,039	-0,31	0,056
	Sig. (2-seitig)	0,126	0,869	0,183	0,816
	N	20	20	20	20
Veränderung des Gesamtweges (links)	Korrelationskoeffizient	0,038	0,046	0,07	0,159
	Sig. (2-seitig)	0,874	0,847	0,769	0,503
	N	20	20	20	20
Veränderung des Gesamtweges (beidbeinig)	Korrelationskoeffizient	0,041	0,254	-0,306	-0,110
	Sig. (2-seitig)	0,869	0,294	0,203	0,653
	N	19	19	19	19
Veränderung der RS beim vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,454*	0,221	0,452*	0,055
	Sig. (2-seitig)	0,045	0,35	0,046	0,819
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,631**	0,387	0,522*	0,209
	Sig. (2-seitig)	0,003	0,092	0,018	0,377
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS nach der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	0,744**	0,217	0,428	-0,223
	Sig. (2-seitig)	0	0,357	0,060	0,345
	N	20	20	20	20
Veränderung der RS beim Training (RE)	Korrelationskoeffizient	0,670**	0,221	0,576**	0,224
	Sig. (2-seitig)	0,001	0,350	0,008	0,343
	N	20	20	20	20
Subjektive Zufr. mit dem körp. Outcome (RE)	Korrelationskoeffizient	1	0,400	0,648**	-0,020
	Sig. (2-seitig)		0,081	0,002	0,934
	N	20	20	20	20
Subjektive Zufr. mit der sportsp. Leistung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,4	1	0,182	0,054
	Sig. (2-seitig)	0,081		0,441	0,821
	N	20	20	20	20
Subjektive Einschätzung zum vollen Schwung (RE)	Korrelationskoeffizient	0,648**	0,182	1	0,436
	Sig. (2-seitig)	0,002	0,441		0,054
	N	20	20	20	20
Subj. Einschätzung des Spiels während der GR (RE)	Korrelationskoeffizient	-0,020	0,054	0,436	1
	Sig. (2-seitig)	0,934	0,821	0,054	
	N	20	20	20	20

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Die Items ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ und ‚subjektive Einschätzung zum vollen Schwung‘ weisen Zusammenhänge zu den gleichen Variablen auf, nämlich zu der ‚Gruppe der Probanden‘ sowie zu den vier Variablen zum ‚Rückenschmerzempfinden‘.

Die Aussagen zum Zusammenhang von ‚subjektivem Empfinden‘ und ‚Rückenschmerzen‘ sind bereits in Kapitel 4.5.1 dargestellt worden.

Anhand der Korrelationen zwischen den zwei Items zum ‚subjektiven Empfinden‘ (‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ & ‚subjektive Einschätzung zum vollen Schwung‘) und der ‚Gruppe der Probanden‘ lassen sich folgende Aussagen formulieren:

Die Teilnehmer der Koordinationsgruppe schätzen ihre ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ sowie ihren ‚vollen Schwung‘ besser ein als die Teilnehmer der Kontrollgruppe.

Des Weiteren besteht ein Zusammenhang zwischen der ‚subjektiven Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ und der ‚subjektiven Einschätzung zum vollen Schwung‘. Probanden, die ihre subjektive Zufriedenheit höher einschätzen, geben ebenfalls an, dass sich ihr voller Schwung verbessert hat.

Zu den übrigen Variablen, wie z.B. ‚subjektive Zufriedenheit mit der sportartspezifischen Leistung‘, ‚Geschlecht‘ oder ‚Handicap‘ besteht keinerlei Korrelation.

5 Interpretation und Diskussion

5.1 Ergebnisinterpretation

In der vorliegenden Studie wurde der Fragestellung „wie wirkt sich das koordinative Training auf das ‚Empfinden von Rückenschmerzen‘, die koordinative Teilkomponente ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘, den ‚Golfscore‘ sowie auf die ‚subjektive Zufriedenheit‘ der Untersuchungsteilnehmer aus“ nachgegangen.

Nachdem die Ergebnisse beschreibend dargestellt wurden, sollen in diesem Kapitel Auffälligkeiten herausgearbeitet sowie interpretiert werden. Der Übersichtlichkeit halber orientiert sich die Autorin dabei an der Gliederung der Forschungshypothesen.

H 1 Rückenschmerzen:

Das angewandte golfspezifische koordinative Training hat einen direkten und positiven Einfluss auf den Schmerzzustand von Rückenpatienten.

Dieses Fazit kann aus der Gesamtbetrachtung der untersuchten Parameter gezogen werden. In der Betrachtung der Teilhypothesen zu dem Item ‚Rückenschmerzen‘ ergeben sich weitere detailliertere Interpretationsmöglichkeiten, die im Folgenden erläutert werden.

H 1.1 RS beim vollen Schwung:

Obwohl die Hypothese, dass ‚durch die koordinative Trainingsmaßnahme die subjektiven Rückenschmerzen (Fragebogen) beim vollen Schwung signifikant abnehmen‘ mit einer Signifikanz von $p=0,054$ abgelehnt wurde, zeigt sich ein überaus positiver Trend in Richtung der Koordinationsgruppe.

Denn gerade beim vollen Schwung liegt einer Studie von Hosea et al. (1994) zufolge der Kompressionsdruck, der durch einen Golfschwung erzeugt wird, sowohl bei Amateuren als auch bei Professionals bei mehr als dem 8-fachen

des Körpergewichts einer Person (vgl. S. 102). Da hier bei nahezu 70 % der Koordinationsgruppe gegenüber 20 % der Kontrollgruppe eine Verbesserung der Rückenschmerzen eintritt, ist ein direkter Zusammenhang zwischen der koordinativen Trainingsmaßnahme und der Verminderung der Rückenschmerzen anzunehmen.

H 1.2 RS während des Trainings:

Die Hypothese, dass ‚durch die koordinative Trainingsmaßnahme die subjektiven Rückenschmerzen während des Trainings signifikant abnehmen‘ ist mit einer Signifikanz von 0,015* nachgewiesen. Somit ist die koordinative Trainingsmaßnahme der ausschlaggebende Faktor für die Verminderung von Rückenschmerzen. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, dass die Trainingsmaßnahme im Untersuchungsablauf den einzigen Unterschied zwischen den beiden Gruppen darstellte.

H 1.3 RS während der GR:

Obwohl die Hypothese, dass ‚durch die koordinative Trainingsmaßnahme die subjektiven Rückenschmerzen während der Golfrunde signifikant abnehmen‘, nicht das Signifikanzniveau erreicht, ist dennoch eine deutliche Tendenz zu Gunsten der Koordinationsgruppe zu erkennen, was zu erwarten war, da schon die erste Hypothese (‚Rückenschmerzen beim vollen Schwung werden durch koordinatives Training vermindert‘) deutlich positiv bei der Koordinationsgruppe ausfiel.

Außerdem besteht zwischen der ‚Veränderung der Rückenschmerzen beim vollen Schwung‘ und ‚während der Golfrunde‘ eine hohe Korrelation auf dem Signifikanzniveau von 0,01, was ein hoch signifikantes Ergebnis bedeutet.

Reduzierten sich die Rückenschmerzen bei den Teilnehmern der Koordinationsgruppe beim vollen Schwung, so traf dies ebenfalls auf die Rückenschmerzen während der Golfrunde zu.

Diese Auswertungsergebnisse verstärken die Hypothese, dass das koordinative Training die Rückenschmerzen während des Golfspiels vermindert.

H 1.4 RS nach der GR:

Die Hypothese, dass ‚durch die koordinative Trainingsmaßnahme die subjektiven Rückenschmerzen nach der Golfrunde signifikant abnehmen‘, wird mit einer Signifikanz von $p=0,01^{**}$ angenommen und verstärkt damit die Annahme, dass das koordinative Training zu einer Verminderung der Rückenschmerzen führt.

Gewöhnlich verschlechtern bzw. verstärken sich Schmerzen nach einer körperlichen Belastung. Während die Kontrollgruppe den Schmerzzustand nach der Golfrunde als unverändert und sogar schlechter einschätzt und somit die obige Aussage bestätigt, tritt für die Koordinationsgruppe das Gegenteil ein.

Innerhalb der Koordinationsgruppe geben etwa die Hälfte der Teilnehmer keine Veränderung an, während bei der anderen Hälfte eine Verminderung der Rückenschmerzen zu verzeichnen ist.

Das bedeutet, dass sich das koordinative Training sehr positiv auf den Schmerzzustand der Probanden bezüglich ihrer Rückenschmerzen auswirkt. Eine Ursache hierfür kann die Verbesserung der golfspezifischen Technik durch die Schulung der koordinativen Fähigkeiten sein.

H 2 Gleichgewicht:

Das Merkmal der Gleichgewichtsfähigkeit ist in dieser Untersuchung im Zusammenhang mit der Gesamtauslenkung auf dem Posturomed gebracht worden. War bei einem Probanden im Retest eine geringere Auslenkung zu verzeichnen als im Vortest, so wurde damit eine Verbesserung des Gleichgewichts impliziert. Dieser Zusammenhang konnte allerdings nicht bestätigt werden.

Pannhorst (2003) schreibt in ihrer Arbeit über das Posturomed, dass das Gerät nicht als Messinstrument für das Merkmal Gleichgewicht genutzt werden kann. Betrachtet man die Ergebnisse der beiden einbeinigen (rechts und links) Messungen, so erkennt man innerhalb beider Gruppen eine Verbesserung der Auslenkung. Anhand dieser Ergebnisse würde man annehmen, dass sich die Auslenkung der beidbeinigen Messung verbessert. Da dies nur für die Koordinationsgruppe zutrifft, bei der Kontrollgruppe aber das genaue Gegenteil passiert

bzw. eine Verschlechterung gegenüber dem Vortest eintritt, muss die Aussagekraft des Posturomed im Hinblick auf die Beurteilung und Messbarkeit der Gleichgewichtsfähigkeit in Frage gestellt werden.

Wie Schnittker (2003) kommt diese Untersuchung somit zu dem Resultat, dass das Posturomed nicht dem fähigkeitsorientierten Ansatz entspricht, der eine Generalisierbarkeit der Gleichgewichtsfähigkeit voraussetzt. *„Eher sollte auf das Kompetenzkonzept zurückgegriffen werden mit der Formulierung: ‚Der Proband hat momentan eine größere Kompetenz auf dem Posturomed und verfügt über mehr Ressourcen, um den Anforderungen gerecht zu werden“* (Schnittker, 2003, S. 70).

Diese „Ressourcen“ können jedoch nicht mit dem Begriff der Gleichgewichtsfähigkeit gleichgesetzt werden.

H 3 *Score*:

Bei dem Item ‚Score‘ wurden alle Erwartungen an die durchgeführte koordinative Trainingsmaßnahme übertroffen. Überraschend schnitten bei diesem Item die Teilnehmer der Koordinationsgruppe besser ab, obwohl unter ihnen wesentlich mehr Anfänger bzw. Spieler mit einem höheren Handicap ($\emptyset = 46,1$) waren als in der Kontrollgruppe ($\emptyset = 34,0$). Die deutliche Verbesserung um fast das Dreifache sowohl bei dem Item ‚Score Normal‘ sowie bei der Umrechnung auf ‚Score Grüntreffer‘ ist eindeutig auf das koordinative Training zurückzuführen, da sich die Teilnehmer der Kontrollgruppe kaum verbesserten.

Diese Resultate bestätigen die Annahme, dass das koordinative Training sich positiv auf die golfspezifische Technik auswirkt. Dadurch kann auch die Verminderung der Rückenschmerzen (H 1) erklärt werden. So wird in der Literatur u.a. von Boldt (1992) darauf hingewiesen, dass eine bessere Schwungtechnik zu weniger Rückenschmerzen führt.

H 4 Subjektive Zufriedenheit:

Das Item ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ zeigt einen signifikanten Trend zu Gunsten der Koordinationsgruppe. Das koordinative Training hat also einen positiven Effekt auf die subjektive Zufriedenheit der Teilnehmer.

Die Tatsache, dass die Teilnehmer der Kontrollgruppe ihre ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ überwiegend unverändert oder schlechter einschätzten, stützt die Annahme, dass dieses Item in engem Bezug zu der Veränderung der Rückenschmerzen steht. Dies bestätigen auch die Korrelationsanalysen zu den beiden Items.

Wird die Korrelation zwischen der ‚subjektiven Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ und den vier Items zu der Rückenschmerzsymptomatik in Tabelle 4 betrachtet, so ist jeweils eine hohe Korrelation gegeben.

In der Konsequenz bedeutet dies, dass ein Proband seine ‚subjektive Zufriedenheit mit dem körperlichen Outcome‘ positiver beurteilt, wenn er seine Rückenschmerzen als verbessert einschätzt. Wer weniger Schmerzen hat, fühlt sich körperlich besser.

Anders als zu erwarten, bewerten die Teilnehmer der Koordinationsgruppe ihre ‚subjektive Zufriedenheit mit der sportartspezifischen Leistung‘ nicht ebenfalls positiver. Sofern man die sportartspezifische Leistung an dem ermittelten Score festmacht, müsste die Koordinationsgruppe sich weitaus positiver einschätzen, da sich ihr Score um das Dreifache verbesserte.

Diese Fehleinschätzung könnte mit der irritierenden Fragestellung in den Fragebögen zusammenhängen. So war vielen Teilnehmern die Unterscheidung zwischen ‚körperlichem Outcome‘ und ‚sportartspezifischer Leistung‘ nicht klar. Hier müssten für zukünftige Untersuchungen Änderungen vorgenommen werden.

Zusammenfassend betrachtet, bedeuten die gewonnenen Ergebnisse folgendes:

Koordinatives Training

- vermindert Rückenschmerzen,
- verbessert die Technik,
- erhöht die subjektive Zufriedenheit und
- beeinflusst die Gleichgewichtsfähigkeit nicht.

In einen kausalen Zusammenhang gebracht lässt sich folgern, dass das koordinative Training zu einer Verbesserung der Technik führt. Die bessere Technik wiederum vermindert die Rückenschmerzen und die verminderten Rückenschmerzen in Verbindung mit der verbesserten Technik führen letztlich zu einem besseren Score.

Offen bleibt die Frage, ob das koordinative Training nur bei Patienten, die bereits unter chronischen Rückenschmerzen leiden, zu einer Verminderung dieser führt oder ob es auch präventiv gegen Rückenschmerzen eingesetzt werden kann und wirkt. Zu dieser Problematik müssten noch weitere Untersuchungen stattfinden, an denen Golfer ohne Rückenschmerzen teilnehmen.

5.2 Methodendiskussion

Die angewandten Methoden haben sich überwiegend als geeignet erwiesen. Im Folgenden werden die einzelnen Messinstrumente sowie die Methode zur Auswahl der Probanden und die Beschaffung des Datenmaterials diskutiert.

Fragebogen

Der Fragebogen hat sich überwiegend bewährt. Nur bei wenigen Fragen sind widersprüchliche Ergebnisse aufgetreten, die einerseits auf ein Nichtverstehen der Fragestellung schließen lassen, wie z.B. die Frage nach Koordinations- oder Beweglichkeitseinschränkungen in der Hals-, Brust- oder Lendenwirbelsäule, andererseits auf irritierende Fragestellungen wie bereits erwähnt zurückzuführen sind.

Unter Beweglichkeit konnten sich die meisten Probanden etwas vorstellen, wohingegen der Begriff der Koordination nicht allen Teilnehmern klar war.

Hier müsste bei zukünftigen Untersuchungen eine einfachere Fragestellung gewählt werden, die für alle Teilnehmer leicht und eindeutig verständlich ist.

Das Item ‚subjektive Zufriedenheit‘ wurde ebenfalls mit Hilfe des Fragebogens ermittelt. Es handelt sich dabei um einen rein subjektiven Parameter, der nicht wissenschaftlich belegt werden kann. Mit der Problematik des subjektiven Empfindens bei Sportlern haben sich wie bereits erwähnt Kellmann & Kallus (2000) auseinander gesetzt.

Score

Die Messung des ‚Scores‘ mit Hilfe der Zielkreise war einfach reproduzierbar und der zeitliche Umfang war gering. Daher konnte der Scorebogen als Messinstrument gut eingesetzt werden. Als problematisch ist das festgelegte Ziel in einer Entfernung von 120 m anzusehen, welches für jeden Teilnehmer einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad darstellt. Zwar durften sich die Teilnehmer den Schläger frei auswählen, aber dennoch ist dies für eine Frau mit einem

schlechteren Handicap schwieriger zu erreichen, als für einen Mann mit einem besseren Handicap.

Bei der durchgeführten Studie traten weder zwischen dem Handicap noch zwischen dem Geschlecht und der erreichten Punktzahl Korrelationen auf.

Problematisch könnte der Einsatz von verschiedenen Protokollanten für den Scorebogen sein. Da die Beobachter ein geschultes Auge haben müssen, um den exakten Landepunkt des Golfballs zu erkennen und im Scorebogen einzutragen kommen verschiedene Beobachter möglicherweise zu unterschiedlichen Ergebnissen, so dass die Daten verfälscht würden.

Posturomed

Die Aussagekraft des Posturomed in Bezug auf die Messbarkeit der Gleichgewichtsfähigkeit ist umstritten und hat für diese Untersuchung nicht die erwarteten Signifikanzen und Korrelationen erbracht. Aus diesem Grund sollten sich zukünftige Untersuchungen mit alternativen Möglichkeiten zur Messbarkeit der Gleichgewichtsfähigkeit befassen.

Darüber hinaus sollte ein weiteres Augenmerk der Operationalisierung der koordinativen Fähigkeiten, wie der Kopplungs- und Differenzierungsfähigkeit, gelten. Dabei wird die Problematik besonders in der Bereitstellung bzw. Auswahl geeigneter Messinstrumente liegen.

Probandenauswahl

Das Kriterium ‚chronische Rückenschmerzen‘, das Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie war, wurde anhand einer sportärztlichen Untersuchung diagnostiziert. So konnten Interessenten ohne diese Voraussetzung ausgefiltert werden. Diese Vorgehensweise ist als positiv anzusehen.

Positiv ist ferner zu bewerten, dass nur vier der insgesamt 24 Teilnehmer die Studie vorzeitig abgebrochen haben.

Die Gruppeneinteilung sollte für weitere Studien im Bereich Golf, in denen das Handicap eine wichtige Bedeutung hat, so aufgeteilt werden, dass beide Gruppen gleich stark im Bezug auf das Handicap sind.

Trainingsprogramm

Das durchgeführte Trainingsprogramm ist als durchweg gelungen zu bezeichnen. So waren die Übungen leicht und verständlich aufgebaut, was zum einen wenig Erklärungsbedarf hervorrief und zum anderen den Teilnehmern die Gelegenheit gab, die Übungen auch zu Hause oder auf einer privaten Golfrunde durch- bzw. weiterzuführen.

Datenmaterial

Als problematisch kann die Beschaffung bzw. Sicherung des Datenmaterials angesehen werden, da unterschiedliche Personen an verschiedenen Teilbereichen der Studie gleichzeitig arbeiteten und vor Beginn der Studie keine einheitliche Form der Auswertung festgelegt wurde.

Fazit

Im Bezug auf die vor Studienbeginn erhofften Daten sind die eingesetzten Messinstrumente als passend zu bewerten.

6 Zusammenfassung

Das primäre Ziel der Untersuchung lag darin, den positiven Einfluss eines koordinativen golfspezifischen Trainingsprogramms auf den Schmerzzustand von Golfspielern mit chronischen Rückenbeschwerden nachzuweisen.

Die Untersuchung wurde mit zwei Gruppen, einer Trainings- und einer Kontrollgruppe, durchgeführt. Zwischen Pre- und Retest wurde mit der Trainingsgruppe ein koordinatives Training durchgeführt, während die Kontrollgruppe wie gewohnt weiter trainierte.

Untersucht wurden die Auswirkung des durchgeführten koordinativen Trainings auf die vier Teilbereiche ‚Rückenschmerzen‘, ‚Score‘, ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘ und ‚subjektive Zufriedenheit‘.

In der Gesamtbetrachtung der Teilergebnisse aus den vier Bereichen ist festzustellen, dass die Untersuchung ihr primäres Ziel, den Nachweis für den positiven Einfluss des koordinativen Trainingsprogramms auf die Rückenschmerzen von Golfspielern mit chronischen Rückenbeschwerden zu erbringen, erreicht hat.

So ergab die Untersuchung, dass nach dem durchgeführten koordinativen Training von nahezu allen Teilnehmern eine Verringerung ihrer Rückenschmerzen angegeben wurde.

Bei dem Item ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘ wurde keine signifikante Verbesserung festgestellt. Die Auswertung hat bestätigt, dass das Posturomed bei der Messung von Veränderungen der Gleichgewichtsfähigkeit nicht zu verwertbaren, aussagekräftigen Ergebnissen gelangt.

Weit über den Erwartungen lagen hingegen die Ergebnisse des Parameters ‚Score‘. Alle Teilnehmer der Trainingsgruppe verbesserten ihren Score signifikant, was auf eine verbesserte Schlagtechnik schließen lässt.

Schließlich wurde von den Teilnehmern des koordinativen Trainingsprogramms eine deutliche Verbesserung ihrer ‚subjektiven Zufriedenheit‘ angegeben.

Festzuhalten ist, dass golfspezifische, koordinative Übungen mit dem Schwerpunkt der Förderung der Gleichgewichtsfähigkeit einen deutlich erkennbaren positiven Beitrag zur Verringerung der Schmerzen von Rückenpatienten haben.

7 Ausblick

Das durchgeführte Trainingsprogramm hat den Schwerpunkt der Übungen im Bereich der Gleichgewichtsfähigkeit gesetzt. Natürlich sind weitere koordinative Teilkomponenten mit gefördert bzw. trainiert worden. Zu denken ist hierbei an die Komponenten Kopplungs-, Differenzierungs-, Orientierungs- und Rhythmisierungsfähigkeit.

Welche Komponente nun in welchem Ausmaß gefördert wurde, kann durch die durchgeführte Untersuchung nicht beantwortet werden und muss Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die Auswirkungen des durchgeführten Trainingsprogramms auf die ‚Gleichgewichtsfähigkeit‘ nicht signifikant sind. Da dennoch eine Verbesserung sowohl des ‚Scores‘, der ‚Rückenschmerzen‘ als auch der ‚subjektiven Zufriedenheit‘ der Teilnehmer eintrat, muss die Frage gestellt werden, ob nicht andere Teilkomponenten der Koordination in viel stärkerem Ausmaß gefördert wurden.

Aufgrund der Verminderung der Rückenschmerzen in Verbindung mit der Verbesserung des Scores bei den Teilnehmern des koordinativen Trainings liegt die Vermutung nahe, dass das koordinative Training vorrangig die Technik der Spieler verbessert hat.

Für nachfolgende Untersuchungen stellt sich somit die Frage, welche Parameter der Schlagtechnik durch ein koordinatives Training verbessert werden können, so dass es zu einer ergonomischeren und ökonomischeren Ausführung der Golfschwungbewegung im Sinne eines verminderten Krafteinsatzes kommen kann.

Abschließend soll bemerkt sein, dass das golfspezifische koordinative Training nicht als alleiniges Instrument zur Verbesserung des Schmerzzustands von Rückenpatienten gesehen werden darf, jedoch eine ideale, in der Praxis mit einfachsten Mitteln durchführbare Ergänzung zum klassischen Kräftigungstraining der Rumpfmuskulatur darstellt.

Literatur

- Batt, M. E. (1992). A survey of golf injuries in amateur golfers. *British Journal of Sports Medicine*, 26(1), 63-65.
- Böhmer, D. (1992). Sportschäden. In H. Eberspächer (Hrsg.): *Handlexikon Sportwissenschaft* (S. 404-408). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag GmbH.
- Böhmer, D. (1999). Sportärztliche Untersuchungsergebnisse bei Golfspielern. *Sportorthopädie - Sporttraumatologie*, 15(1), 94-95.
- Boldt, F. & Wolf, R. (2001). Sportmedizinische Aspekte des Golfsports. *Dt. Ärzteblatt*, 98(37), 1886-1889.
- Bortz, J. (1989). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (3. neu bearb. Aufl.). Berlin; Heidelberg; New York; Tokio: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation* (2. vollst. überarb. Aufl.). Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
- Bradley, J. & Kölbing, A. (2000). *Richtig Golf : Technik, Taktik, Psyche*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Bühl, A. & Zöfel, P. (2000). *SPSS Version 10.0 - Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows* (7. überarb. u. erw. Aufl.). München: Addison-Wesley Verlag.
- Buskies, W. & Boeckh-Behrens, W.-U. (1998). *Gesundheitsorientiertes Fitness-training, Band 2* (3. Aufl.). Lüneburg: Wehdemeier & Pusch.
- Cochran, A. J. & Stobbs, J. (1999). *Search for the perfect swing*. Chicago: Triumph Books.






- DGV. (2004). *Statistik der Mitgliederzahlen im DGV 2003*. Zugriff am 26.04.2004, unter http://www.golf.de/dgv/binarydata/DGV_Statistik_2003.pdf
- Dinser, A. (o.J.). *Verbesserung der Kopplungsfähigkeit beim Golfschwung durch golfspezifisches inter- und intramuskuläres Koordinationstraining*. Bovenau: Unveröffentlichtes Manuskript.
- Duntz, C. (2001). *Eine Pilotstudie zur Effektivität des Aufwärmens vor dem vollen Golfschwung*. Paderborn: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Eifler, S. (o.J.). *Ausgleichstraining zur Prävention von Rückenschmerzen im Golf*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Ferrauti, A. (1997). Beanspruchungsprofil von Golf und Tennis aus gesundheitssportlicher Sicht. *Dt. Zeitschrift für Sportmedizin*, 48(7/8), 263-269.
- Fradkin, A. J., Finch, C. F. & Sherman, C. A. (2001). Warm up practices of golfers: are they adequate? *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 125-127.
- Frohberger, U. (2001). *Körperliche Belastungen - Rückenschmerzen als (Fehl-) Belastungsfolge*. Zugriff am 10.02.2004, unter <http://www.agr-ev.de/html/page.asp?pageID=11>
- Grimshaw, P. N. & Burden, A. M. (2000). Case report: reduction of low back pain in a professional golfer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(10), 1667-1673.
- Haider-Bioswing. (2003). *Posturomed - die neue Form der propriozeptiven posturalen Therapie*. Zugriff am 18.04.2004, unter http://www.presseerklaerungen.de/presseerklaerungen/texte/medizinger_aete/posturomed.htm

- Höher, J. (2003). *Rückenschmerzen*. Zugriff am 10.02.2004, unter http://www.medicine-worldwide.de/krankheiten/orthop_erkrankungen/ruecken.html
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (1990). *Sportmedizin: Arbeits- u. Trainingsgrundlagen* (3. durchges. Studienausg.). Stuttgart; New York: Schattauer.
- Hosea, T. & Gatt, C. (1996). Back pain in golf. *Clinics in Sports Medicine*, 15(1), 37-53.
- Hosea, T., Gatt, C. & Gertner, E. (1994). Biomechanical analysis of the golfer's back. In C. Stover, J. McCarroll & W. J. Mallon (Hrsg.): *Feeling up to par: medicine from tee to green* (S. 97-108). Philadelphia: FA Davis.
- Jennessen, R. (2001). Rückenprobleme bei Golfern (ausgewählte Aspekte). In A. Denner (Hrsg.): *Mit einem gesunden Rücken in einer neuen Dimension spielen* (S. 13-24). Köln.
- Kellmann, M. & Kallus, K. W. (2000). *Erholungs-Belastungsfragebogen für Sportler*. Frankfurt a. M.: Swets Test Services.
- Klaas, D. (2004). *Koordinatives Training für Golfer mit Rückenbeschwerden*. URL: <http://www.dsg.upb.de/~dirk/Golf4/index.htm>
- Kölbing, A. & Steinfurth, A. (1999). *Richtig Golf - länger und genauer : Kraft und Richtung*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Lehnertz, K. (1996). Zur Theorie und Vermittlung sportlicher Techniken. *Leistungssport*, 3, 12-20.
- Lehnertz, K. & Koenig, P. (1995). *Techniktraining im Golfsport - Lehrbrief 6*. Wiesbaden: Albrecht Verlag.


- Letzelter, H. (2002). *Golftechniken: Wieso, weshalb, warum?: Eine Trainings- und Bewegungslehre des Golfspiels*. Münster: Philippka-Sportverlag.
- Lindsay, D. M. (2000). A review of injury characteristics, aging factors and prevention programs for the older golfer. *Sports Medicine*, 30(2), 89-103.
- Marées de, H. (1991). *Sportphysiologie I* (2. Aufl.). Frankfurt a. M.: Diesterweg.
- Markworth, P. (1992). Sportverletzungen. In H. Eberspächer (Hrsg.): *Handlexikon Sportwissenschaft* (S. 438-442). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag GmbH.
- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (1991). *Handbuch Trainingslehre*. Schorn-dorf: Hofmann.
- McCarroll, J. (1982). Professional Golfers and the Price they Pay. *The Physician and Sportsmedicine*, 10(7), 64-70.
- McCarroll, J. (1996). The frequency of golf injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 15(1), 1-7.
- McCarroll, J., Rettig, A. & Shelbourne, D. (1990). Injuries in the Amateur Golfer. *The Physician and Sportsmedicine*, 18(3), 122-126.
- Medizininfo. (2003). *Ursachen von Rückenschmerzen*. Zugriff am 26.04.2004, unter <http://www.medizininfo.de>
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1987). *Bewegungslehre - Sportmotorik* (8. Aufl.). Berlin: Volk und Wissen.
- Nagy, T. (1970). *Didaktische Analyse des Zielwurfs*. Budapest.
- Pannhorst, S. (2003). *Apparative Diagnostik zur Einschätzung der motorischen Gleichgewichtskompetenz*. Paderborn: Unveröffentlichte Diplomarbeit.

- Rostock, J. & Zimmermann, K. (1997). Koordinationstraining zwischen Generalität und Spezifität. *Leistungssport*, 4, 28-30.
- Schmidt, N. & Hillebrecht, M. (1993). *Übungsprogramme zur Rücken- und Rumpfgymnastik*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schnittker, R. (2003). *Auswirkung akuter körperlicher Beanspruchung auf die Messung der Gleichgewichtskompetenz mittels Posturomed*. Paderborn: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Seaman, D. R. (2000). A Review of Back Pain in Golfers: Etiology and Prevention. *Sports Medicine Training and Rehabilitation*, 9(3), 169-188.
- Steinbrück, K. (1999). Verletzungsmuster beim Golfsport. *Sportorthopädie Sporttraumatologie*, 15, 91-93.
- Thériault, G. & Lachance, P. (1998). Golf Injuries - An Overview. *Sports Medicine*, 26(1), 43-57.
- Weineck, J. (1994). *Sportanatomie* (9. überarb. Aufl.). Balingen: Spitta Verlag.
- Weineck, J. (1997). *Optimales Training* (10. Aufl.). Balingen: Spitta Verlag.
- Weishaupt, P. (2001). Die Wirbelsäulenmuskulatur von Golfspielern. *Gesundheitssport und Sporttherapie, Sonderdruck* 17(4), 112-115.
- Wolf, T. & Hirsch, B. (1999). Beschwerden, Verletzungen und Muskulatur beim Golf. *Sportorthopädie - Sporttraumatologie*, 15(2), 82-85.

Anhang A: Das golfspezifische Aufwärmprogramm


Laufübungen (allg. Erwärmung)		
1.	Gehen auf der Stelle (1 min.)	
2.	Laufen auf der Stelle (30sec.)	
3.	Laufen auf der Stelle, mit Armbewegung (30sec.)	
4.	Laufen auf der Stelle, Knie hoch heben (30sec.)	
5.	Laufen auf der Stelle, Oberkörper rotieren (30sec.)	
6.	Laufen auf der Stelle, Oberkörper rotieren mit Golfschläger (30sec.)	

Dehn- & Lockerungsübungen		
7.	Golf Spezial (3x5sec. pro Bein)	
8.	Lockern (3x5sec. pro Bein)	
9.	Dehnen der Oberschenkelrückseite (3x5sec. pro Bein)	
10.	Dehnen der seitlichen Rumpfmuskulatur (3x5sec. pro Seite)	
11.	Dehnen der Brustmuskulatur (3x5sec.)	
12.	Dehnen der Rumpfmuskulatur (3x5sec.)	
13.	Ansprechposition-Rumpfrotatoren normal drehen (3x5sec.)	

14.	Dehnen der Halsmuskulatur (3x5sec. pro Seite)	
15.	Dehnen der Unterarmmuskulatur (3x5sec. pro Seite)	


Anhang B: Das golfspezifische koordinative Trainingsprogramm

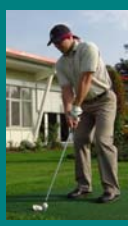
Bei jeder Übung steht zunächst das Ziel in der linken Spalte. In der zweiten Spalte wird die Übung kurz beschrieben und in der dritten Spalte ist jeweils die Zeitdauer jeder einzelnen Übung angegeben. In der Spalte ganz rechts folgt der Link zum Video, der allerdings nur auf der CD-ROM aufgerufen werden kann.


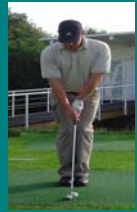
1. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Gleichgewichtsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit	Putten abwechselnd auf dem linken und rechten Fuß aus 1m Entfernung	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Schläger schwingen 9+3 Uhr-Position, Hauptmerkmal auf Gewichtsverlagerung	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit extremer Gewichtsverlagerung rechts/ links	ca. 12 min.	


2. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Differenzierungsfähigkeit	Putten mit Sand-Wedge	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	$\frac{3}{4}$ Schwung mit Eisen 7; Hauptmerkmal auf Gewichtsverlagerung	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Ausholen, ca. 2 sec. Pause, dann erst der Durchschwung; Hauptmerkmal auf Gewichtsverlagerung	ca. 12 min.	


3. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Orientierungsfähigkeit	Putten mit geschlossenen Augen aus ca. 1m Entfernung	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit Eisen 7 von Kreisbrettern	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Mit Eisen 7 auf einem Bein abwechselnd links und rechts voller Schwung	ca. 12 min.	

4. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Orientierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung (Eisen 7) mit geschlossenem Auge	ca. 12 min.	
Differenzierungsfähigkeit	Schwingen auf Ziele zwischen 20-105 m mit verschiedenen Schlägern	ca. 12 min.	
Differenzierungsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit	Schwingen mit unterschiedlich schweren Schlägern (Übungsschläger)	ca. 12 min.	

5. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit Stand auf Airex (instabiler Untergrund)	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Einbein-Chippen; abwechselnd rechts und links	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit	Putten mit geschlossenen Augen aus ca. 1m Entfernung	ca. 12 min.	

6. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Orientierungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Mit links schlagen für Rechtshänder und umge- kehrt (voller Schwung; Eisen 7)	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Einbein - Putt; abwechselnd rechts und links	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit Eisen 7; dabei enger Stand (Füße zu- sammen)	ca. 12 min.	

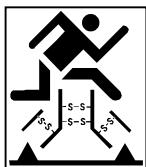
7. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung auf dem Kippbrett	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit extremer Gewichtsverlagerung rechts/ links	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit,	Spielen mit verschiedenen Schlägern auf verschiedene Ziele	ca. 12 min.	

8. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Gleichgewichtsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit	Chippen mit geschlossenen Augen	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit	Droppen des Balles und versuchen mit $\frac{3}{4}$ Schwung zu treffen	ca. 12 min.	
Differenzierungsfähigkeit,	Putten mit verschiedenen Puttern aus verschiedenen Distanzen (1–10m)	ca. 12 min.	

9. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Gleichgewichtsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit	Voller Schwung mit geschlossenen Augen (Eisen 7)	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung mit Eisen 7; dabei enger Stand (Füße zusammen)	ca. 12 min.	
Orientierungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit	Voller Schwung auf den Knien stehend (Eisen 7; kürzer fassen!)	ca. 12 min.	

10. Trainingseinheit			
Ziel	Übung	Dauer	Video
Gleichgewichtsfähigkeit, Rhythmisierungsfähigkeit	Extreme Gewichtsverlagerung, so dass das entlastete Bein hochgenommen wird	ca. 12 min.	
Differenzierungsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit, Rhythmisierungsfähigkeit	Ballreihe von 5 Bällen ohne Pause schlagen	ca. 12 min.	
Gleichgewichtsfähigkeit	Einbeinig Schlagen (voller Schwung, Eisen 7) abwechselnd links und rechts	ca. 12 min.	

Anhang C: Fragebogen zur Erfassung der sportlichen Aktivität



Universität-GH-Paderborn / Sportmedizinisches Institut

Leiter: Prof. Dr. med. H. Liesen

Betreuung: Dr. med. H. Herwegen

Fragebogen zur Erfassung der sportlichen Aktivität

➤ persönliche Daten

Name, Vorname: _____

Anschrift, Telefon: _____

Anschrift Golfclub, Telefon: _____

Geb.-Datum: _____ Geschlecht: männlich weiblich

Körpergröße [cm]: ____ Körpergewicht [kg]: ____ Rechtshänder: ja nein

➤ allgemeine Sportdaten

Treiben Sie regelmäßig Sport? ja nein

Wenn Sie regelmäßig Sport treiben, also „ja“ angekreuzt haben, können Sie mit den folgenden Fragen fortfahren. Wenn Sie „nein“ angekreuzt haben, dann übergehen Sie bitte die folgenden Fragen und füllen die Fragen auf der nächsten Seite aus.

Welche Sportart(en) betreiben Sie regelmäßig? Bitte **kreuzen** Sie folgende Kästchen **nicht** an, sondern geben Sie ihrer am häufigsten regelmäßig betriebenen Sportart eine „1“, der am zweithäufigsten betriebenen Sportart eine „2“ usw.

__ Golf

__ Wandern

__ Jogging

__ Schwimmen

__ Radsport

__ Tennis

__ Walking

__ Ballsportarten

__ Ski/ Snowboard

__ sonstige _____

➤ **golfspezifische Daten**

Seit wie viel Jahren betreiben Sie schon regelmäßig Sport/ Golf?

	0-1 J.	1-2 J.	2-5 J.	5-10 J.	> 10 J.
Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Golf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie viele Stunden pro **Sommer**-Woche treiben Sie Sport/ Golf?

	0-½ h	½-1 h	1-2 h	2-5 h	5-10 h	> 10 h	> 20 h
Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Golf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie viele Stunden pro **Winter**-Woche treiben Sie Sport/ Golf?

	0-½ h	½-1 h	1-2 h	2-5 h	5-10 h	> 10 h	> 20 h
Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Golf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Waren (oder sind) Sie Wettkampfsportler? ja nein

Wenn ja, von _____ bis _____

An welchen Wochentagen spielen Sie regelmäßig Golf?

 Mo Di Mi Do Fr Sa So

Wie viele Trainerstunden haben Sie in einer Sommer-/ Winter-Woche?

Sommer 0 1 2-3 4-7**Winter** 0 1 2-3 4-7Wie viele **9-Loch-Runden** spielen Sie in einer Sommer-/ Winter-Woche?**Sommer** 0 1 2 > 3**Winter** 0 1 2 > 3Wie viele **18-Loch-Runden** spielen Sie in einer Sommer-/ Winter-Woche?**Sommer** 0 1 2 > 3**Winter** 0 1 2 > 3

Wie viele Bälle schlagen Sie im **Sommer**?

- in einer TE 0-50 51-100 101-200 > 201
- in 30 Minuten 0-20 21-40 41-60 > 61
- in einer Woche 0-50 51-100 101-200 201-500 >500

Wie viele Bälle schlagen Sie im **Winter**?

- in einer TE 0-50 51-100 101-200 > 201
- in 30 Minuten 0-20 21-40 41-60 > 61
- in einer Woche 0-50 51-100 101-200 201-500 >500

Welches Handicap besitzen Sie zur Zeit? _____

Wie viele Turniere spielen Sie im Jahr?

- 0 1-5 6-10 11-20 21-30 > 30

Welches Schlägermaterial benutzen Sie zur Zeit?

- Eisen, _____ Holz, _____

Wie transportieren Sie Ihre Golftasche?

- Trolley E-Trolley E-Cart tragen

Absolvieren Sie ein

- Aufwärmtraining nein 0-5 Min 6-10 Min 10-15 Min
- Abwärmtraining nein 0-5 Min 6-10 Min 10-15 Min
- Regenerationstraining nein 0-5 Min 6-10 Min 10-15 Min

Lesen Sie Fachliteratur?

- ja nein

Ich betreibe Golf, weil ich ...

	trifft völlig zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft gar nicht zu
... Spaß haben möchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... etwas für meine Gesundheit tun möchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... meine Leistungsfähigkeit steigern möchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... mit Freunden zusammen sein möchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... neue Bestleistungen erzielen möchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dabei vom Beruf abschalten kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... mit meiner Familie zusammen sein kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstiges _____				

➤ durchschnittliche Arbeitszeit pro Woche in Stunden: _____

Vorwiegend sitzende Tätigkeit? ja nein

Vorwiegend stehende Tätigkeit? ja nein

Vorwiegend körperliche Tätigkeit? ja nein

Vorwiegend körperlich anstrengende Tätigkeit? ja nein

➤ **Noch ein paar Fragen zu gesundheitlichen Risiken**

Haben Sie momentan gesundheitliche Probleme? ja nein

Wenn ja, welche? _____

Haben Sie orthopädische Probleme? ja nein

Wenn ja, welche? _____

Haben Sie chronische Krankheiten? ja nein

Wenn ja, welche? _____

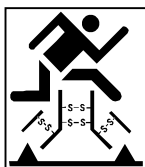
Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein? ja nein

Wenn ja, welche? _____

Mit der Bitte um Rückgabe bedankt sich

Ihr Sportmed-Team für Ihre Mitarbeit!

Anhang D: Fragebogen zur Anamnese (Vortest)



Universität-GH-Paderborn / Sportmedizinisches Institut

Leiter: Prof. Dr. med. H. Liesen

Betreuung: Dr. med. H. Herwegen

Jon Gardarsson

Anamnese – Vortest

Name, Vorname, Geb.-Datum: _____

Beschwerden:

ja nein

- Was Schmerz Bewegungseinschränkung Unsicherheit
 Blockierung Befindlichkeitsstörung

weiteres: _____

- wo obere Ext. untere Ext. HWS BWS LWS
 - welche Seite rechts links
 - wie lange -1 Wo. -1 Mo. -6 Mo. -1 J. -2 J. >2 J.
 - wie stark nicht wenig mäßig sehr
 - wie oft nicht selten mäßig oft immer
 - aktuelle Beschwerden: _____

Verletzungen:

ja nein

- Datum: -1 Wo. -1 Mo. -6 Mo. -1 J. -2 J. >2 J.
 - Sportartunabhängig ja nein
 - während des Golfspiels (Unfall) ja nein

weitere Sportarten _____

- durch das Golfspiel (Überlastung) ja nein

weitere Sportarten _____

- Seite rechts links

- Verletzungsmuster: _____

- Residuen ja nein

welche: _____

- Vorschädigung der Wirbelsäule ja nein

Operationen: ja nein- *obere Extremitäten:*

- Verletzung: _____
 - Seite: rechts links
 - Datum: -1 Wo -1 Mo -6 Mo -1 J. -2 J. >2 J.
 - Residuen ja nein
- welche: _____

- *untere Extremitäten*

- Verletzung: _____
 - Seite: rechts links
 - Datum: -1 Wo -1 Mo -6 Mo -1 J. -2 J. >2 J.
 - Residuen ja nein
- welche: _____

- *Rumpf*

- Verletzung: _____
 - Seite: rechts links
 - Datum: -1 Wo -1 Mo -6 Mo -1 J. -2 J. >2 J.
 - Residuen ja nein
- welche: _____

Vegetativum:

- Stuhlverhalt ja nein
- Harnverhalt ja nein

Schmerz/ Beschwerden (Dauer):

- 1 Woche 1 Monat 6 Monate 1 Jahr

Schmerz/ Beschwerden (Auslöser): ja nein

- beim Sport ja nein
- beim Golfabschlag ja nein
 - Ansprechpos. Voller Rückschwung Treffmoment Endpos.
- bei Alltagsbewegungen ja nein
- beim Sitzen ja nein
- beim Stehen ja nein
- beim Gehen ja nein

- | | | |
|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| - beim Liegen | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| - nachts | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| - chronisch | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| - rezidivierend | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| - Einlaufschmerz | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| - Ruheschmerz | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |

Wiederaufnahme des Sports nach:

- Nach Verletzung
- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.Ta | <input type="checkbox"/> 2.-7. Ta | <input type="checkbox"/> 14.-31.Ta | <input type="checkbox"/> 2.-3. Mo |
| <input type="checkbox"/> 3.-6. Mo | <input type="checkbox"/> 6. Mo -1 Ja | <input type="checkbox"/> 1-2 Ja | <input type="checkbox"/> > 2 Ja |

Physiotherapie (Art):

- sportartspezifisch sportartunspezifisch

Physiotherapie (Dauer):

- 1 Wo 1 Mo 6 Mo 1 Ja

Weitere Therapie:

- Art: _____
- Dauer: _____

Einlagen:

- | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | | |
| - Art | <input type="checkbox"/> Spreizfuß | <input type="checkbox"/> Senkfuß | <input type="checkbox"/> Knickfuß | <input type="checkbox"/> sonstiges |
| - seit wann | <input type="checkbox"/> 6 Monaten | <input type="checkbox"/> 1 Jahr | <input type="checkbox"/> > 1 Jahr | |
| - letzte Kontrolle | <input type="checkbox"/> 6 Monaten | <input type="checkbox"/> 1 Jahr | <input type="checkbox"/> > 1 Jahr | |
| - Beinlängenausgleich | <input type="checkbox"/> rechts | <input type="checkbox"/> links | <input type="checkbox"/> 5mm | |
| | <input type="checkbox"/> 10mm | <input type="checkbox"/> 5mm | <input type="checkbox"/> >15mm | |
| - Schuhwerk | <input type="checkbox"/> rechts | <input type="checkbox"/> links | <input type="checkbox"/> lateral | <input type="checkbox"/> medial |

Beweglichkeits-Einschränkungen:

- HWS ja nein
- BWS ja nein
- LWS ja nein

Kraft-Einschränkungen:

- HWS ja nein
- BWS ja nein
- LWS ja nein

Koordinations-Einschränkungen:

- HWS ja nein
- BWS ja nein
- LWS ja nein

Leistungs-Einschränkungen (sportartspezifisch):

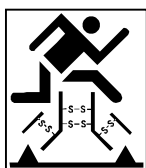
ja nein

Subjektive Zufriedenheit:

- mit dem körperlichen Outcome ja nein
- mit der sportartspezifischen Leistung ja nein

**mit der Bitte um Rückgabe bedankt sich
Ihr Sportmed-Team für Ihre Mitarbeit!**

Anhang E: Fragebogen zur Anamnese (Retest)



Universität-GH-Paderborn / Sportmedizinisches Institut

Leiter: Prof. Dr. med. H. Liesen

Betreuung: Dr. med. H. Herwegen

Jon Gardarsson

Anamnese – Retest

Name, Vorname, Geb.-Datum: _____

Paderborn, den ____ Juli 2002

- | | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Hat sich Ihr Putten verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Hat sich Ihr voller Schwung verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Haben sich Ihre Annäherungsschläge verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| | | | |
| Hat sich die Information über Ihren Schwung verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Hat sich Ihr Spiel während der Golfrunde verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Haben Sie das Gefühl, dass sich Ihr Schwung verändert hat? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Hat sich Ihr Wissen über die Golftechnik allgemein verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| | | | |
| Haben sich die Rückenschmerzen beim Putten verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| beim vollen Schwung? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| beim Annäherungsschlag? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| | | | |
| Haben sich die Rückenschmerzen während der Golfrunde verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| Haben sich die Rückenschmerzen nach der Golfrunde verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |
| | | | |
| Haben sich die Rückschmerzen beim Training während der Studie verändert? | <input type="checkbox"/> besser | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> schlechter |

Machen Sie sich jetzt warm vor dem Training oder der Runde? ja nein

Machen Sie Cool Down nach dem Training oder der Runde? ja nein

Üben Sie lieber allein oder in einer Gruppe? allein Gruppe

Beschwerden des Haltungs- und Bewegungsapparates in der Zeit des Trainings:

ja nein

- Was? Schmerz Bewegungseinschränkung Unsicherheit

Blockierung Befindlichkeitsstörung

weiteres: _____

- Wo? obere Ext untere Ext HWS BWS LWS

- welche Seite rechts links

- wie stark nicht wenig mäßig sehr

- wie oft nicht selten mäßig oft immer

- aktuelle Beschwerden: _____

Verletzungen in der Zeit des Trainings: ja nein

Beweglichkeits-Einschränkungen:

- Halswirbelsäule ja nein

- Brustwirbelsäule ja nein

- Lendenwirbelsäule ja nein

Kraft-Einschränkungen:

- Halswirbelsäule ja nein

- Brustwirbelsäule ja nein

- Lendenwirbelsäule ja nein

Koordinations-Einschränkungen:

- Halswirbelsäule ja nein

- Brustwirbelsäule ja nein

- Lendenwirbelsäule ja nein

Leistungs-Einschränkungen (sportartspezifisch): ja nein

- beim Sport ja nein
- beim Golfabschlag ja nein
 - Ansprechpos. Voller Rückschwung Treffmoment Endpos.
- bei Alltagsbewegungen ja nein
- beim Sitzen ja nein
- beim Stehen ja nein
- beim Gehen ja nein
- beim Liegen ja nein

Subjektive Zufriedenheit:

- mit dem körperlichen Outcome ja nein
- mit der sportartspezifischen Leistung ja nein

**mit der Bitte um Rückgabe bedankt sich
Ihr Sportmed-Team für Ihre Mitarbeit!**

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorgelegte Arbeit in allen Teilen selbstständig gefertigt und keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Ferner versichere ich, dass ich sie nicht schon als Doktorarbeit oder Diplomarbeit an einer anderen Hochschule oder als Zulassungs- oder Facharbeit bei einer anderen Lehramtsprüfung oder als Teil solcher Arbeiten eingereicht habe.

Darüber hinaus versichere ich, die gelieferten Zeichnungen, Kartenskizzen und bildlichen Darstellungen selbstständig angefertigt zu haben.

(Datum)

(Unterschrift)