



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Psychometrische Analyse, Dimensionalität und Leistungs-
korrelate von Mental Toughness bei Sport Stackern

Verfasser

Thomas Przybyla

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Januar 2015

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Assoz. Prof. DDDr. Martin Voracek

Danksagung

Ich danke meinem Betreuer Prof. Martin Voracek für das Diplomthema sowie seine Hilfestellung und Geduld während der Fertigstellung dieser Arbeit.

Für die motivierte Teilnahme an der Testung bedanke ich mich bei den beiden Leistungskursen Sport des Otto-Hahn-Gymnasiums Monheim am Rhein und dem Herrn Direktor Dr. Hagen Bastian, der mir die Testung in der Schule ermöglicht hat.

Für die Unterstützung bei der Datenerhebung möchte ich meinen Freunden und Studienkollegen aus Wien danken, die maßgeblich daran beteiligt waren, dass die Testungen schnell und reibungslos verlaufen sind.

Ich bedanke mich bei Elisabeth Saustingl und meiner Schwester Andrea Przybyla für die erbrachten Anregungen und Mühen für die Arbeit, ohne welche die Fertigstellung nicht in dieser Form möglich gewesen wäre.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir von klein auf die Kompetenzen und Perspektiven vermittelt haben, welche das Studium überhaupt möglich gemacht haben. Über die Studienjahre habe ich von ihnen den nötigen Rückhalt und Druck erfahren, welcher mich bis hierhin gebracht hat.

Zuletzt möchte ich mich bei Juliane Haueis bedanken, die mir über die gesamte Studienzeit unterstützend und wegweisend zur Seite stand. Die mir mit ihrem Zuspruch über alle Studienzweifel hinweggeholfen, mich mit kreativen Ideen erfolgreich angetrieben hat und zu den unmöglichsten Zeiten immer bereit war mir auszuhelfen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	8
Einleitung	9
1 Theoretischer Hintergrund	11
1.1 Sport Stacking	11
1.1.1 Einleitung.....	11
1.1.2 Geschichte.....	12
1.1.3 Disziplinen	12
1.1.4 Effekte und Forschung.....	14
1.2 Mental Toughness	17
1.2.1 Einleitung.....	17
1.2.2 Konzeptualisierung und Definition	18
1.2.3 Mental Toughness als komplexe Ressource	21
1.2.4 Mental Toughness: Entwicklung und Stabilität	22
1.2.5 Mental Toughness außerhalb des Sports	24
1.2.6 Instrumente zur Erfassung von Mental Toughness	24
1.2.7 Forschungsbedarf.....	25
1.3 Lateralität.....	26
1.3.1 Lateralität im Sport.....	27
2 Hypothesen	29
2.1 Modellstruktur der Mental Toughness Fragebögen	29
2.2 Mental Toughness und Sport Stacking	30
2.3 Zusammenhänge mit Mental Toughness.....	31
2.4 Weitere Variablen und Sport Stacking	32
3 Methoden	33
3.1 Stichprobenbeschreibung	33
3.2 Erhebungsinstrumente.....	33
3.2.1 Mental Toughness Questionnaire 48.....	34
3.2.2 Sports Mental Toughness Questionnaire.....	35
3.2.3 Lateral Preference Inventory	36
3.2.4 Hand Dominanz Test.....	37

3.3	Durchführung	38
3.3.1	Sport Stacks Training 3-3-3	39
4	Ergebnisse	41
4.1	Modellüberprüfung.....	41
4.1.1	Explorative Analyse des MTQ48	41
4.1.2	Explorative Analyse des SMTQ	42
4.1.3	Konfirmatorische Faktorenanalyse	43
4.2	Zusammenhangsüberprüfung:.....	48
4.2.1	Zusammenhänge zwischen Mental Toughness und Sport Stacking	49
4.2.2	Zusammenhänge mit Mental Toughness.....	52
4.2.3	Lateralität und Handdominanz	54
4.3	Dominanzanalyse	56
4.3.1	Variablenverdichtung	57
4.3.2	Prädiktoren Bestzeit Trainingsbedingungen	58
4.3.3	Prädiktoren Durchschnittszeit Trainingsbedingungen.....	58
4.3.4	Prädiktoren Bestzeit Wettkampfbedingungen	59
4.3.5	Prädiktoren Durchschnittszeit Wettkampfbedingungen	59
5	Diskussion	60
5.1	Mental Toughness Faktorenanalyse.....	60
5.2	Mental Toughness und Sport Stacking	62
5.3	Andere Faktoren und Mental Toughness.....	63
5.4	Lateralität und Sport Stacking.....	64
5.5	Prädiktoren für Sport Stacking	64
5.6	Vergleich der Studie zur bisherigen Forschung	65
5.7	Stärken und Schwächen der Studie	65
6	Fazit	68
	Anhang	71
	Abstract.....	72
	Literaturverzeichnis	73
	Eidesstattliche Erklärung	83
	Curriculum Vitae.....	84

Zusammenfassung

Obwohl Mental Toughness als wichtiges psychologisches Konstrukt im Sportbereich erkannt wurde, erfordern konzeptuelle Differenzen weitere empirische Forschung bis ein Konsens über die adäquate theoretische und praktische Bedeutung gefunden werden kann. In der vorliegenden Arbeit wurde die Absicht verfolgt den Zusammenhang zwischen Mental Toughness und den Leistungen in Sport Stacking sowie den Effekt von physischen Faktoren und Lateralität als Moderatorvariablen zu untersuchen. Die Variablen wurden unter Verwendung einer Fragebogenbatterie inklusive MTQ48, SMTQ, HDT und LPI anhand von 90 Sport Stacking fremden TeilnehmerInnen aus Deutschland und Österreich gemessen. Die psychometrische Analyse der Verfahren MTQ48 und SMTQ ergab, dass beide Instrumente das gleiche Konstrukt erfassen, sich jedoch bezüglich der zugrunde liegenden Kernfaktoren in der Erhebung unterscheiden. Die psychometrische Qualität bedarf ebenfalls weiterer Untersuchungen. Die Ergebnisse zu Mental Toughness zeigten Zusammenhänge mit den Bestzeiten in Trainings- wie auch in Wettkampfbedingungen und dem Alter auf, während die Lateralität nur bedingt einen Einfluss auf die Leistungen im Sport Stacking hat. Bei Männern konnten höhere Mental Toughness Werte als bei Frauen beobachtet werden. Die Dominanzanalyse ergab, dass keine der erhobenen Variablen als Prädiktor bei der Vorhersage der Leistungen im Sport Stacking eine entscheidende Rolle spielte.

Einleitung

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit dem Konstrukt Mental Toughness auseinander, welches schon in einer Publikation 1982 von Loehr vorgestellt, jedoch erst innerhalb der letzten 13 Jahre als wichtiger Faktor für den sportlichen Erfolg ins Zentrum sportpsychologischer Untersuchungen gekommen ist (Gucciardi & Gordon, 2011). Innerhalb der anfänglichen Forschung kam es daher zu vielen inadäquaten und laienhaften Auseinandersetzungen mit dem Thema. Auch die wissenschaftlich qualitativen und quantitativen Methoden führten zu keinem Konsens bei der Operationalisierung von Mental Toughness. Bedingt durch seine Komplexität verfolgen Forscher auf diesem Gebiet eine parallele Anzahl unterschiedlicher Frameworks, aus deren konzeptueller Ambiguität eine Vielzahl von Messinstrumenten entstanden ist, die zwar auf dem gleichen Gebiet angewandt werden, es aber nicht schaffen Ergebnisse und Erkenntnisse in einem Konstrukt zu vereinen (Gucciardi & Gordon, 2011). Als theoretisches Fundament für die spätere Studie wird das Konstrukt im sportlichen Kontext und darüber hinaus vorgestellt. Die Arbeit beschränkt sich dabei auf die nach Gucciardi und Gordon (2011) dominanten methodischen Herangehensweisen um Jones, Hanton und Connaughton (2002) als auch Clough, Earle und Sewell (2002), anhand derer die Konzeptualisierung von Mental Toughness und die Problematiken, die durch das Fehlen einer konzeptuellen Klarheit in diesem Feld auftreten, dargestellt werden sollen.

Die Arbeit wird sich außerdem mit der psychometrischen Qualität des Mental Toughness Questionnaire, kurz MTQ48 (Clough et al., 2002), und des jüngeren Sport Mental Toughness Questionnaires, SMTQ (Sheard, 2010), auseinandersetzen. Beide Verfahren werden zur Messung von Mental Toughness verwendet und anschließend auf ihre Modellqualität mittels explorativer und konfirmatorischer Faktoranalyse untersucht und verglichen.

Das Konstrukt soll anhand des neuen, schnell an Popularität gewinnenden Sport Stackings, zu Deutsch "Becher-Stapeln", untersucht werden. Die junge Sportart wird in Kapitel 1.1 in ihrer Entwicklung von einer Jugendliche ansprechenden Aktivität zu einer weltweit koordinierten Sportart vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk soll auf die bisher wenigen Studien in diesem Bereich als auch auf die Anforderungen an psychische Faktoren und Entwicklungsmöglichkeiten gelegt werden. Da die Stichpro-

be aus Sport Stacking fremden TeilnehmerInnen besteht, wird der Ablauf der 3-3-3er-Disziplin explizit erklärt. Ferner wird, um die Wirkungsweise möglichst ganzheitlich im Kontext erklären zu können, eine Reihe von Moderatorvariablen wie Geschlecht, Alter, Wettkampferfahrung, sportliche Betätigung und Lateralitäten erfasst. Alle Variablen und Hypothesen werden aufbauend auf bereits bestehender Literatur in diesem Bereich in die Forschungsfrage integriert.

Darüber hinaus sollen die Variablen statistisch auf ihre Zusammenhänge hin untersucht und mittels Regression als mögliche Prädiktoren ausgemacht werden. Zusätzlich soll eine Dominanzanalyse jene Variablen identifizieren und rangreihen, welche eine optimale Vorhersage der Leistungen ermöglichen. Im Diskussionsteil erfolgt die Analyse und Interpretation der erhaltenen Ergebnisse. Dies geschieht im Bezug zu den vorangegangenen Forschungserkenntnissen und soll eine kritische Auseinandersetzung mit Einschränkungen und Vorteilen der gewählten Methodik darstellen. Im Fazit werden die wesentlichen Erkenntnisse nochmals zusammengefasst und ein Ausblick in zukünftige Forschungspunkte geboten.

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Sport Stacking

1.1.1 Einleitung

Sport Stacking ist eine junge Sportart, bei der mit einem Satz von zwölf speziellen Bechern eine vorgegebene Anzahl von Speed Stacks Pyramiden nach einer bestimmten Abfolge auf- („up stacking“) und abgebaut („down stacking“) werden. Abfolge, Richtung und Anzahl der Becher sind vorbestimmt und unterscheiden sich je nach Disziplin. Ziel ist es, den vorgegebenen Ablauf möglichst schnell und fehlerfrei zu bewältigen. Die Leistungen der SportlerInnen werden anhand der für den Abschluss einer Disziplin benötigten Zeit bis auf Hundertstelsekunden genau gemessen. Sport Stacking ist sowohl individuell wie auch als Teamsportart ausführbar und umfasst die Grunddisziplinen 3-3-3, 3-6-3 und Cycle. Die Sportart bietet auf sensomotorischer Ebene höchste Herausforderung beim Greifen, Bewegen und Setzen von Objekten in größtmöglicher Geschwindigkeit (vgl. Foerster, Carbone, Koesling & Schneider, 2011). Wenn die Grundtechnik einmal erlernt ist, bilden Geschwindigkeit, Technik und der erhöhte Anspruch, sowie die Komplexität der weiteren Disziplinen den Schwerpunkt beim Training (Uhrich & Swalm, 2007). Sport Stacking hat sich seit seiner Entstehung rasant verbreitet und erfreut sich besonders bei jungen SportlerInnen großer Beliebtheit. Mit der Gründung der World Sport Stacking Association (WSSA) als Organ zur einheitlichen Koordinierung und Regulierung, etablierte sich die bis dahin unter der Bezeichnung Cup Stacking bekannte Aktivität 2001 endgültig als offizielle Sportart (Undermann & Murray, 2006). Sport Stacking ist eine leicht zugängliche und ansprechende Sportart, die auch in kurzen Durchführungsintervallen Erfolgserlebnisse und Herausforderung zugleich bieten kann.

1.1.2 Geschichte

1980 wurden die Becher erstmalig in Kalifornien unter dem Namen „Kup Stax“ durch die Firma „Hasbro“ als Spielgerät vertrieben. Die damals noch als Cup Stacking bezeichnete Freizeitaktivität wurde 1990 durch die NBC Fernsehsendung „Tonight Show“ bekannt (Udermann & Murray, 2006). Die offizielle Änderung in „Sport Stacking“ betonte schließlich den sportlichen Faktor. Als Sportart mit den heutigen Disziplinen wurde Sport Stacking in den 1990er Jahren vom amerikanischen Grundschullehrer Bob Fox eingeführt. Er erkannte die positiven Auswirkungen dieser Technik und setzte Sport Stacking in Einheiten nach dem Schulunterricht für die Konzentrations- und Koordinationsschulung ein. Dieses Nachmittagsprogramm verbreitete sich dann über die eigene Schule hinaus und führte zu ersten lokalen Wettbewerben (vgl. Udermann & Murray, 2006). Nach Udermann, Murray, Mayer und Sagendorf (2004) hat sich Sport Stacking seither zu einem Nationalsport entwickelt, der in jedem Bundesstaat der USA und insgesamt weit mehr als 7500 Schulen landesweit unterrichtet wird. Im Jahre 1998 gründete Bob Fox die Firma Speed Stacks Incoporation. Diese widmete sich der Förderung von Sport Stacking und diente vor allem Lehrpersonen als Anlaufstelle für alle Bereiche der neuen Sportart. In den USA fanden nun schulübergreifende Turniere statt und „Stacker“ aus anderen Ländern verbreiteten den neuen Trend weltweit. Als Reaktion auf die Ausbreitung wurde 2001 der offizielle Weltverband der Sport StackerInnen gegründet. Die World Sport Stacking Association spielt die übergeordnete Rolle der Organisation und erstellt Richtlinien und Regeln für den Sport (Speed Stacks Inc., 2010a; Udermann & Murray, 2006). Es wurden einheitliche Sport- und Messgeräte, Stacking–Disziplinen wie auch Alterskategorien erstellt, damit überall gleiche Voraussetzungen gelten und die erzielten Resultate miteinander vergleichbar sind.

1.1.3 Disziplinen

1.1.3.1 Grundregeln

Das Becher Stapeln kann in die beiden Phasen Aufbau und Abbau unterteilt werden. In der Aufbauphase müssen die StackerInnen je nach freier Seitenwahl die Bechertürme entweder von links oder rechts beginnend in der Reihenfolge links-mitte-rechts oder rechts-mitte-links zur entgegengesetzten Seite aufbauen. Fehler,

die beim Sport Stacking als "Fumble" bezeichnet werden, müssen beim Aufbau unmittelbar behoben werden und zwar noch bevor die darauffolgenden Türme aufgebaut werden dürfen. Ein Übergehen dieser Abfolge bedeute eine Nichtbewertung des Wertungsdurchgangs.

Die Abbauphase ist auf der gleichen Seite zu beginnen wie die Aufbauphase und ebenfalls in gleicher Reihenfolge auszuführen. „Fumbles“ können in dieser Phase zu einem beliebigen Zeitpunkt korrigiert werden. Stehen die drei Türme wieder in Ausgangsposition darf die Zeit mittels Zeitmesser von dem/der StackerIn gestoppt werden.

Es darf immer nur an einem Turm bzw. einer Pyramide zur gleichen Zeit gearbeitet werden. Beim Starten und Stoppen der Zeit darf kein Kontakt zwischen Händen und Bechern bestehen. Bis auf das Abbauen an der letzten Pyramide müssen alle Türme und Pyramiden mit beiden Händen auf- und abgebaut werden.

Die vier Fumbles:

Tipper: Ein oder mehrere Becher fallen auf den Tisch oder zu Boden.

Slider: Ein oder mehrere hochgestapelte Becher rutschen wieder auf den unteren Becher zurück.

Toppler: Ein ganzer Becherstapel fällt nach dem Abbau auf die Seite.

Slanter:

- a. Ein Becher bleibt beim Aufbau schräg auf dem Absatz des unteren Bechers „verkeilt“ stehen.
- b. Ein oder mehrere Becher bleiben beim Abbau schräg auf dem Becherstapel „verkeilt“ stehen

(vgl. WSSA, 2014)

1.1.3.2 3-3-3 Disziplin

In der ersten Disziplin, dem 3-3-3er, sollen drei Türme aus je drei Bechern bestehend je nach individueller Präferenz von links nach rechts oder umgekehrt auf- und abgebaut werden. Mit der präferierten Hand wird der obere Becher genommen und auf die Seite neben die übrigen zwei Becher gestellt, die der gewählten Hand entspricht. Vom zweier Turm wird nun der obere Becher mit der zweite Hand ge-

nommen und mittig auf die beiden Becher gestellt. Diese Abfolge wird bei den restlichen zwei Türmen wiederholt, bis sich drei aufgebaute Pyramiden auf der Stack-Matte befinden. Die StackerInnen beginnen den Abbau auf der gleichen Seite wie den Aufbau und ziehen den oberen Becher einer Pyramide mit der präferierten Hand zur entsprechenden Seite. Anschließend wird dann mit der zweiten Hand der dritte Becher auf den bereits ab gestapelten Turm gesetzt. Ist die Ausgangsposition von drei Türmen wieder hergestellt darf die Zeit gestoppt werden (vgl. WSSA, 2014).

1.1.3.3 3-6-3 Disziplin

Bei der 3-6-3er Disziplin wiederholen sich Ablauf und Richtung der zuvor vorgestellten Disziplin. Dabei steht ein aus sechs Bechern bestehender Turm im Zentrum. Den Konventionen entsprechend werden jeweils drei Becher in der einen, zwei Becher in der anderen Hand angehoben und dann zuerst jeweils ein Becher pro Hand neben den zentral stehen gelassenen Becher abgesetzt, dann auf der nächst höheren Ebene abgesetzt bis das Absetzen des letzten Bechers an der Spitze den Aufbau der sechser Pyramide abschließt. Der Abbau erfolgt durch das gleichzeitige aber entgegengesetzte „down stacking“ des obersten und in der mittleren Ebene stehenden Bechers. Entlang der Seiten werden die Becher ineinander gezogen und abschließenden alle Becher zu dem ursprünglichen sechser Turm aufeinander gestapelt (vgl. Foerster et al., 2011).

1.1.3.4 Cycle

Der Cycle besteht aus den Formationen 3-6-3, 6-6 und 1-10-1 welche nach einer fortlaufenden Sequenz auf und ab gestapelt werden müssen und mit den 3-6-3 Türmen als Ausgangsposition enden. Abfolge und Richtung entsprechen den vorangegangenen Disziplinen (vgl. WSSA, 2014).

1.1.4 Effekte und Forschung

Als junge Sportart ist Sport Stacking ein wenig erforschtes Gebiet (Udermann & Murray, 2006). Nach Speed Stacks Inc. (2010b) wie auch Udermann und Murray (2006) steigert Sport Stacking kognitive und motorische Fähigkeiten sowie die Fitness, die Beidhändigkeit, die Auge-Hand-Koordination, das Reaktionsvermögen, den Selbstwert, die Konzentration und den Aufbau bilateraler Koordination. Seit 2005

werden Studien in Auftrag gegeben, um die Vorteile von Sport Stacking in Bezug auf die motorische und kognitive Entwicklung wissenschaftlich zu bestätigen. Die wenigen empirischen Untersuchungen zeigen gemischte Ergebnisse über den Einfluss auf Auge-Hand-Koordination, Reaktionsgeschwindigkeit und Beidhändigkeit (Li, Coleman, Ransdell, Coleman & Irwin, 2011).

Dabei erlaubt die Tatsache, dass Sport Stacking eine weitgehend neue, unbekannte Aktivität ist, die Rekrutierung von unerfahrenen, der Sportart fremden Probanden. Die Sportart verfügt über ein hohes Maß an Konstanz und fordert in kurzen Intervallen, eine Vielzahl an Bewegungsabfolgen. Der schnelle und einfache Einstieg ins Sport Stacking erlaubt es den ganzen Lernprozess, vom ersten Kontakt mit den Anforderungen bis hin zu einem gewissen Niveau der Automatisierung, zu untersuchen (Foerster et al., 2011).

Es ist das Ziel in den folgend vorgestellten Studien zu Sport Stacking dem Leser einen genaueren Einblick über Anforderung, Effekte und Einsatzmöglichkeiten von Sport Stacking zu bieten, um ein vollständiges, ganzheitliches Bild der Sportart wiedergeben zu können.

Eine der ersten empirischen Studien stammt von Udermann et al. (2004). Sie untersuchten den Einfluss von Sport Stacking auf die Auge-Hand-Koordination und die Reaktionsfähigkeit bei zwei Sportklassen aus dem zweiten Schuljahr der Mittelstufe. Die Klassen wurden per Zufallsprinzip in eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Während die Versuchsgruppe viermal wöchentlich an einem fünfwöchigen Sport Stacking Programm teilnahm, absolvierte die Kontrollgruppe weiterhin planmäßige schulische Aktivitäten in einem vergleichbaren Rahmen. Beide Gruppen wurden einem Vor- und einem Nachtest in Bezug auf die Auge-Hand-Koordination und die Reaktionsfähigkeit unterzogen. Bei der Versuchsgruppe konnten sowohl bei der Auge-Hand-Koordination als auch bei der Reaktionszeit eine signifikante Verbesserung mit sowohl der dominanten als auch der nicht-dominanten Hand festgestellt werden, nicht jedoch bei der Kontrollgruppe (Udermann et al., 2004).

Der positive Effekt von Sport Stacking Einheiten auf das Reaktionsvermögen konnte auch in einer weiteren Studie (Gibbons, Hendrick, Bauer & Cortland, 2007) bestätigt werden. Die Autoren untersuchten junge Erwachsene, welche in zwei

Versuchsgruppen unter den verschiedenen Trainingsintensitäten „Massed“ (eine Einheit 60-minütigen Sport Stack-Trainings), „Distributed“ (drei Einheiten je 20 minütigen Sport Stack Trainings) und einer Kontrollgruppe ohne jeglicher Art physischer Betätigung, eingeteilt wurden. Bei den beiden Versuchsgruppen konnte hinsichtlich der Vortests eine signifikante Verbesserung der Leistungen in den Nachtests festgestellt werden.

Im Kontrast dazu stehen die Ergebnisse aus den beiden Studien von Hart, Smith und DeChant (2005) und Hart, Smith und DeChant-Bruennig (2006), in welchen keine signifikanten Unterschiede in Reaktions- und Antizipationszeiten zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe ausgemacht werden konnten (Mortimer, Krszytofiak, Custard & McKune, 2011). Die gegensätzlichen Ergebnisse mögen sich durch die unterschiedlichen Erhebungsinstrumente, Methoden und Trainingsdauern erklären lassen. Während Udermann et al. (2004) mit dem Soda Pop und dem Yard-tick-Test Feldverfahren zur Messung verwendeten, nutzten Hart et al. (2005, 2006) computerbasierte Verfahren (nach Li et al., 2011).

Die einzigen Untersuchungen zur Wirkung von Sport Stacking auf kognitive Fähigkeiten stammen von Uhrich und Swalm (2007) sowie Mortimer et al. (2011). Uhrich und Swalm (2007) berichten über signifikante Verbesserungen der Leseleistungen von Fünftklässlern nach einer sechswöchigen Sport Stacks Intervention. Die Studie von Mortimer et al. (2011) über den Einfluss von Sport Stacking auf auditive und visuelle Aufmerksamkeit bei Drittklässlern einer Grundschule berichtet über spezifische Verbesserungen die Sport Stacking bei der auditiven und visuellen Aufmerksamkeit höherer Ordnung wie Konsistenz, Stabilität und Bereitschaft hervorruft.

Baumgarten (2004), wie auch Stork (2006) weisen kritisch auf die geringe physische Aktivität während des Stackens hin. Ein Problem, welches jedoch durch den Einbezug und die Verknüpfung mit anderen fitnessorientierten Anforderungen ausgeglichen werden könne (Hart et al., 2005). Murray, Udermann, Reineke und Battista (2009) untersuchten den Gesamtenergieverbrauch während der Sport Stacking Einheiten.

Der Gesamtenergieverbrauch ist als "MET" ein standardisierter Wert, der sich wie folgt zusammensetzt:

"MET"(Metabolic Equivalent): The ratio of the work metabolic rate to the resting metabolic rate. One MET is defined as 1 kcal/kg/hour and is roughly equivalent to the energy cost of sitting quietly. A MET also is defined as oxygen uptake in ml/kg/min with one MET equal to the oxygen cost of sitting quietly, equivalent to 3.5 ml/kg/min." (Murray et al., 2009, 181)

Mit einem durchschnittlichen MET von 3.1 bei den untersuchten Grundschulkindern ist eine Sport Stacking Einheit nach Murray et al. (2009) als moderat intensive Aktivität mit Betätigungen wie Tanzen, Tauchen und Volleyball gleichzusetzen.

Li et al. (2011) empfehlen für zukünftige Studien praktischere Erhebungsmethoden um Störvariablen besser kontrollieren zu können. Des Weiteren sollen kommende Untersuchungen zur besseren Erfassung der Effekte von Sport Stacking größere Stichproben und längere Interventionen im Umfang von zumindest zwölf Wochen umfassen (Udermann et al., 2004; Hart, Smith et al., 2005, 2006; Li et al., 2011). Ein zusätzlicher Untersuchungsaspekt wäre die Erhebung von Variablen welche Unterschiede im Trainingsfortschritt zwischen StackerInnen beeinflussen und erklären können.

1.2 Mental Toughness

1.2.1 Einleitung

Im Leistungssport ist heutzutage ein Niveau erreicht worden, bei welchem die Unterschiede zwischen SportlerInnen in technischen, taktischen und physischen Fertigkeiten minimal sind (Jones et al., 2002). Die dadurch entstehende Leistungsdichte, zu welchem sich Sport weiterentwickelt hat, forciert die Suche nach mentalen Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit auf sportlichen Erfolg erleichtern, beziehungsweise vorhersagen können (Golby & Sheard, 2004; Gucciardi & Gordon, 2011). Innerhalb der sportpsychologischen Literatur weist eine Anzahl umfangreicher Untersuchungen und Ergebnisse auf den signifikanten Beitrag wünschenswerter psychologischer At-

tribute auf überragende sportliche Leistungen hin (Greenleaf, Gould & Dieffenbach, 2001; Orlick & Partington, 1988). Für dauerhafte sportliche Erfolge innerhalb der Weltelite besteht die kritische Notwendigkeit, dass SportlerInnen über eine Persönlichkeit verfügen, die trotz Rückschlägen, Trainingsbelastungen und Druck erlaubt, mit absoluter Hingabe und fokussierter Aufmerksamkeit Ziele konsequent zu verfolgen (Orlick & Partington, 1988). Die Medienlandschaft, sowie TrainerInnen und AthletInnen selbst, sehen mentale Stärke in der Regel als Erfolgsrezept von erfolgreichen ElitesportlerInnen (Jones et al., 2002). Nach Sheard (2010, 2012) ist der Begriff Mental Toughness (dt. mentale Stärke) innerhalb der Sportpresse, Interviews und Sportübertragungen einer der meistgebrauchten, vielfältig verwendeten, gleichermaßen aber auch am wenigsten verstandene Termini. Folgend soll Mental Toughness neben dem Talent als zweite wichtige Qualität für sportlichen Erfolg (Sheard, 2010) vorgestellt werden, diejenige nämlich die erklärt wie aus „guten“ AthletInnen „großartige“ AthletInnen werden.

1.2.2 Konzeptualisierung und Definition

Mental Toughness wird als Oberbegriff für verschiedene in der Sportpsychologie vorkommende mentale Faktoren verwendet, durch welche sich AthletInnen in Trainings- und Wettkampfsituationen gegenüber jenen, die hierbei scheitern, hervorheben (Gucciardi, Gordon & Dimmock, 2008). Der Umstand, dass innerhalb der Literatur nahezu jede positive und wünschenswerte psychologische Eigenschaft, die mit sportlichem Erfolg in Verbindung gebracht wird, schon einmal Mental Toughness zugeordnet wurde (Gucciardi, et al., 2008; Jones et al., 2002; Sheard, 2010), trug wenig zur Definition des Konstruktes bei.

Jones et al. (2002) kritisieren dieses Fehlen einer konzeptuellen Klarheit und das Versäumnis eines einheitlichen, methodischen Vorgehens bei der Operationalisierung des Konstruktes innerhalb der anfänglichen Forschung. Die vielen idiografischen Versuche seitens verschiedener AutorInnen aus den unterschiedlichsten Domänen führten somit zu einer Konzeptlosigkeit und einer großen Diversität bei der Interpretation von Mental Toughness, die weitaus mehr verbreitet wurden als die wenigen adäquaten Untersuchungen in diesem Bereich (Sheard, 2010).

In den ersten wissenschaftlichen Untersuchungen wurde der Ansatz verfolgt das Phänomen Mental Toughness aus der Perspektive von AthletInnen und Trainee-

rInnen zu erklären (Sheard, 2010). Einige ForscherInnen wählten ihre TeilnehmerInnen sportartenübergreifend aus (Jones et al., 2002), andere wiederum untersuchten das Konstrukt anhand spezifischer Disziplinen, wie zum Beispiel Cricket (Bull, Shambrook, James & Brooks 2005; Gucciardi & Gordon, 2009), Fußball (Thelwell, Westen & Greenlees, 2005) und Football (Gucciardi, et al., 2008).

Ziel der qualitativen Forschung war es nun Mental Toughness als Konstrukt zu definieren und die essentiellen Merkmale für mental starke AthletInnen festzulegen (Sheard, 2010). Ein wesentlicher Forschungsansatz der dieses Ziel verfolgte stammt von Jones et al. (2002). Die Autoren identifizierten durch die Befragung einer kleinen Stichprobe von SportlerInnen (TeilnehmerInnen bei den Olympischen Spielen) in drei Phasen (Fokusgruppe, individuelles Interview und individuelle Definition, Rangreihung und Bewertung von MT Merkmalen) zwölf Mental Toughness zugehörige Attribute in den Kategorien Selbstvertrauen, Fokus, Umgang mit Angst und Druck, Umgang mit Schmerz, Härte sowie Motivation, wobei Attribute aus den Bereich Selbstvertrauen und Fokus die am höchsten bewerteten darstellten. Darüber hinaus definieren sie Mental Toughness wie folgt:

„Mental toughness is having the natural or developed psychological edge that enables you to: Generally, cope better than your opponents with the many demands (competition, training, lifestyle) that sport places on a performer. Specifically, be more consistent and better than your opponents in remaining determined, focused, confident, and in control under pressure.“ (Jones et al., 2002, S. 209)

Weiterführende Studien von Bull et al. (2005), Jones, Hanton und Connaughton (2007), Thelwell et al. (2005) verfolgten den gleichen Ansatz und bestätigten die Ergebnisse von Jones et al. (2002). Durch die sehr geringe und spezielle Stichprobenwahl ist die Aussagekraft allerdings stark eingeschränkt (Sheard, 2010). Jones et al. (2007) zum Beispiel wählten zwar AthletInnen verschiedener Sportarten sowie TrainerInnen und SportpsychologInnen, schlossen aber die beiden letztgenannten Gruppen aus der Fokusgruppe aus. Middleton, Marsh, Martin, Richards und Perry (2004) kritisieren, dass die Ergebnisse nur an den Aussagen der TeilnehmerInnen festgemacht werden, ohne den Versuch diese in die bestehende Theorie zu integrieren. Als weiteren kritischen Punkt wird Jones et al. (2002) vorgehalten, nur die Auswirkungen eines/r mental starken Athleten/in zu beschreiben, es jedoch zu versäumen Mental Toughness an sich zu definieren.

Clough et al. (2002) gingen einen alternativen Weg um die Mental Toughness im Rahmen der vorhandenen Theorie einzugliedern. Die Autoren konzeptualisierten Mental Toughness anhand des bestehenden Hardiness-Konzepts von Kobasa, Maddi und Kahn (1982) und versuchten dadurch die Kluft zwischen Theorie und Praxis zu Mental Toughness zu überbrücken. Hardiness wird als stressvorbeugende Resource (Eigenschaft) bezeichnet, die aus der Kombination von commitment, control, und challenge konzeptualisiert wurde. Nach Clough et al. (2002) charakterisieren sich Hardiness und Mental Toughness beide durch gleiche Attribute wie Resilienz, Durchhaltevermögen, effektiven Umgang mit Druck oder Widrigkeiten, Zielstrebigkeit und der Motivation erfolgreich zu sein. Den Ähnlichkeiten nach könnten beide Konstrukte der gleichen konzeptuellen Basis entspringen (Gucciardi & Gordon, 2011). Aufgrund der spezifischen Anforderungen des sportlichen Settings, in dem mental starke AthletInnen über eine Reihe an Fähigkeiten verfügen müssen, um in herausfordernden Situation mit Stress umgehen zu können, erweiterte Clough et al. (2002) das Konstrukt um die Einstellung confidence (Crust, 2007; Sheard, 2010).

Die Arbeiten von Jones et al. (2002) und Clough et al. (2002) stellen einen wesentlichen Ausgangspunkt in den wissenschaftlichen Anstrengungen Mental Toughness zu verstehen dar. Jones et al. (2002) schaffen es jedoch nicht, ihre Erkenntnisse in ein theoretisches Konzept einzugliedern, während Clough et al. (2002) es versäumen rational zu fundieren warum Mental Toughness eine sportspezifische Form von Hardiness darstellt (Crust, 2007; Gucciardi & Gordon, 2011; Sheard, 2010).

Eine erfolgreichere Einbeziehung der Theorie schreibt Crust (2007) Middleton et al. (2004) zu. Diese nutzten einen „Grounded Theory-Ansatz“ und untersuchten bereits existierende Theorien (z.B. Selbstkonzepttheorie, Modelle zur Aufmerksamkeit, Selbstbestimmungstheorie etc.), welche Parallelen zu den bisherigen Erkenntnissen zu Mental Toughness aufwiesen. Das daraus entstandene multidimensionale und hierarchische Modell sollte erlauben die Komplexität von Mental Toughness spezifischer einzugrenzen (Sheard, 2010). Die Autoren identifizierten ebenfalls zwölf Kernfaktoren und definierten das Konstrukt folgendermaßen: „Mental toughness is defined as an unshakeable perseverance and conviction towards some goal despite pressure or adversity“ (Middleton et al., 2004, p. 6). Die Autoren begründen die Stär-

ke ihres Modells dadurch, dass es nicht nur Mental Toughness an sich erklärt, sondern ebenfalls dessen Auswirkungen, wie auch die Rolle einiger Faktoren, die zur mentalen Stärke beitragen (Middleton et al., 2004; Sheard, 2010).

Neben den vorgestellten Untersuchungen gibt es noch eine Vielzahl anderer Theorien und Definitionen. Die konzeptuelle Klarheit des Konstrukts bleibt ein wesentliches Problem in der Mental Toughness Forschung, da immer noch kein eindeutiger Konsens darüber besteht was Mental Toughness darstellt und was auszuschließen ist. Der momentane Forschungsschwerpunkt findet innerhalb einer der drei felddominierenden Frameworks statt, die von Clough et al. (2002), Jones et al. (2002) und Middleton et al. (2004) ausgehen.

Trotz der vermehrt wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit diesem Thema und den Fortschritten im Verständnis von Mental Toughness weist Crust (2009) darauf hin, dass neue innovative Herangehensweisen benötigt werden, um ein holistisches Verständnis zu gewährleisten. Der Autor schlägt vor, momentane konzeptuelle Unterschiede zu ignorieren und das Konstrukt schwerpunktmäßig mittels quantitativer Forschung, experimentellen Studien sowie Langzeitstudien auch außerhalb des Sportmilieus (sowohl an Elite-, Durchschnitts- und Nicht-SportlerInnen) zu untersuchen. Den bisherigen Fokus das Konstrukt an ElitesportlerInnen zu untersuchen sowie den gesetzten Ausgangspunkt, dass ElitesportlerInnen mentale Stärke von Beginn an zugeschrieben worden ist, sieht Crust (2008) als große Schwäche und Einschränkung innerhalb der Forschung.

1.2.3 Mental Toughness als komplexe Ressource

Trotz verschiedener Forschungsansätze und konzeptueller Differenzen konnten viele übereinstimmende Attribute identifiziert werden (z.B. Selbstvertrauen, Konzentration und Fokus, Motivation, Umgang mit Druck, Resilienz, positive Einstellung, gute Vorbereitung, Zielsetzung, Entschlossenheit), die auf ein multidimensionales Konstrukt hinweisen, welches verschiedene verwandte Dimensionen in ein einzelnes theoretisches Konzept integriert (Crust & Azadi, 2010; Gucciradi & Gordon, 2011, Sheard, 2010; Sheard, Golby & van Wersch, 2009). Middleton et al. (2004) gehen von einem festen Kern und peripheren Attributen aus, welche je nach spezifischen Anforderungen einer Sportart unterschiedliche Kombinationen oder Schwerpunkte verlangen. Dies würde mit Ergebnissen aus der Literatur einhergehen, in welcher ei-

nige Attribute von mental starken AthletInnen öfter aufgezählt werden als andere, und einen signifikanten Einfluss auf die Leistungen in jeweiligen Sportarten aufweisen (Gucciardi et al., 2008; Golby & Sheard, 2004; Middleton et al., 2004). In einer jüngeren Studie konnten Coulter, Mallett & Gucciardi (2010) solche peripheren Attribute (z.B. emotionale Intelligenz) sowie Kernattribute (z.B. Siegermentalität, Ehrgeiz oder Selbstvertrauen) identifizieren und betonten, dass es sich bei Mental Toughness um ein hierarchisch und spezifisch auf die Situation aufgebautes Modell handelt. Obwohl die Ansicht von Mental Toughness als multidimensionales Konstrukt überwiegend aus der qualitativen Forschung entspringt, unterstützen jüngste psychometrische Analysen zu angewendeten Messinstrumenten ebenfalls das Vorhandensein eines Konstruktes höherer Ordnung (Gucciardi & Gordon, 2011). Die Fähigkeit mental starker AthletInnen Stress zum Beispiel durch bessere Wahrnehmung von Stressoren oder effektiveren Coping-Strategien (Kaiseler, Polman & Nicholls, 2009) zu überwinden, ist hierbei ein wesentlicher Faktor, wodurch das Konstrukt Resilienz oft mit Mental Toughness in Verbindung gebracht wird (Gucciardi et al., 2008). Middleton et al. (2004), schlagen vor, dass Mental Toughness überwiegend in Relation zu der Überwindung von Widrigkeiten betrachtet wird. Auch anhand einer Langzeitstudie von Gerber et al. (2013) bestätigen die Autoren die Wirkung von Mental Toughness als stressvorbeugende Ressource und schlagen sogar die Nutzung von Mental Toughness als alternative Maßnahme innerhalb der Gesundheitsintervention bei heranwachsenden Jugendlichen vor. Trotz der konzeptuellen Verbindung zu Resilienz, wirkt das Konstrukt nach Gucciardi et al. (2008) nicht nur reaktiv als Puffer gegen Widrigkeiten, sondern auch als eine Ansammlung von Faktoren, die dauerhaft die Anpassung an herausfordernde Situationen begünstigen und aufrechterhalten. Dadurch, dass Mental Toughness auch unter positiven Situationen und positivem Druck wirkt, grenzen die Autoren dieses von Konstrukten wie Resilienz und Hardiness ab.

1.2.4 Mental Toughness: Entwicklung und Stabilität

Sheard (2010) geht sogar so weit den sportlichen Erfolg nur auf die beiden Faktoren Begabung und mentale Stärke einzugrenzen. Ungeachtet der verschiedenen Auslegungen von Mental Toughness gibt es keine Zweifel mehr an der Bedeutung des Konstruktes im sportlichen Kontext, daher stellt das Identifizieren von Trai-

ningsprogrammen, die eine Steigerung von Mental Toughness erlauben, einen wesentlichen Schwerpunkt in der jüngsten Forschung dar (Connaughton et al., 2010). Dennoch herrscht immer noch keine Einigkeit darüber, inwiefern Mental Toughness eine stabile Persönlichkeitsdimension ist (Clough et al., 2002), oder doch zumindest teilweise genetisch determiniert (Sheard & Golby, 2006) ist. Während Jones et al. (2002) in ihrer Definition von Mental Toughness, die mit der Formulierung "natural" or "developed" die Möglichkeit einräumten, dass verschiedene Strategien erlernbar wären, keine eindeutige Position einnahmen, werden heute Mechanismen und Bedingungen die auf Mental Toughness wirken, gezielt untersucht.

Jones und Parker (2013) berichten in Ihrer Studie über einen signifikanten Zusammenhang zwischen Alter und Mental Toughness bei jugendlichen AthletInnen und nehmen konsequenterweise an, dass sich mentale Stärke anhand angeeigneter Erfahrungen entwickelt.

Connaughton, Hanton und Jones (2010) gingen spezifischer auf Erfahrungen aus entwicklungsentscheidenden Vorfällen ein. Aufbauend auf dem Framework von Jones et al. (2007) zielten die AutorInnen darauf ab die Entwicklung und Aufrechterhaltung von Mental Toughness zu untersuchen und konnten feststellen, dass kritische Vorfälle (Negativbeispiel: Scheidung/Autounfall) als Katalysatoren dienen können, welche spezifische Komponenten von mentaler Stärke erhöhen (erhöhte Aufmerksamkeit und Fokus auf Sport). Die Phase der Adoleszenz sehen sie hierbei als eine kritische Periode in der Entwicklung. Neben dem Prozess in dem sich Mental Toughness entwickelt, wurden auch verschiedene Mechanismen innerhalb und außerhalb des Sports auf ihre Mitwirkung beim Aufbau des Konstruktes untersucht (Bull et al., 2005; Connaughton et al., 2010).

Thelwell, Such, Weston, Such und Greenlees (2010) stellten vier allgemeine Dimensionen heraus, die auf die Entwicklung von Mental Toughness wirken: am Sport beteiligtes Personal, außerhalb des Sport stehende Menschen und umweltbedingte Einflüsse. Horsburg, Schermer, Veselka und Vernon (2009) untersuchten anhand einer Zwillingsstudie den Einfluss genetischer und nicht geteilter umweltbedingter Faktoren. Die Ergebnisse zeigen auf, dass sowohl genetische als auch umweltbedingte Faktoren Einfluss haben, letztere sogar bis zu 50% der individuellen Differenzen in Mental Toughness erklärten. Die Autoren nehmen an, dass der Versuch lediglich bestimmte Komponenten von Mental Toughness zu fördern wesentlich ein-

facher zu erreichen sei. Zusammenfassend müssen Aufrechterhaltung wie auch Aufbau mentaler Stärke für AthletInnen als zwingende Faktoren erachtet werden, um das Erreichen sportlicher Ziele zu begünstigen (Sheared, 2012). Die Entwicklung von Mental Toughness stellt jedoch einen langen Prozess dar, der durch verschiedene Faktoren bedingt ist.

1.2.5 Mental Toughness außerhalb des Sports

Entsprechend der Kritik von Crust (2008, 2009) bemerken auch Guillén und Laborde (2014), dass die exklusive Untersuchung von Mental Toughness im Sportbereich nicht nur das theoretische Verständnis, sondern auch die Anwendbarkeit des Konstruktes in anderen Lebenssituationen einschränkt. Einen weiteren Schritt für die Anwendbarkeit des Konstruktes außerhalb des Sportbereiches sollte die Bestimmung von Differenzen in Mental Toughness bei verschiedenen Zielgruppen ergeben. Aufbauend auf dem Framework und der Sichtweise von Gucciardi, Gordon und Dimmock (2009), Mental Toughness sei nicht auf spezielle Bereiche fixiert, sondern umweltbedingt, untersuchten Guillén und Laborde (2014) die Unterschiede von Mental Toughness als Konstrukt höherer Ordnung und seinen Unterkategorien (Hoffnung, Optimismus, Ausdauer und Resilienz) anhand von AthletInnen und Nicht-AthletInnen. Im Gesamt Score für Mental Toughness konnten keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen festgestellt werden, jedoch erzielte die Sportgruppe weitaus höhere Werte innerhalb der Subkategorien. In einer Studie von Brand et al. (2014) zeigten die Autoren erstmals auf, dass Mental Toughness auch außerhalb des Sportmilieus bei NichtsportlerInnen andere Lebenssituationen beeinflussen kann. Sie berichten über den Zusammenhang zwischen hohen Mental Toughness Werten sowie objektiv und subjektiv erhobenen effektiven Schlaf.

1.2.6 Instrumente zur Erfassung von Mental Toughness

Neben dem MTQ48 und SMTQ (in Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 genauer beschrieben), welche überwiegend innerhalb der Forschung und dieser Arbeit herangezogen werden, wurde eine weitere Bandbreite an Messinstrumenten für die Erfassung von Mental Toughness entwickelt. Middleton und Kollegen entwickelten das Mental Toughness Inventory (MTI; Middleton et al., 2004) aufbauend auf zwölf Komponenten und dem Globalfaktor für Mental Toughness. Von Lane und Kollegen stammt die

Mental Toughness Scale (MTS; Lane, Thelwell & Gillet, 2007), mit welcher die Autoren versuchten Mental Toughness nach Jones et al. (2002) zu erfassen. Des Weiteren seien hier das Mental, Emotional and Bodily Toughness Inventory (MeBTough; Mack & Ragan, 2008), Loehrs Psychological Performance Inventory (PPI; Loehr, 1986) und die erweiterte Version PPI-A, von Golby, Sheard und Wersch (2007), sowie das Sports Performance Inventory (SPI; Jones, Neumann, Altmann & Dreschler, 2001) zu erwähnen. Auch das Australian football Mental Toughness Inventory (Af-MTI; Gucciardi, et al., 2009) dient der Erfassung von Mental Toughness, ist aber in der Anwendung speziell auf den australischen Fußball ausgerichtet. Nicht alle der aufgezählten Verfahren erfüllen die Anforderungen an ihre psychometrischen Eigenschaften beziehungsweise versäumen es die Autoren diese zu berichten. Da Konstruktvalidierung ein kontinuierlicher Prozess ist werden viele dieser Verfahren fortgehend auf die Modellgültigkeit untersucht (Sheard, 2010).

1.2.7 Forschungsbedarf

Zusammenfassend ist die Verbindung von Mental Toughness zu sportrelevanten Konstrukten und sportlicher Leistung nicht abzustreiten. Dieser Zusammenhang wird in Zukunft durch den Einsatz quantitativer Verfahren wie MTQ48, SMTQ und PPI-A, die fortgehend auf ihre psychometrische Qualität geprüft und verbessert werden, gefestigt (Sheard, 2012). Die zukünftigen Untersuchungen sollten das Ziel haben Mental Toughness als ein alle Sportarten umfassendes Konstrukt zu untersuchen und ebenfalls die Relation mit Sport verwandten Phänomenen, wie den Rehabilitationsprozess nach Verletzungen, Burnouts, oder die Wirkung von Mental Toughness als Moderatorvariable auf zum Beispiel die Beziehung zwischen AthletInnen und dem betreuenden Personal zu prüfen (Sheard, 2012). Crust (2008) und Sheard (2012) weisen hier auf den Nutzen von Langzeitstudien bei der Erfassung eines mental starken Profils hin. Zusätzlich sollten auch andere Konstrukte aus der Sportpsychologie in die Forschung integriert werden, um ein holistisches Bild von Mental Toughness zugänglich zu machen.

1.3 Lateralität

Die Lateralität (Seitigkeit) kennzeichnet als Oberbegriff die Symmetrie bzw. Asymmetrie bei im paar angelegten Organen und Gliedmaßen. Es wird für die motorische Lateralisierung als charakteristisch erachtet, dass zum Beispiel die Glieder betreffend, bei der überwiegenden Ausführung von Aktionen eine regelmäßige Bevorzugung eines Gliedmaßes gegenüber dem gepaarten besteht (Bagesteiro & Sainburg, 2003). Zum Beispiel würde bei der Füßigkeit das nicht-dominante Bein primär für den Erhalt der Stabilität verantwortlich sein (Coren, 1993).

Laterale Unterschiede innerhalb motorischen Leistungen werden aufgrund aufgabenspezifischer Anforderungen wie Geschwindigkeit, Genauigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit sichtbar, wobei die dominanten Gliedmaßen dabei die besseren Leistungen erzielen (Olex-Zarychta & Raczek, 2008). Schon 1899 veröffentlichte Woodworth eine Serie von Experimenten, in denen er die Unterschiede in der Geschwindigkeit und Genauigkeit der Hände in Relation mit dem motorischen Kontrollsystem zu bringen versucht. Obwohl die Lateralität heute als ein fundamentales Prinzip der Gehirn- und Verhaltensorganisation im Tierreich angesehen wird, treten dem Menschen entsprechende Präferenzen der Seitigkeitsphänome nur unter wenigen anderen Spezies auf (Pollet, Stulp & Groothuis, 2013).

Zu den Seitigkeitsphänomenen werden neben der Händigkeit auch die Hemisphärendominanz (Hirnigkeit), die Füßigkeit, die Drehseitigkeit, die Äugigkeit und die Ohrigkeit gezählt (Oberbeck, 1989). Die Händigkeit repräsentiert im menschlichen Verhalten die offensichtlichste Ausprägung seitlicher Präferenz und stellte im letzten Jahrhundert den Schwerpunkt innerhalb der Lateralitätsforschung dar. Der Anteil an Linkshändern stellte über die Geschichte und Kulturen hinaus immer eine klare Minderheit dar und umfasst relativ konstant 10% der Bevölkerung (Groothuis, McManus, Schaafsma & Geuze, 2013; Steele & Uomini, 2005). Andere Seitigkeitsphänomene wurden lange Zeit hinsichtlich der Anforderungen im Alltag als unerheblich befunden (Oberbeck, 1989; Pollet et al., 2013). Nach Oberbeck (1989) ist man sich zum Beispiel der Füßigkeit im täglichen Leben kaum bewusst, sie gewinnt erst für den Sport an Bedeutung. Der Reiz dieses Seitigkeitsphänomens ergibt sich aber dadurch, dass es sich im Gegensatz zur Händigkeit weitgehend ohne Einflüsse sozialer und erzieherischer Natur entwickelt. Ausgehend von den Ergebnissen der Autoren Elias, Bryden und Bulman-Fleming (1998) besteht die Annahme, dass gegenüber der Händig-

keit, die Füßigkeit mit einem Auftreten der Rechts-Füßigkeit von ca. 75% innerhalb der Bevölkerung den zuverlässigsten Prädiktor zerebraler Lateralität darstellt (Carey, et al., 2001; Olex-Zarychta & Raczek, 2008).

Barral und Debu (2004) berichten über geschlechtsspezifische Unterschiede in Geschwindigkeit und Genauigkeit beim Zielen zwischen der dominanten und nicht-dominanten Hand. Unter den Linkshändern behielten männliche Probanden im Gegensatz zu den weiblichen Probanden, unabhängig von der Geschwindigkeit, ein gleiches Ausmaß an Präzision bei und erzielten auch die besseren Reaktionszeiten. Sie weisen darauf hin, dass die Vermischung beider Geschlechter in einem experimentellen Design zu einer größeren Variation in den Variablen führt und somit die Wirkung gesuchter Faktoren überdecken kann.

1.3.1 Lateralität im Sport

Im Sportbereich ermöglichen Lateralitätsstudien die Untersuchung taktischer Vorteile, die sich aus sportspezifischen Anforderungen und präferierten Seitigkeitszusammensetzungen ergeben (Büsch, Hagemann & Bender, 2009). Es wird von einem kongruenten Lateralitätsprofil gesprochen, wenn alle präferierten Seitigkeitsphänomene durchgängig auf einer Seite liegen. Dominiert eine Präferenz auf einer Seite, wird von einem konsistenten Typen oder Rechts- bzw. Linkstypen gesprochen (Büsch et al., 2009). Im Lateral Preference Inventory (LPI; Coren, 1993) wird zwischen den beiden Klassen rechtskonsistente Typen (Klasse 1) und inkonsistente Typen oder Mischtyp (Klasse 2) unterschieden, welche aber beide durch Variation in den einzelnen Seitigkeitsphänomenen einem inkongruenten Lateralitätsprofil zugewiesen werden können. Grouios, Tsorbatzoudis, Alexandris und Barkoukis (2000) berichten in Ihrer Untersuchung über einen prozentual weit höheren Anteil an Linkshändern innerhalb interaktiven Sportarten (Tennis, Basketball, Volleyball, Handball usw.) und Kontaktsportarten (Karate, Boxen, Judo, oder Fechten) als in der Grundpopulation. Außerhalb dieser Sportarten lässt sich diese Verteilung nicht beobachten. Dies erklären die AutorenInnen daran, dass sich durch präferierte Seitigkeitsdimensionen, in erster Linie aber aufgrund der Händigkeit, bei direkten und indirekten (auf Distanz) sportlichen Konfrontationen neue taktische und strategische Möglichkeiten ergeben (Grouios et al., 2000). Der Vorteil einer Minderheit an Linkshändern gegenüber Rechtshändern in Zweikampfsportarten lässt sich teilweise schon allein durch die

vielfach größere Erfahrung im Spiel mit Zweiteren erklären. Brooks, Bussiere, Jennions und Hunt (2004) weisen auf die Unerfahrenheit bezüglich der Körpersprache und Bewegungsabläufe bei Linkshändern im Cricket hin, die in erfolgreichen Mannschaften die Hälfte aller Schlagmänner/-frauen stellen. Linkshänder sind durch ihre Disposition zur Bilateralität außerdem anpassungsfähiger als Rechtshänder, welche in Spielsituationen zum "Umdenken" gezwungen werden (Steingrüber, 1971).

Im Tennis erklären Loffing, Hagemann und Strauss (2012) einen sich durch das Spielprinzip ergebenden taktischen Vorteil anhand der Tatsache, dass zirka 60% der Ballwechsel über die schwächere Rückhand der KontrahentInnen geführt werden. Ein automatisiertes Spielprinzip, welches bei Linkshändern nicht mehr greift und zu einem Umdenken zwingt. Des Weiteren beobachten die Autoren im Gegenzug ein Sinken der Siegeschancen der Linkshänder. Die erhöhte Erfahrung im Spiel gegen Linkshänder erklärt demnach auch deren sinkenden Anteil in der Spielerpopulation (Brooks et al., 2004; Loffing et al., 2012).

Während die Häufigkeitsverteilung und die damit verbundene Erfahrung im Wettstreit mit einer Minderheit an Linkshändern einen Erklärungsansatz für den hohen Anteil an Linkshändern im Profisport erklärt, stellen auch ein höheres Level an Aggressivität und regelabhängige Vorteile Faktoren dar, die diese Verteilung erklären (Pollet et al., 2013). Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Ziyagil, Gursoy, Dane und Yuksel (2010) im Wrestling oder Gursoy 's (2009) Studie über Boxer, konnten in einer Untersuchung zu der Kontaktsportart Ultimate Fighting Championship (UFC) keine signifikant höheren Gewinnchancen von Linkshändern gegenüber Rechtshändern erhoben werden (Pollet et al., 2013). Da UFC die Einbeziehung einer Vielzahl an Kampftechniken aus den unterschiedlichsten Kontaktsportarten erlaubt, entfallen nach Ansicht der Autoren die durch das Regelwerk auferlegten Einschränkungen, die verglichen mit den zuvor genannten Sportarten Linkshändern einen taktischen Vorteil ermöglichen könnten.

2 Hypothesen

Als ein primäres Ziel der Studie gilt die Untersuchung der Faktorstruktur der beiden Mental Toughness Messverfahren MTQ48 und SMTQ. Zusätzlich sollen weitere Erkenntnisse zu der Verbindung zwischen Mental Toughness als zentrales Konstrukt dieser Untersuchung und anderen Variablen aus der vorliegenden Literatur, wie Lateralität und sportliche Erfahrungen, gewonnen werden. Die erhobenen Werte werden dann auf ihren Einfluss und ihre Vorhersagekraft auf die Leistungen im Sport Stacken geprüft. Ebenfalls wurde angestrebt, die Bedingungen zwischen Wettkampfdurchgang und Aufwärmphase beim Sport Stacking zu simulieren, um die Wirkung von Mental Toughness innerhalb zweier verschiedener Drucksituationen zu prüfen. Hierfür sollen alle möglichen Werte aus den erhobenen Leistungen in die Analyse eingebunden werden.

2.1 Modellstruktur der Mental Toughness Fragebögen

Der MTQ48 (Clough et al., 2002) ist ein breit genutztes Verfahren für die Erhebung von Mental Toughness. Die Autoren liefern allerdings keine befriedigenden empirischen Daten zur Gültigkeit seiner Faktorstruktur (Gucciardi & Gordon, 2011), so dass die meisten Studien, welche dieses Instrument nutzen fortgehend die Konstruktvalidität des MT48 prüfen (Crust & Azadi, 2009; Crust, 2009; Nicholls, Polman, Levy & Backhouse, 2009; Perry, Clough, Crust, Earle & Nicholls, 2013). Wohingegen der SMTQ (Sheard et al., 2009) als jüngeres Verfahren nach Sheard (2010) über sehr gute psychometrische Eigenschaften verfügen soll, allerdings Zweifel bestehen, ob das Verfahren fähig ist Mental Toughness in dessen Breite zu erfassen und innerhalb der Kernkomponenten zu differenzieren (Gucciardi & Gordon, 2011). In dieser Studie werden der MTQ48 und SMTQ zur Erfassung von Mental Toughness herangezogen und daraufhin auf ihre Modellgültigkeit mittels explorativer und konfirmatorischer Faktoranalyse geprüft. Beide Verfahren sollen hinsichtlich des Gesamtscores für Mental Toughness und ihrer Subskalen verglichen werden. Aufbauend auf Crust und Swann (2011) können moderate Zusammenhänge zwischen den Gesamtscores sowie Subskalen erwartet werden.

Hypothese 1: Es wird von einem (positiven) Zusammenhang zwischen den Fragebögen MTQ48 und SMTQ in den Gesamtscores und den Subskalen ausgegangen.

2.2 Mental Toughness und Sport Stacking

Der Zusammenhang zwischen Mental Toughness und den Leistungen im Sport Stacking stellt einen wesentlichen Untersuchungspunkt dieser Arbeit dar und bewegt sich daher auf mehreren Ebenen. Es sollen nicht nur die Bestleistungen, sondern auch die Konstanz und die Fehlerzahl auf einen Zusammenhang mit Mental Toughness, sowie die Unterschiede während der aufwärm- und wettkampfähnlichen Bedingungen untersucht werden. Entsprechend der bisherigen Erkenntnisse, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen guten Leistungen im Sport und mental starken AthletInnen gibt (Crust & Azardi, 2012; Crust & Clough, 2005; Golby & Sheard 2004; Gucciardi et al., 2008; Voracek, Reimer & Dressler, 2010) kann davon ausgegangen werden, dass mental starke TeilnehmerInnen gute Leistungen erbringen werden. Der Natur von Mental Toughness entsprechend, welche einen erfolgreichen Umgang mit Drucksituationen und Stress im Wettkampf oder auch schon in Trainingsanforderungen begünstigt (Sheard, 2012), sollte der Einfluss von Mental Toughness auf die Leistungen in beiden Bedingungen konstant bleiben.

Hypothese 2.1: Es gibt einen Zusammenhang zwischen Mental Toughness und den Bestleistungen im Sport Stacking.

Hypothese 2.2: Es gibt einen Zusammenhang zwischen Mental Toughness und den durchschnittlichen Leistungen im Sport Stacking.

Hypothese 2.3: Es gibt einen Zusammenhang zwischen Mental Toughness und der Fehleranzahl im Sport Stacking.

Hypothese 2.4: Die Leistungen zwischen den beiden Versuchsbedingungen, Druck und Training, unterscheiden sich nicht.

Hypothese 2.5: Die gemittelte Menge der Fehler unterscheiden sich nicht zwischen den beiden Versuchsbedingungen.

2.3 Zusammenhänge mit Mental Toughness

Golby und Sheard (2004) stellten die Verbindung zwischen Mental Toughness und sportlicher Erfahrung anhand von Rugbyspielern mit Einsätzen in der Nationalmannschaft heraus. Des Weiteren berichtet Nicholls et al. (2009), dass sich SportlerInnen in Werten mentaler Stärke schon alleine aufgrund der über mehrere Jahre angeeigneten Erfahrungen unterscheiden. Es soll in dieser Arbeit erhoben werden, ob lokale Wettbewerbe bereits einen Effekt auf die mentale Stärke aufweisen können und das Ausmaß sportlicher Betätigung entsprechend der Ergebnisse von Guillén und Laborde (2014) auch bei AmateursportlerInnen vs. NichtsportlerInnen einen Unterschied innerhalb der Mental Toughness Werte ergibt.

Hypothese 3.1: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Mental Toughness und Wettkampferfahrung.

Hypothese 3.2: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Mental Toughness und dem Ausmaß sportlicher Betätigung.

Obwohl schon signifikante Ergebnisse zu dem Zusammenhang zwischen Alter und Mental Toughness vorliegen (Marchant, Polman, Clough, Jackson & Levy, 2009; Nicholls et al., 2009), stehen diesen auch negative Ergebnisse (Crust & Keegan, 2010) gegenüber.

Hypothese 3.3: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Mental Toughness und dem Alter.

In der Literatur gibt es nur wenige Studien, die Differenzen in Mental Toughness zwischen den Geschlechtern systematisch untersuchen. Nicholls et al. (2009) und Newland, Newton, Finch, Harbke & Podlog (2013) berichten konsistent über signifikant höhere Mental Toughness Werte bei Männern.

Hypothese 3.4: Männer und Frauen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Mental Toughness Werte.

2.4 Weitere Variablen und Sport Stacking

Zu Sport Stacking findet sich nur eine begrenzte Anzahl an Literatur mit teils widersprüchlichen Ergebnissen (Mortimer et al., 2011). Udermann und Murray (2006) berichten über signifikante Verbesserungen der Auge-Hand-Koordination durch das Sport Stacking. Ob eine gute Auge-Hand-Koordination zu besseren Leistungen führt ist jedoch bisher nicht untersucht worden. Die Sportart wird beidhändig mit individueller Leistungsmessung ausgeführt. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass eine bestimmte Seitenpräferenz besonders hinsichtlich der Händigkeit zu besseren Leistungen führt, wie eine Studie von Voracek et al. (2010) im Fechten ergeben hat. Die Ausprägung der Handdominanz und übereinstimmende Hand-Auge bzw. kreuzlaterale Präferenzen bei den TeilnehmerInnen sollen, wenn möglich, auf ihren Einfluss auf die Leistungen untersucht werden.

Hypothese 4.1: Es besteht ein Unterschied in den Leistungen zwischen Speedstäckern mit den verschiedenen Handpräferenzen links oder rechts.

Hypothese 4.2: Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Lateralitätspräferenz und den Leistungen im Sport Stacking.

Hypothese 4.3: Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Handdominanz und den Leistungen im Sport Stacking.

Voracek et al. (2010) zeigen in ihrer Studie, dass eine Vielzahl von Faktoren, wie zum Beispiel Erfahrung, oder Trainingsintensität signifikante Beiträge bei der Vorhersage sportlicher Erfolge leisten können. Daher sollen die erhobenen Variablen abschliessend auf ihre Eignung als Prädiktoren bei der Vorhersage der Sport Stacking Leistungen gemessen und in Betracht ihrer Wichtigkeit gerangreicht werden.

3 Methoden

3.1 Stichprobenbeschreibung

Die erhobene Stichprobe umfasst 90 Personen im Alter von 17 bis 28 Jahren. Der Altersdurchschnitt liegt bei 20.57 Jahren ($SD = 4$). Zwei Personen konnten aufgrund unvollständig ausgefüllter Fragebögen nicht in die Stichprobe aufgenommen werden. Die Stichprobe besteht zu 49% aus weiblichen und zu 51% aus männlichen TeilnehmerInnen. Davon gaben 43% der TeilnehmerInnen an, momentan keine vereinssportliche Betätigung zu auszuführen. Die 57% der vereinssportlichen TeilnehmerInnen teilten sich wie folgt auf die angegebenen Sportarten auf: Fußball (14.4%), Ballsportarten (11%), sonstige Sportarten (10%), Fitness/Kraftsport (10%), Leichtathletik (4%) und Tanz (3%). Die Gruppe Ballsportarten umfasst Tennis, Handball und Volleyball. In sonstige Sportarten wurde Skifahren, Judo, Kendo, Radfahren und Schwimmen integriert. Unabhängig von der Vereinsmitgliedschaft ergab sich innerhalb der Stichprobe durchschnittlich eine 10.8 stündige sportliche Betätigung pro Woche und reicht von 0 bis 35 Stunden ($SD = 11.3$). 58% der an der Stichprobe teilgenommenen Personen geben an, Erfahrungen in vereinsinternen, regionalen, Bezirks- oder Kreisklasse übergreifenden Wettkämpfen zu haben. Die Stichprobe umfasst außerdem 53% SchülerInnen (Maturaklasse), 32 % StudentInnen und 14% die sich bereits Berufsleben befindenden Personen. 82 der TeilnehmerInnen geben an Rechtshänder und 8 Linkshänder zu sein, was einem Anteil von 7.2% entspricht. Bei der Augenpräferenz geben 52(57.8%) das rechte, 27(30%) das linke und 11(12.2%) keines als dominantes Auge an. Eine kreuz-laterale Präferenz zwischen Hand und Auge konnte bei 25 (22.5%) der TeilnehmerInnen festgestellt werden.

3.2 Erhebungsinstrumente

Zur Beantwortung der Fragestellung, welche diese Arbeit thematisiert, wurden zur Erfassung der Konstrukte verschiedene Erhebungsinstrumente eingesetzt. Für die Erhebung der mentalen Konstrukte wurden die Fragebögen MTQ48 und SMTQ, und bezüglich der physischen Faktoren der LPI und HDT verwendet. Zusammen mit

einem selbsterstellten Fragebogen zur Erfassung demografischer und themenspezifischer Daten (Alter, Geschlecht, Sportart und Trainingsausmaß) wurden die Verfahren zu einer Fragebogenbatterie zusammengefasst und der Fragestellung und dem Einsatzbereich entsprechend ökonomisch ausgerichtet. Beim LPI entfallen die für die Studie irrelevanten Konstrukte Füßigkeit und Ohrigkeit. Die Fragebogenbatterie ist im Paper Pencil Format für den Einsatz im Gruppenrahmen ausgelegt und umfasst einen Speed Abschnitt bei der Bearbeitung des HDT, der entsprechend schriftlich vermerkt ist. Instruktionen zur Bearbeitung sind schriftlich angegeben und werden nochmals mündlich vom Testleiter ergänzt.

Zusätzlich erfolgt eine Beschreibung und Vorstellung der Messgenauigkeiten der Fragebögen. Die Reliabilitäten von Gesamt- und Subskalen wurden anhand der vorhandenen Stichprobe neu berechnet. Nach Bortz und Döring (2006) kann bei Reliabilitäten ab .8 von einer guten Messgenauigkeit ausgegangen werden.

3.2.1 Mental Toughness Questionnaire 48

Der Mental Toughness Questionnaire (MTQ48 Clough et al., 2002) ist eines der geläufigsten Messverfahren im allgemeinen Sportbereich für Mental Toughness (Guccardi et al., 2011). Ausgehend von der Hardiness Theorie von Kobassa et al. (1982), welche für die Konzeptualisierung von Mental Toughness und einem gültigen Messverfahren herangezogen wurde, erfasst der MTQ einen psychologisch globalen Wert für Mental Toughness und die vier Subskalen Challenge, Control (Control Life, Control Emotion), Commitment und Confidece (Confidence Abilities, Confidence Interpersonal). Mittels Selbsteinschätzung werden 48 Items in einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = „Stimme überhaupt nicht zu“; 5 = „Stimme vollkommen zu“) erfragt. Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer beträgt zehn bis 15 Minuten. Die errechneten Scores werden dann dem gesamten Mental Toughness und den Subskalen zugeordnet, welche wie folgt beschrieben sind:

Challenge : Umfang, in dem Hindernisse als Entwicklungsmöglichkeit betrachtet werden

Confidence : eine ausgeprägte Überzeugung in die eigenen Fähigkeiten

Commitment: die Fähigkeit, Ziele konsequent zu verfolgen

Control : die Gewalt haben, sein eigenes Schicksal zu lenken

(nach Clough et al., 2002)

Der MTQ48 weist einen guten allgemeinen Test-Retest-Koeffizienten von .90 auf sowie eine interne Konsistenz der Subskalen (*Control, Commitment, Challenge und Confidence*) von .73, .71, .71 und .80 (Crust & Swann, 2011). Konstruktvalidität und interne Reliabilität stellten sich auch in weiteren Untersuchungen (Crust & Azadi, 2009; Crust, 2009; Nicholls et al., 2009) als adäquat heraus. Clough et al. (2002) versäumen es genauere Angaben über die Modellgültigkeit zu berichten. Die Faktorenstruktur des MTQ48 konnte zudem anhand einer konfirmatorischen Faktoranalyse in einer Folgeuntersuchung bestätigt werden (Horsburgh, Schermer, Veselka & Vernon, 2009). Weitere Informationen zur Entwicklung des MTQ48 beinhaltet das später veröffentlichte technische Manual.

Tabelle 1: Berechnete Reliabilitäten des MTQ48

Cronbach α		Gesamtscore			
		.875 (.881)			
Challenge	Commitment	Control	Confidence		
.576	.701	.639	.806		
		Emotion	Life	Abilities	Inter-persona
		.624	.493	.667	.759

3.2.2 Sports Mental Toughness Questionnaire

Der 14-Item Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ – Sheard et al., 2009) beschreibt ein Dreifaktorenmodell (*Confidence, Constancy, und Control*) und Mental Toughness als Faktor höherer Ordnung. Der SMTQ misst genau wie der zuvor entwickelte MTQ48 einen über alle Sportbereiche gültigen Gesamtwert für Mental Toughness. Die bessere Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Alter und Geschlecht (Sheard et al., 2009), im wesentlichen aber zwischen den Fähigkeitsniveaus von SportlerInnen, erlaubt einen gezielteren Einsatz des Fragebogens im Sport (Sheard, 2010; Crust & Swann, 2011).

Auf einer vierstufigen Likert-Skala von „Stimme überhaupt nicht zu“ (1) bis „Stimme vollkommen zu“ (4) werden die Scores auf 14 Items erfasst (Crust & Swann, 2011). Die konfirmatorische Faktorenanalyse weist auf eine adäquate Modellgültigkeit für die drei Subskalen und den übergeordneten Mental Toughness

Faktor hin. Der SMTQ verfügt nach Sheard et al. (2009) über angemessene psychometrische Eigenschaften, adäquate Reliabilität, divergente Validität sowie diskriminative Stärke. Die interne Konsistenz wurde mit über .70 für alle Koeffizienten angegeben.

Tabelle 2: Berechnete Reliabilitäten des SMTQ

Cronbach α Gesamtscore		
.779		
Confidence	Constancy	Control
.762	.54	.686

3.2.3 Lateral Preference Inventory

Das Coren Lateral Preference Inventory (LPI - Coren, 1993) stellt einen Fragebogen zur Erfassung der Bevorzugungsseite von Äugigkeit (Item 3: „Mit welchem Auge würden sie durch ein Schlüsselloch gucken?“), Füßigkeit (Item 13: „Mit welchem Fuß würden sie einen Fußball auf ein Tor schießen?“), Händigkeit (Item 9: „Mit welcher Hand zeichnen sie?“) und Ohrigkeit (Item 6: „An welches Ohr würden sie bei schlechter Hörverbindung den Telefonhörer legen?“) dar.

Die Items sind mit „links“ (-1), „egal“ (0) und „rechts“ (+1) kodiert. Die Scores der Skalen geben an, wie stark die laterale Präferenz (-12 bis +12 bzw. -4 bis +4) im jeweiligen Bereich ist. Nach Coren (1993) besteht eine 92%ige Übereinstimmung zwischen den realen Verhaltensdaten und den Item-Antworten für die Gesamtskala.

In Anbetracht der Anforderungen durch Sport Stacking wurden nur die Dimensionen *Handedness* und *Eyedness* für die Untersuchung verwendet. Beide Dimensionen weisen eine hohe Messgenauigkeit für die Stichprobe auf.

Tabelle 3: Berechnete Reliabilitäten des LIP

Cronbach α	
Handedness	Eyedness
.86	.885

3.2.4 Hand Dominanz Test

Der Hand-Dominanz-Test (HDT: Steingrüber & Lienert, 1976) gibt einen Ausprägungsgrad der Rechts- bzw. Linkshändigkeit eines Probanden an, welcher anschließend als Handdominanz interpretiert wird. Der HDT ist ein Speed-Test, der zeitökonomisch mit einer Testdauer von zirka 15 Minuten als Einzel- wie auch als Gruppentest verwendet werden kann. Das Verfahren lässt sich in die drei Subtests *Spurennachzeichnen*, *Kreisepunktieren* und *Quadratpunktieren* unterteilen. Alle Subtests werden in doppelter Ausführung vorgegeben und müssen jeweils mit der rechten und linken Hand durchgeführt werden. Beim Subtest *Spurennachzeichnen* wird der Proband aufgefordert, zügig mit einem Bleistift innerhalb einer vorgezeichneten Schlangenlinie entlangzufahren, ohne, dass dabei die Ränder berührt werden. Der Zeitrahmen für die Durchführung liegt bei 15 Sekunden pro Hand. Bei den beiden Testteilen *Kreisepunktieren* und *Quadratpunktieren* sollen die Probanden in vorgegebene Kreise beziehungsweise Quadrate Punkte setzen. Die Testrohwerte lassen sich bei den Subtests *Kreisepunktieren* und *Quadratpunktieren* jeweils für die rechte und die linke Hand an der Anzahl der summierten Treffer innerhalb der vorgegebenen Flächen bestimmen. Beim Subtest *Spurennachzeichnen* wird der Rohwert unter der Verwendung einer dem Verfahren beigefügten Schablone bestimmt. Die Gesamtleistung beider Hände ergibt sich dann anhand eines Differenzwertes D , welche durch die Formel $D = [(Leistung\ der\ rechten\ Hand - Leistung\ der\ linken\ Hand) / (Leistung\ der\ rechten\ Hand + Leistung\ der\ linken\ Hand)] \cdot 100$ für einen jeden Subtest angegeben wird und die relative Überlegenheit der präferierten Hand an einem Gesamtwert ausdrückt. Dieser Wert D siedelt sich in einem Bereich von -100 (extreme Linkshändigkeit) bis +100 (extreme Rechtshändigkeit) an, wobei Werte $> \pm 50$ äußerst selten anzutreffen sind. Bei entsprechend gleicher Leistung beider Hände, der sogenannten Ambilateralität (Gleichmaß beider Seiten), läuft der Wert gegen 0 (Steingrüber & Lienert, 1976). Porac und Coren (1981) empfehlen 0 als Trennwert einer rechts oder links Typ Bestimmung zu verwenden. Die Differenzwerte ergeben über alle Subtests addiert einen Gesamtwert für den Ausprägungsgrad der Handdominanz im HDT an. Eine zufriedenstellende Retest-Reliabilität ergibt sich nur aus der Kombination der drei Subtests. Das errechnete Cronbach α beträgt .843.

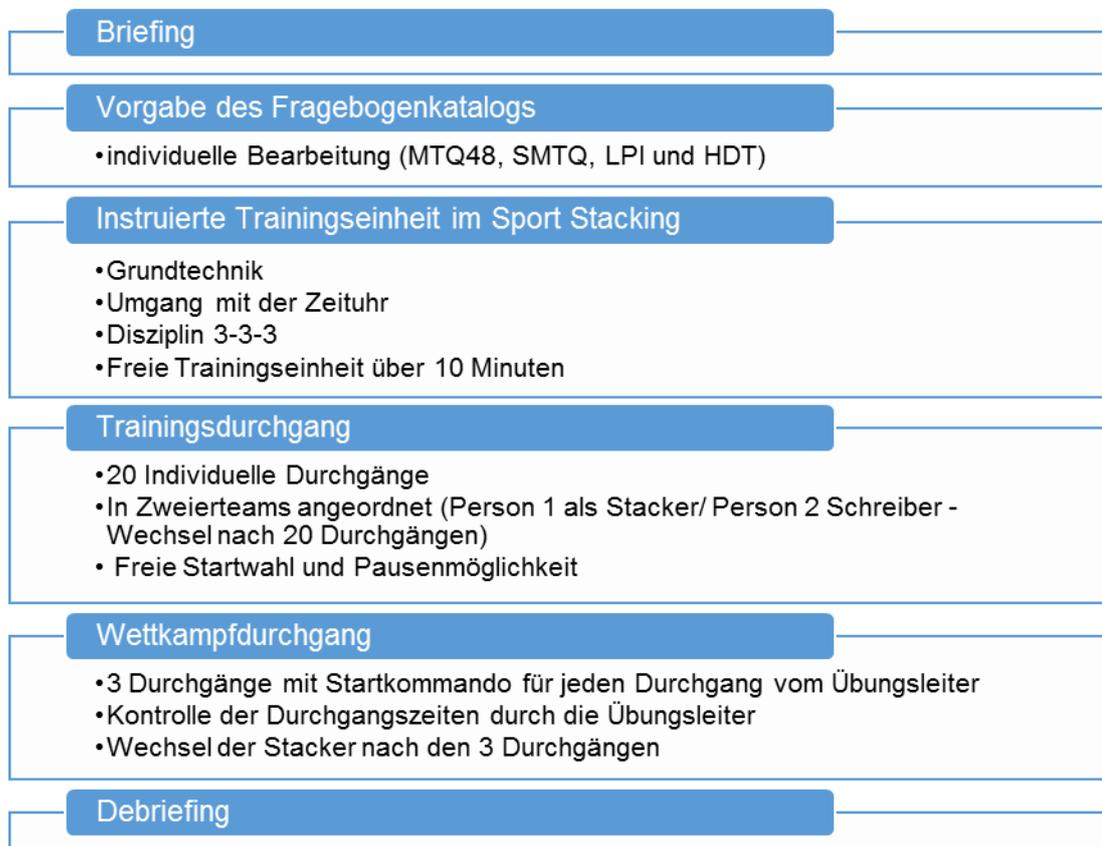
3.3 Durchführung

Die Durchführung der Testung erforderte eine Einschulung in die Wettkampfdisziplin 3-3-3, welche in Kapitel 1.1.3.2 genauer beschrieben ist. Die Zusammenstellung des Trainingsplans und die Festlegung des Zeitrahmens wurden in Absprache mit Mitgliedern des Allgemeinen Sportverband Österreichs, Frau Mag. Hannah Kaseder, Frau Mag. Juliane Haueis, welche beide seit 2008 ausgebildete Trainerinnen und Schiedsrichterinnen für Sport Stacking sind, sowie dem ASVÖ Sport Stacks Ausbildungsleiter Herrn Mag. Martin Hackauf geplant. Der Zeitplan für das Erlernen von Grundtechnik, Regeln und Durchführung wurde auf eine halbe Stunde festgelegt, die aufgrund der simplen Anforderungen, dem schnellen Zugang in die Sportart und den geringen Ausführungszeiten für einen Stack Durchgang in der Disziplin 3-3-3 für die Zielpersonen als ausreichend erachtet wurde. Es wird davon ausgegangen, dass schon nach der kurzen Trainingszeit ein Stackingniveau erreicht wird, welches über den Erhebungszeitraum konstant bleibt. Die kurze Einführungszeit von einer halben Stunde orientiert sich an der geschätzten Gesamtdauer der Untersuchung von einer Stunde, welche die Vorstellung, die Bearbeitung des Fragebogenkatalogs, das Stapeltraining und die Messung der individuellen Leistungen und das Debriefing umfasst. Die Rekrutierung der TeilnehmerInnen erfolgte zu zwei verschiedenen Erhebungszeitpunkten. Die erste Rekrutierung fand im März 2013 in Wien auf dem Universitätscampus und dem Universitätsgelände statt, bei der 42 TeilnehmerInnen, überwiegend StudentInnen, in Gruppen zwischen vier und sechs Personen an der Testung teilnahmen. Die zweite Testung erfolgte mit der Genehmigung der Direktion des Otto-Hahn-Gymnasiums in Monheim am Rhein (15./16.5.2013). Hierfür stellte die Schule, nach Vorstellung der Studie, zwei Sportklassen aus der zwölften Klasse (Maturaklassen) zur Verfügung. Zusätzlich zur Studiendurchführung wurde in der zweiten Sparteinheit, unmittelbar nach der Testung, das Sport Stacking Training mit den Klassen fortgeführt.

Der Ablauf der Testung wurde zu beiden Zeitpunkten gleichermaßen durchgeführt, wobei aufgrund der höheren Anzahl an gleichzeitig teilnehmenden Personen im Klassenrahmen, mit Max Mahr ein weiterer im Sport Stacking geschulter Trainer zur Unterstützung herangezogen wurde. Zu Beginn der Erhebung wurde eine mündliche Vorstellung der Studie und Sportart vorgenommen. Es folgte die individuelle Bearbeitung des Fragebogenkatalogs (MTQ48, SMTQ, LPI und HDT). Eine schriftliche In-

struktion kündigte einen Bearbeitungsstop vor dem HDT an, da dieser für alle drei Subtests über eine Speed Komponente verfügt. Der Test wurde im Anschluss gleichzeitig mit allen TeilnehmerInnen unter des Testleiters durchgeführt.

Verlaufdiagramm Testdurchführung



3.3.1 Sport Stacks Training 3-3-3

Allen TeilnehmerInnen wurde für die Testung ein Set Speed Stacks Becher, eine Stack Mat und die Speed Stacks Zeituhr zur Verfügung gestellt. Zu Beginn des Trainings erfolgte eine Einführung in die Grundtechnik anhand dreier Becher, die beidhändig zu Pyramiden aufgestapelt und wieder zu Türmen ab gestapelt wurden. Der Fokus lag hier auf der beidhändigen Handhabung der Becher und der ordnungsgemäßen Richtung beim auf- und ab stapeln. Nach ungefähr fünf Minuten wurde dann mit dem für die 3-3-3er Disziplin vollständigen Becherset der gesamte Ablauf wiederholt geübt und dabei die im Kapitel 1.1.3.1 möglichen Fumbles (Fehler) erklärt. Es folgte ein Übungszeitraum von 20 Minuten. Während dieser Phase wurden durchgehend Fehler als auch Verbesserungsvorschläge in Bezug auf die Technik an die TeilnehmerInnen rückgemeldet.

Nun folgte die individuelle Erhebung der Durchführungszeiten der TeilnehmerInnen. Hierbei wurden die Probanden mit dem Nachbarn in Zweiergruppen zusammengeführt. Während eine Person selbstständig die 3-3-3 Disziplin ausführte und Zeitmessung vornahm, wurde die erzielte Zeit von dem/der PartnerIn festgehalten und zusammen mit der Fehleranzahl auf dem entsprechenden Bogen notiert. Nach 20 Durchgängen wurde die Prozedur bei dem/der jeweils anderen PartnerIn wiederholt. Die mitschreibenden Personen wurden instruiert, den StackerInnen keine Rückmeldungen zu geben und neben der Zeit ausschließlich die Anzahl der Fehler, unabhängig von der Fehlerart, festzuhalten. Die stapelnde Person erhielt die Instruktion, im Trainingsrahmen als Vorbereitung für die Wettkampfbedingungen insgesamt eine Anzahl von zwanzig 3-3-3er Durchgängen zügig und fehlerfrei zu stapeln. Hierbei blieb es den TeilnehmerInnen selbst überlassen, wie viele Pausen sie einlegen und in welchen Intervallen sie die Durchgänge durchführen wollen.

Daraufhin folgte unter gleicher Organisation der Teilnehmerpaare der anschließende Wettkampfdurchgang. Es wurde beabsichtigt, durch schärfere Instruktionen und einer den Wettkampfbedingungen entsprechend geringeren Anzahl an drei Wertungsdurchgängen eine Drucksituation zu erzeugen, die sich wesentlich von der vorherigen Erhebung mit deutlich größerem Trainingscharakter unterscheiden sollte. Als weiterer Anreiz wurde den 50 Personen mit den besten Zeiten innerhalb der Wettkampfbedingungen die Teilnahme an einer Verlosung von zwei Amazon Gutscheinen im Werte von je 30 Euro in Aussicht gestellt. Die TeilnehmerInnen erhielten die Anweisung in nur drei Durchgängen wiederum zügig und fehlerfrei ihre aus den vorherigen Durchgängen erreichte Bestzeit zu erreichen. Jeder Durchgang durfte erst nach Kommando von Seiten des Testleiters begonnen werden. Im Anschluss wurden die Zeiten ebenfalls vom Testleiter überprüft. Abschließend wurde den TeilnehmerInnen ein Debriefing angeboten.

4 Ergebnisse

Die statistische Analyse in der vorliegenden Arbeit wurde mittels der Statistiksoftwares SPSS 21.0 und AMOS 21.0 durchgeführt. Für die Dominanzanalyse wurde zusätzlich auf ein Excelfile (vgl. LeBreton, 2006) zurückgegriffen. Signifikante Ergebnisse werden bei Werten $p < .05$ angenommen, Werte von $p < .01$ sind als hoch signifikant zu interpretieren. Nach Field (2009) gelten die in der Studie untersuchten Effektstärken ab .3 als mittlere und ab .5 als große Effekte.

4.1 Modellüberprüfung

Der MTQ48 und SMTQ lassen sich mittels explorativer Faktorenanalyse auf ihre Faktorstruktur untersuchen und mit den bisherigen Ergebnissen aus der Literatur vergleichen. Ziel ist es die latenten Variablen zu identifizieren, welche den größten Beitrag zu dem Generalfaktor leisten und die meiste Varianz erklären. Anhand des Eigenwertkriteriums (Kaiser-Kriterium) sollen nur Faktoren mit einem Eigenwert von 1 extrahiert werden. Als zweites graphisches Kriterium gibt der Screeplot durch eine Diskontinuität im Verlauf die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren an.

4.1.1 Explorative Analyse des MTQ48

Im Rahmen der Faktorenanalyse wurde der MTQ48 einer Hauptkomponentenanalyse auf seine 48 Items unterzogen. Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium wird für die Stichprobeneignung herangezogen und ist mit einem KMO Wert = .578 im akzeptablen Bereich, wobei einige individuelle Item Werte das vorgeschriebene Limit von .5 unterschreiten (Field, 2009). Der Bartlett-Test auf Sphärizität $\chi^2(1128) = 2060.641$, $p < .001$, erfüllt die Voraussetzungen ausreichend großer Korrelationen zwischen den Items. Eine erste Analyse ergab 15 Faktoren mit einem Eigenwert von 1 (Kaiser-Kriterium) die zusammen 71.8% der Varianz erklären. Beim Screeplot, Abbildung 1, konnte eine Diskontinuität nach dem dritten Faktor ausgemacht werden, was die Extraktion dreier Faktoren mit einem erklärten Varianzanteil von 31.4% anbietet. Im letzten Schritt wurde mittels orthogonaler Rotation (Varimax) eine 3-faktorielle Lösung untersucht. Die Rotierte Komponentenmatrix ist in Tabelle 17 im Anhang abgebildet. Ladungen unter .30 wurden zur besseren Übersicht unterdrückt.

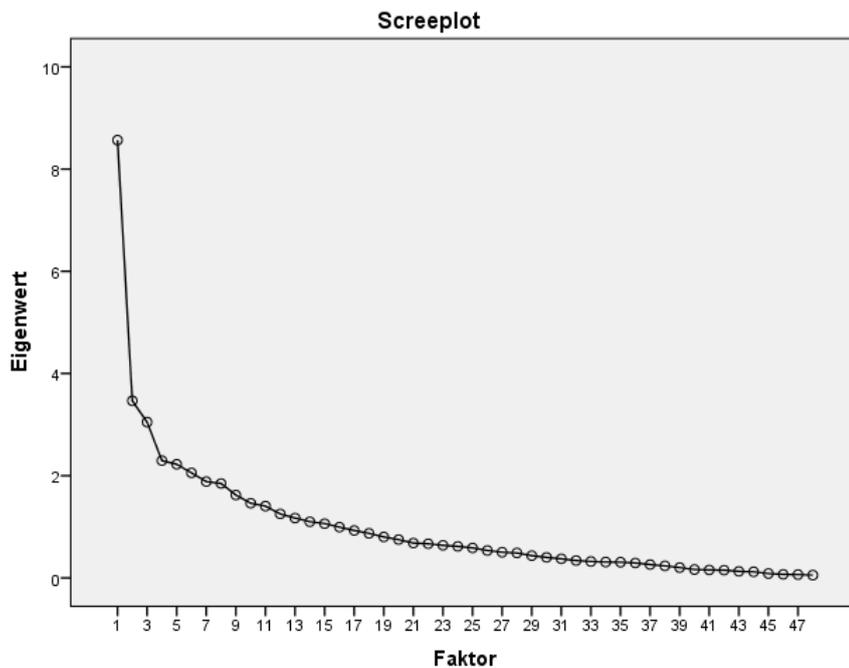


Abbildung 1 Screeplot MTQ48

4.1.2 Explorative Analyse des SMTQ

Beim SMTQ liegt mit einem KMO Wert = .736 eine gute Stichprobeneignung vor. Der Bartlett-Test auf Sphärizität $\chi^2(91) = 375.684$, $p < .001$, erfüllt die Voraussetzungen ausreichend großer Korrelationen zwischen den Items. Die vier nach Kaiser-Kriterium identifizierten Faktoren erklären 60.6% der Varianz. Aufgrund des Screeplots, Abbildung 2, wird eine 2-faktorielle Lösung, die einen Varianzanteil von 43% erklärt, zur weiteren Untersuchung herangezogen. Die Rotierte (Varimax) Komponentenmatrix ist in Tabelle 18 im Anhang abgebildet.

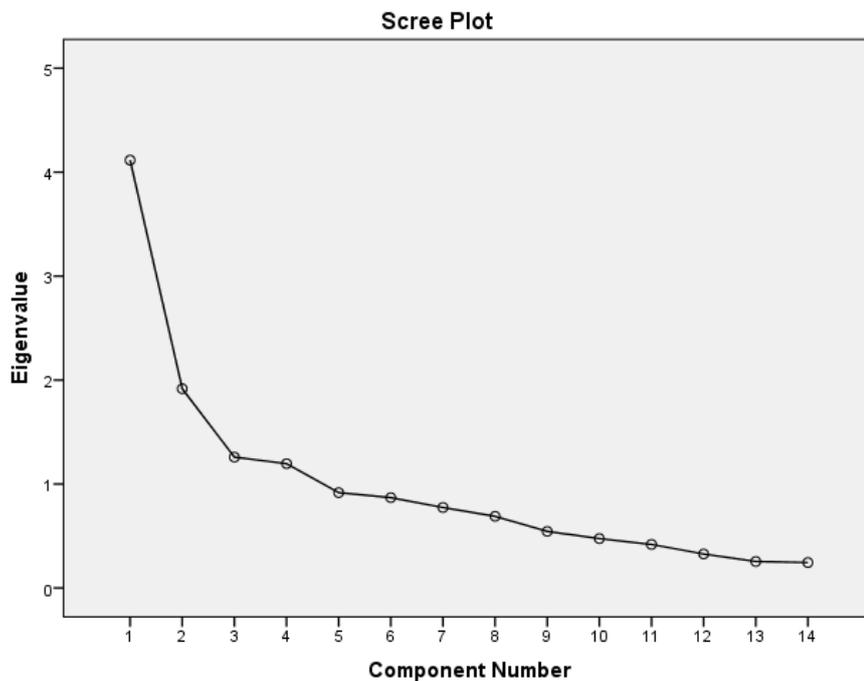


Abbildung 2 Screeplot SMTQ

4.1.3 Konfirmatorische Faktorenanalyse

Es wurde eine konfirmatorische Faktorenanalyse berechnet um die von den Autoren postulierten Modellstrukturen des MTQ48 (Clough et al., 2002) und SMTQ (Sheard et al., 2009) sowie die aus der explorativen Faktorenanalyse ergebnen alternativen Modelle MTQ-3F und SMTQ-2F auf ihre Modellgültigkeit zu prüfen und zu vergleichen. Es wurden mehrere Modellgültigkeitskriterien herangezogen um zu prüfen welches Modell innerhalb dieses Datensets die beste Gültigkeit aufweist: der root-mean-squared error of approximation (RMSEA) sollte kleiner als .06 (Thomson, 2004) sein, Comparative Fit-Index (*CFI*) und Normed Fit-Index (*NFI*) sollten idealerweise über .90 liegen (Bentler, 1990), sowie der χ^2 -Wert nicht signifikant ausfallen sollte.

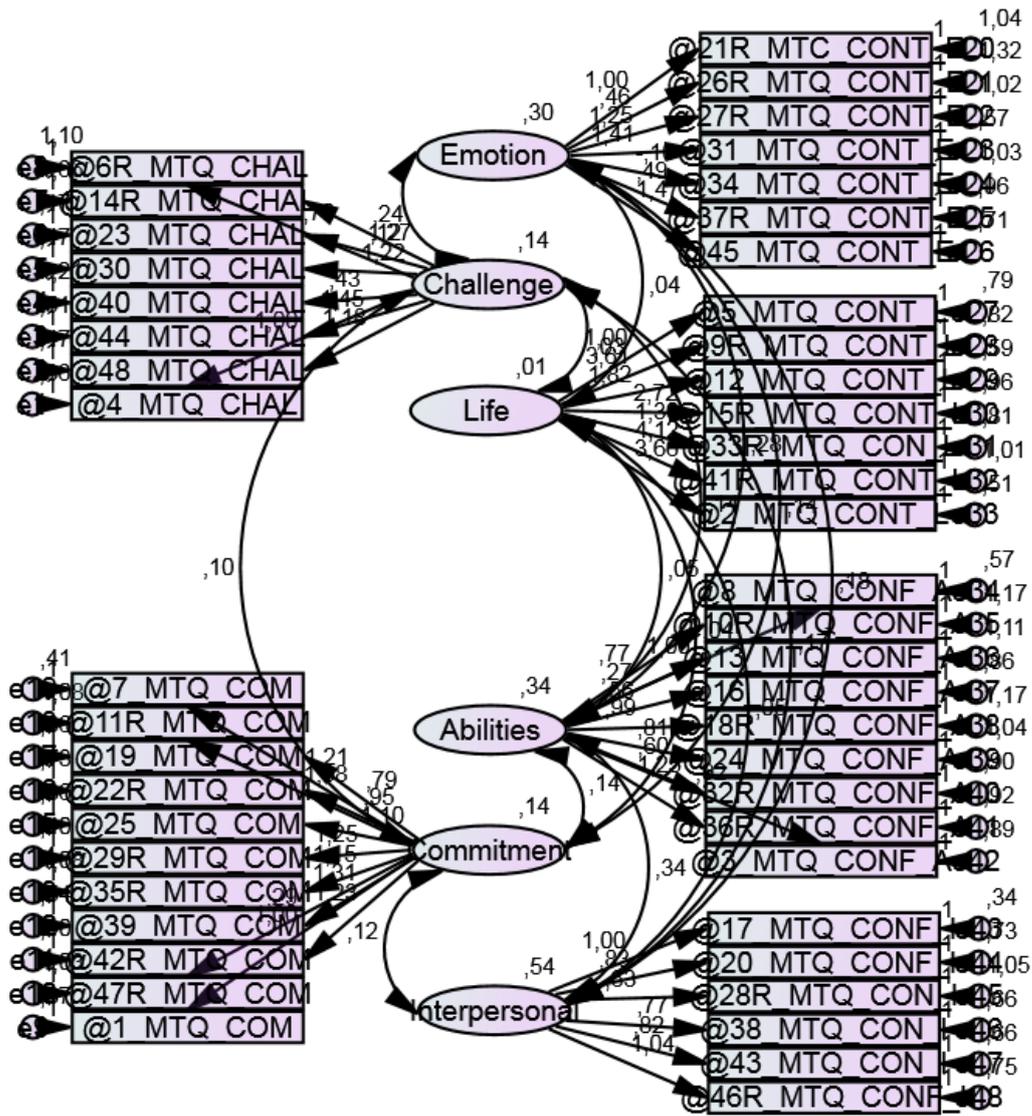


Abbildung 3 MTQ48

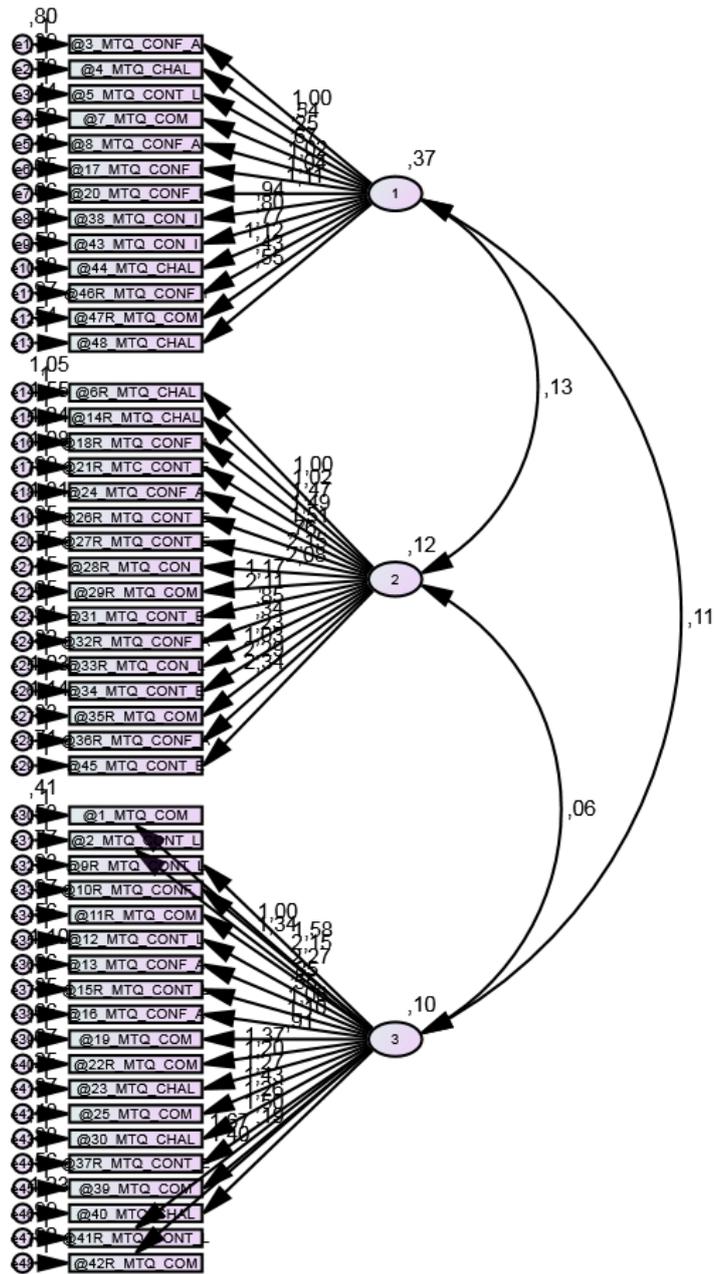


Abbildung 4 MTQ48-3F

In der CFA werden vier MTQ48 Modelle untersucht und verglichen. Aktuell wird der MTQ48 als sechs Faktoren Modell in der Literatur und Forschung verwendet (Abbildung 3). Ihm gegenüber stehen die aus der explorativen Analyse erhobenen drei Faktoren Modell (Abbildung 4) sowie der MTQ48 als Ein- und Vier-Faktorenmodell Die Fit-Indizes sind in Tabelle 4 dargestellt. Der χ^2 -Test misst den Modell-Fit gegen die Null Hypothese (H0). Ein signifikanter χ^2 -Wert zeigt auf, dass das Modell von der Datenstruktur abweicht. Dies gilt für alle untersuchten Modelle. Die gemessenen CFI-und NFI-Werte liegen alle weit unter ,90 und zeigen daher eine schwache Modellanpassung auf. Zuletzt wird auch im RMSEA der erwünschte Wert von < ,06 innerhalb aller Modelle deutlich überschritten.

Tabelle 4 CFA Model-Fit, MTQ48

Modell	χ^2	<i>p</i>	CFI	NFI	RMSEA
MTQ48 1F N=90	1958.68	< .001	0.378	0.229	0.096
MTQ48 4F N=90	1891.87	< .001	0.421	0.256	0.093
MTQ48 6F N=90	1855.44	< .001	0.441	0.27	0.091
MTQ48 3F N=90	1841.43	< .001	0.459	0.275	0.089

CFI, Comparative Fit; NFI, Normed Fit Index; RMSEA, Root Mean Square Error of Approximation; χ^2 -Statistic with p-Values

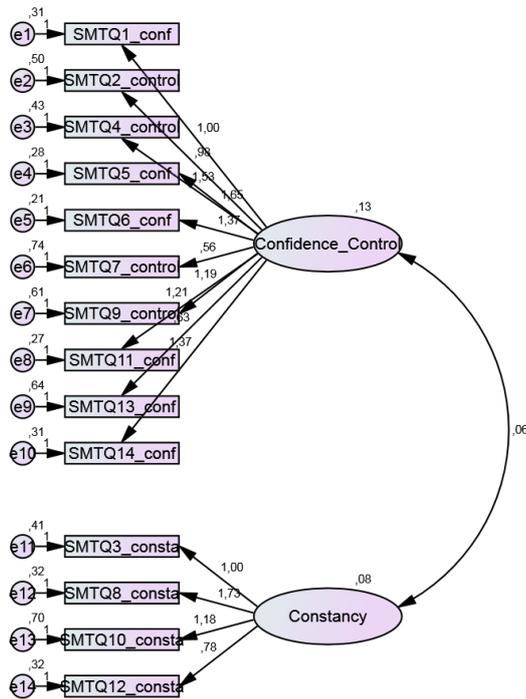


Abbildung 5 SMTQ-2F

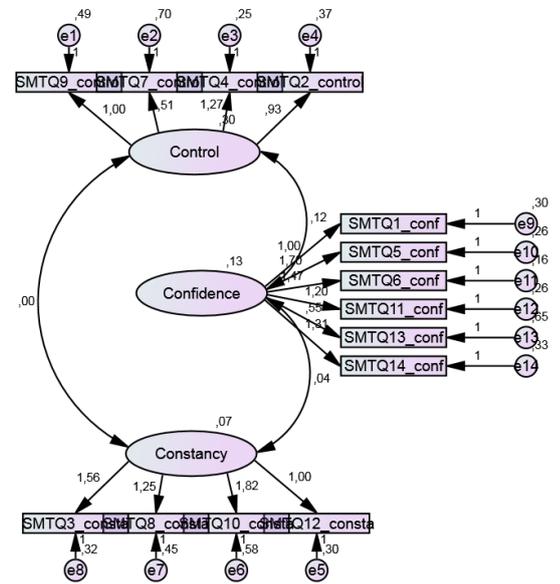


Abbildung 6 SMTQ

Dem Originalmodell des SMTQ (Sheard et al., 2009) in Abbildung 5 steht in der CFA, das sich aus der explorativen Analyse ergebene alternative 2 Faktoren Modell (Abbildung 6) gegenüber. Die Fit-Indizes finden sich in Tabelle 5 wieder. Beide Modelle weichen nach χ^2 -Test von der Datenstruktur ab. Die gemessen CFI- und NFI-Werte liegen beide unter .9. Beide Modelle überschreiten ebenfalls im RMSEA den erwünschte Wert von $< .06$.

Tabelle 5 CFA Model-Fit, SMTQ

Modell	χ^2	p	CFI	NFI	RMSEA
SMTQ 3F N=90	133.88	$< .001$	0.806	0.666	0.095
SMTQ 2F N=90	168.49	$< .001$	0.701	0.579	0.117

CFI, Comparative Fit; NFI, Normed Fit Index; RMSEA, Root Mean Square Error of Approximation; χ^2 -Statistic with p-Values

4.2 Zusammenhangsüberprüfung:

Die Hypothesen wurden mittels geeignetem Verfahren zum Mittelwertsvergleich und der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson untersucht. Nach Field (2009) wird aufgrund eines $N > 30$ in der vorliegenden Studie gemäß des zentralen Grenzwertsatzes von einer bivariaten Normalverteilung der Variablen ausgegangen.

Hypothese (1): Es wird von einem (positiven) Zusammenhang zwischen den Gesamtscores und den Werten in den Subskalen ausgegangen.

Die Zusammenhangsüberprüfung der beiden MT Verfahren zeigt einen signifikanten Zusammenhang nach Pearson von .765 zwischen den Gesamtfaktoren von MTQ48 und SMTQ. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 6 illustriert. Zusammengehörigen Subskalen (MTQ commitment – SMTQ constancy und MTQ confidence – SMTQ confidence) weisen ebenfalls signifikant hohe Korrelationen auf, während die Subskala SMTQ Control die stärksten Korrelationen mit der Skala MTQ48 Confidence aufweist. Die Korrelationen zwischen nicht zugehörigen Subskalen sind trotz eher geringerem Zusammenhang durchwegs signifikant.

Tabelle 6 Zusammenhänge zwischen MTQ48 und SMTQ

Skala	MTQ48 Gesamt	MTQ48 Confidence	MTQ48 Control	MTQ48 Commitment	MTQ48 Challenge
SMTQ Gesamt	.765**	.654**	.569**	.63**	.481**
SMTQ Confidence	.64**	.607**	.477**	.487**	.366**
SMTQ Control	.543**	.525**	.452**	.314**	.361**
SMTQ Constancy	.499**	.289**	.310**	.621**	.325**

Einseitig, ** $p < .01$, Pearson r

Die Hauptfaktoren und Subskalen zeigen signifikante Zusammenhänge auf, die allerdings auch zwischen nicht zusammengehörigen Skalen auftreten. Beide Verfahren messen das gleiche Konstrukt, überlappen sich aber bei der Messung der zugrundeliegenden Faktoren in den Subskalen.

Hypothese (1) kann daher angenommen werden.

4.2.1 Zusammenhänge zwischen Mental Toughness und Sport Stacking

Tabelle 7 Zusammenhang zwischen Mental Toughness und Sport Stacking (SpS)

Skala	MTQ48	SMTQ
SpS Bestzeiten		
Wettkampfbedingungen	$r = -.242^*$	$r = -.311^{**}$
Trainingsbedingungen	$r = -.214^*$	$r = -.274^{**}$
SpS Durchschnittszeiten		
Wettkampfbedingungen	$r = -.130$	$r = -.206$
Trainingsbedingungen	$r = -.095$	$r = -.199$
SpS durchschnittliche Fehlerzahl total		
Wettkampfbedingungen	$r = .297^*$	$r = .123$
Trainingsbedingungen	$r = .248$	$r = .052$
SpS durchschnittliche Fehlerzahl einfach		
Wettkampfbedingungen	$r = .03$	$r = -.001$
Trainingsbedingungen	$r = .075$	$r = -.021$

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$

Hypothese (2.1): Es wird von einem Zusammenhang zwischen Mental Toughness und den Bestleistungen im Sport Stacking ausgegangen.

In Tabelle 7 sind die Korrelationen zwischen Leistungen im Sport Stacking in den beiden Versuchsbedingungen, Training und Wettkampfsituation (Druck) sowie den Mental Toughness Gesamtwerten für den MTQ48 und SMTQ dargestellt. Entsprechend der Annahme, dass mentale Stärke mit den Bestleistungen korreliert, ergeben sich moderate, negative Zusammenhänge zwischen den Gesamtfaktoren und den Leistungen in Wettkampf- wie auch in Trainingsbedingungen. Dies bedeutet, dass höhere Werte in mentaler Stärke mit schnelleren Ausführungszeiten in der 3-3-3er Disziplin einhergehen. Die Signifikanzniveaus des SMTQ fallen mit $p < .01$ höher aus als die des MTQ48, wobei alle Ergebnisse zu dieser Bedingung signifikant sind. Der SMTQ weist dabei bessere Korrelationen auf.

Hypothese (2.1) kann daher über alle Bedingungen angenommen werden.

Hypothese (2.2): Hatte das Ziel den Zusammenhang der durchschnittlich erbrachten Leistungen im Sport Stacking und ihren Zusammenhang zur mentalen Stärke zu bestätigen.

Aufgrund des großen Einflusses den Fehler auf die Leistungen haben wurde eine partielle Korrelation berechnet, um die durchschnittliche Leistung über alle Trainings- und Wettkampfdurchgänge von Fehlern als Einflussvariable zu bereinigen. Als Kontrollvariablen wurden je nach Bedingung die entsprechenden Werte zur durchschnittlichen Fehleranzahl, "total", verwendet. Der SMTQ zeigt wiederum bessere negative Korrelationen mit den durchschnittlichen Leistungen in beiden Bedingungen, die moderat ausfallen, während der MTQ nur geringe Korrelationen aufweist. Die Zusammenhänge sind nicht signifikant, weisen aber tendenziell in die angenommene Richtung hin.

Hypothese (2.2) muss daher aufgrund mangelnder Signifikanzen verworfen werden.

Hypothese (2.3): Mentaler Stärke wird ein Einfluss auf die Fehleranzahl während der Ausführung der 3-3-3 Disziplin zugesprochen.

Hierbei werden zwei Werte untersucht: "Fehler total" und "Fehler einfach". Der erste Wert setzt sich aus der durchschnittlich erfassten Fehleranzahl pro Versuch zusammen und erfasst auch multiple Fehler, die in einem Versuch begangen wurden, während beim zweiten Wert, pro Versuch, nur maximal ein Fehler registriert wird. Die Variable "Fehler total" weist in der Trainingsbedingung geringe, aber signifikante Korrelationen mit dem MTQ Gesamtwert auf. Die Ergebnisse bezüglich der Variable „Fehler einfach“ zeigen in keiner Versuchsbedingung Korrelationen zwischen Mental Toughness und den begangenen Fehlern auf.

Hypothese (2.3) fällt nur in einer von vier Bedingungen signifikant aus und muss daher verworfen werden.

Tabelle 8 Unterschiede in den Leistungen zwischen den Bedingungen

Leistungsskala	Training Mittelwert (SD)	Wettkampf Mittelwert (SD)	df	t	p	d	U - Test
Bestzeit	4.425 (0.41)	4,528 (0.58)	89	-2.327	.02*	-0.49	
Durchschnittszeit	5.401 (0.58)	5.067 (0.84)	89	4.519	.00**	0.96	
MW Fehler total	0.378 (0.24)	0.371 (0.41)	89	0.176	.86	0.04	0.28
MW Fehler einfach	0.339 (0.42)	0.313 (0.27)	89	0.841	.42	0.18	0.76

t Test bei gepaarten Stichproben; Mittelwerte (Standardabweichungen); t, t Test-Statistik; zweiseitig, **p < .01, *p < .05; d, Cohen's d; U Test

Hypothese (2.4): Die Leistungen zwischen den beiden Versuchsbedingungen Wettkampf und Training unterscheiden sich nicht.

Für die Bestleistungen und Durchschnittswerte im Stapeln ergaben sich zwischen Trainings- und Wettkampfbedingungen gute Intraklassenkorrelationen. Die ICC-Werte ergeben .694 für die Bestleistungen und .571 für die Durchschnittswerte aller Versuche. Zum Vergleich der Mittelwerte in beiden Messungen wurde ein t-Test für gepaarte Stichproben herangezogen, welcher aufzeigen soll, ob sich die Leistungen zwischen beiden Bedingungen unterscheiden. Die Ergebnisse dargestellt in Tabelle 8 weisen auf signifikante Unterschiede hin. Bei den Bestleistungen kommt es zu einer durchschnittlichen Verschlechterung der Zeit um 0.1 Sekunde. Im Kontrast dazu verbessert sich die durchschnittliche Stapeldauer um annähernd eine halbe Sekunde.

Hypothese (2.4) kann daher nicht angenommen werden.

Hypothese (2.5): Die gemittelte Menge der Fehler zwischen den beiden Versuchsbedingungen unterscheiden sich nicht.

Es ergeben sich schwache bis moderate Korrelationen von .395 für die durchschnittliche Fehleranzahl "total" und .266 für die durchschnittliche Fehleranzahl "einfach". Aufgrund der Verletzung der Normalverteilung, in der Skala MW_Fehler_Druck_total wie auch in den Skalen MW_Fehler_Druck/ Training_einfach, wurde hier der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test eingesetzt. Die Mittelwerte und Ergebnisse (Tabelle 8) zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen auf.

Hypothese (2.5) kann daher angenommen werden.

4.2.2 Zusammenhänge mit Mental Toughness

Hypothese (3.1): Es wird ein Zusammenhang zwischen Mental Toughness und Wettkampferfahrung vermutet.

Im Falle der Stichprobe handelt es sich um Sport Stacking fremde TeilnehmerInnen, welche bei der Einschulung im Rahmen der Testung zum ersten Mal in Kontakt mit der Sportart kamen. Bei der Stichprobe wurde die Wettkampferfahrung daher über die Teilnahme an Wettkämpfen auf regionalem und Vereinsniveau innerhalb anderer Sportarten erhoben. Die Wettkampferfahrung korreliert kaum mit den Gesamtwerten für MTQ48 .057 ($p = .591$) und mit dem SMTQ .046 ($p = .668$). Der t -Test (Tabelle 9) führt ebenfalls zu keinerlei signifikanten Ergebnissen.

Tabelle 9 Erfahrungsunterschiede im Mental Toughness

Verfahren	Erfahrung Mittelwert (SD)	(keine) Erfahrung Mittelwert (SD)	df	t	p	d
MTQ48	3.425 (0.31)	3.382 (0.44)	88	0.539	.59	0.11
SMTQ	2.886 (0.36)	2.851 (0.42)	88	0.429	.66	0.09

t Test bei unabhängigen Stichproben; Mittelwerte (Standardabweichungen);

t, *t* Test-Statistik; zweiseitig, ** $p < .01$, * $p < .05$; *d*, Cohen's *d*

Hypothese (3.1) muss verworfen werden.

Hypothese (3.2): Es gibt einen Zusammenhang zwischen Mental Toughness und dem Ausmaß sportlicher Betätigung.

Die Hypothese wurde mittels Produkt-Moment-Korrelation überprüft, welche sehr geringe Korrelationen von .063 ($p = .558$) für den MTQ48 und .118 ($p = .269$) für den SMTQ ergaben.

Hypothese (3.2) muss aufgrund der geringen Korrelationen und fehlenden Signifikanzen verworfen werden.

Hypothese (3.3): Es besteht ein Zusammenhang zwischen Mental Toughness und dem Alter.

Die Produkt-Moment-Korrelation ergab geringe aber signifikante Zusammenhänge zwischen dem Alter und den übergeordneten Mental Toughness Faktoren .210 ($p = .047$) für den MTQ48, .281 ($p = .007$) für den SMTQ, den MTQ48 Subskalen Commitment, Abilities, Life und der Constancy beim SMTQ.

Hypothese (3.3) kann daher angenommen werden.

Hypothese (3.4): Männer und Frauen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Mental Toughness

Der Unterschied in Mental Toughness zwischen Männern und Frauen wurde mittels t-Tests für unabhängige Stichproben erhoben. Bis auf die Skala SMTQ_Constancy ergeben sich durchwegs höhere Mittelwerte für die männliche Stichprobe. Signifikante Unterschiede in den Mittelwerten wurden für die Skalen MTQ_Confidence, SMTQ_Ges, SMTQ_Confidence und SMTQ_Control erhoben. Die Geschlechtsunterschiede beider Gesamtskalen und Subskalen sind in Tabelle 10 einzusehen.

Tabelle 10 Geschlechtsunterschiede im Mental Toughness

Verfahren	Männer Mittelwert (SD)	Frauen Mittelwert (SD)	df	t	p	d
MTQ48 _Gesamt	3.474 (0.37)	3.336 (0.36)	88	-1.802	.074	-0.38
MTQ48 _Challenge	3.247 (0.49)	3.196 (0.36)	88	-0.556	.579	-0.11
MTQ48 _Commitment	3.61 (0.48)	3.601 (0.48)	88	-0.092	.926	-0.02
MTQ48 _Controll	3.312 (0.47)	3.131 (0.38)	88	-1.987	.050	-0.42
MTQ48 _Confidence	3.732 (0.5)	3.416 (0.6)	88	-2.704	.008	-0.57
SMTQ _Gesamt	2.989 (0.38)	2.748 (0.35)	88	-3.063	.002	-0.65
SMTQ _Confidence	3 (0.48)	2.678 (0.45)	88	-3.241	.001	-0.69
SMTQ _Constancy	3.059 (0.5)	3.113 (0.47)	88	0.524	.600	0.11
SMTQ _Controll	2.907 (0.51)	2.454 (0.63)	88	-3.729	.000	-0.79

t Test bei unabhängigen Stichproben; Mittelwerte (Standardabweichungen);
t, *t* Test-Statistik; zweiseitig, ***p* < .01, **p* < .05; *d*, Cohen's *d*

Hypothese (3.4) muss verworfen werden, da fünf von neun Skalen keine signifikanten Unterschiede aufweisen.

4.2.3 Lateralität und Handdominanz

Hypothese (4.1): Es besteht ein Unterschied in den Leistungen zwischen Speedstäckern mit den verschiedenen Handpräferenzen links oder rechts.

Rechtshänder weisen leicht bessere Stackingzeiten auf als Linkshänder. In den Skalen Bestzeit_Training und Bestzeit_Duck sind diese annähernd 0.5 Sekunden besseren Ergebnisse sogar signifikant (Tabelle 11).

Tabelle 11 Unterschiede in den Leistungen zwischen der Handpräferenz

Leistungsskala	rechte Hand Mittelwert (SD)	linke Hand Mittelwert (SD)	df	t	p	d
Training						
Bestzeit	4.392 (0.39)	4,758 (0.51)	88	-2.409	.01*	-0.51
Durchschnittszeit	5.389 (0.56)	5.528 (0.75)	88	-0.643	.52	-0.13
Wettkampf						
Bestzeit	4.490 (0.55)	4.918 (0.76)	88	-2.018	.04*	-0.43
Durchschnittszeit	5.057 (0.85)	5.166 (0.82)	88	-0.344	.73	-0.07

t Test bei unabhängigen Stichproben; Mittelwerte (Standardabweichungen);
t, *t* Test-Statistik; zweiseitig, ***p* < .01, **p* < .05; *d*, Cohen's *d*

Hypothese (4.1) kann zumindest für zwei Skalen angenommen werden. Die restlichen Ergebnisse weisen tendenziell in die durch die Forschungshypothese angesagte Richtung.

Hypothese (4.2): Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Lateralitätspräferenz und den Leistungen im Sport Stacking.

Die Kreuzlateralität wurde anhand der Kongruenzen und Inkongruenzen von Hand-Auge Präferenzen mittels *t*-Tests (Tabelle 12) für unabhängige Stichproben untersucht. Für die Skala Bestzeit_Training wurde aufgrund der Verletzung der Varianzgleichheit der *U*-Test herangezogen. Die 25 TeilnehmerInnen mit kreuzlateralen Präferenzen erzielten im Durchschnitt leicht bessere Ergebnisse, welche in der Skala Bestzeit_Training signifikant ausfielen.

Tabelle 12 Unterschiede in den Leistungen aufgrund der Lateralitätspräferenz Hand-Auge

Leistungsskala	kongruent Mittelwert (SD)	inkongruent Mittelwert (SD)	df	t	p	d	U - Test
Training:							
Bestzeit	4.496 (0.43)	4,240 (0.30)	88	2.689	.00**	0.57	.02*
Durchschnittszeit	5.471 (0.58)	5.219 (0.54)	88	1.873	.06	0.39	
Wettkampf:							
Bestzeit	4.601 (0.61)	4.338 (0.44)	88	1.953	.05	0.41	
Durchschnittszeit	5.151 (0.88)	4.847 (0.69)	88	1.542	.12	0.32	

t Test bei unabhängigen Stichproben; Mittelwerte (Standardabweichungen); *t*, *t* Test-Statistik; zweiseitig, ***p* < .01, **p* < .05; *d*, Cohen's *d*

Hypothese (4.2) muss verworfen werden. Die Ergebnisse weisen jedoch in die der Forschungshypothese erwartete Richtung.

Hypothese (4.3): Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Handdominanz und den Leistungen im Sport Stacking.

Die Produkt-Moment-Korrelation zeigt geringe negative Korrelationen von -.209 (*p* = .047) für die Skala Bestzeit_Training und -.173 (*p* = .1) für Bestzeit_Druck auf. Die Durchschnittszeiten weisen mit -.019 und -.001 keine Zusammenhänge mit der Ausprägung der Handdominanz auf.

Hypothese (4.3) wird daher verworfen.

4.3 Dominanzanalyse

Zur Erfassung der Prädiktoren für die Best- und Durchschnittsleistungen im Sport Stacking soll das Verfahren der Dominanzanalyse (Budescu, 1993) herangezogen werden. Die Dominanzanalyse ist einmalig gegenüber anderen Verfahren bei der Erfassung der relativen Wichtigkeit von Prädiktoren, da sie ein größeres Ausmaß an Vergleichen von Variablenkombinationen ermöglicht (Budescu & Azen, 2004). Azen und Budescu (2003) sehen die Dominanzanalyse, durch ihre allgemeine Herangehensweise im Vergleich von Variablen, gegenüber bisherigen Verfahren als über-

legen an. Als einen Grund nennen die Autoren das Vorgehen, welches entsprechend der Definition der Analyse, die Dominanz eines Prädiktors über einen Zweiten herauszustellen und zusätzlich den geleisteten Beitrag der Variablen über alle Modellbedingungen, der komplette Dominanz, der konditionelle Dominanz sowie der allgemeine Dominanz zu erfassen erlaubt (Budesco, 1993). Der Vorteil besteht in der sich daraus ergebenden Möglichkeit einer Rangreihung der Variablen aufgrund ihrer Wichtigkeit als Prädiktoren. Außerdem bedarf diese Herangehensweise bedarf außerdem keiner Reihung von Variablen a priori, wie sie aufbauend auf Literatur oder statistischen Voruntersuchungen bei der multiplen Regression angewendet wird. Zur Durchführung der Dominanzanalyse müssen für die Variablen separat und über alle Variablenkombinationen berechnete Bestimmtheitsmaße (R^2) in ein spezielles Excelfile (vgl. LeBreton, 2006) eingefügt werden. Das Excelfile begrenzt die Anzahl der prüfbar Variablen auf sechs Prädiktoren. Aus der Erhebung der vorliegenden Arbeit ergeben sich fünf mögliche Prädiktoren: GF Mental Toughness, Lateralität, Wettkampferfahrung, Ausmaß sportlicher Betätigung und Sportart wurden bei einem Wert $> 5\%$ des standardisierten Beta-Maßes in die Dominanzanalyse der jeweiligen Leistungsskala einbezogen.

4.3.1 Variablenverdichtung

Für die Dominanzanalyse wurden unter Berücksichtigung der hohen Korrelationen $.765$ zwischen dem MTQ48 und SMTQ und $.607$ zwischen dem HDT und LPI (Händigkeit) jeweils ein Generalfaktor "GF Mental Toughness" (Barlett's-Test auf Sphärizität: $\chi^2(1) = 77$ $p < .001$; Kaiser-Meyer-Olkin: $KMO = .5$), und "Lateralität" (Barlett's-Test auf Sphärizität: $\chi^2(1) = 40.231$ $p < .001$; Kaiser-Meyer-Olkin: $KMO = .5$) mittels Hauptkomponentenanalysen extrahiert.

4.3.2 Prädiktoren Bestzeit Trainingsbedingungen

Die fünf ausgewählten Faktoren: GF Mental Toughness, Lateralität, Wettkampferfahrung, Ausmaß sportlicher Betätigung und Sportart erklärten einen Varianzanteil von 15.7 % (Tabelle 13). Die stärksten Prädiktoren stellen Mental Toughness und die Lateralität mit ca. 36% und 20% Modellerklärung dar.

Tabelle 13 Ergebnisse der Dominanzanalyse zur Bestzeit Trainingsbedingung

	GF Mental Toughness	Lateralität	Wettkampferfahrung	Ausmaß sportlicher Betätigung	Sportart
General Dominance	5.69%	3.15%	2.93%	0.87%	3.07%
Rescaled Dominance	36.25%	20.06%	18.63%	5.52%	19.53%

4.3.3 Prädiktoren Durchschnittszeit Trainingsbedingungen

Dieses Modell umfasst die Faktoren GF Mental Toughness, Wettkampferfahrung und Ausmaß sportlicher Betätigung, welche zusammen 4.4% der Varianz erklären. Als stärkster Faktor dominiert Mental Toughness mit einem Anteil von 46.6% am Modell.

Tabelle 14 Ergebnisse der Dominanzanalyse zur Durchschnittszeit Trainingsbedingung

	GF Mental Toughness	Wettkampferfahrung	Ausmaß sportlicher Betätigung
General Dominance	2.05%	1.3%	1.05%
Rescaled Dominance	46.59%	29.55%	23.86%

4.3.4 Prädiktoren Bestzeit Wettkampfbedingungen

Bis auf den Faktor Ausmaß sportlicher Betätigung erfüllten alle restlichen Faktoren die Auswahlkriterien. Die vier untersuchten Prädiktoren konnten eine Varianz von 13.31% der Bestzeit erklären. Mental Toughness hat mit 60.33% gegenüber den anderen Faktoren den größten Anteil am Modell.

Tabelle 15 Ergebnisse der Dominanzanalyse zur Bestzeit
Wettkampfbedingung

	GF Mental Toughness	Lateralität	Wettkamp- erfahrung	Sportart
General Dominance	8.03%	4.18%	0,26%	0,84%
Rescaled Dominance	60.33%	31.39%	1.94%	6.32%

4.3.5 Prädiktoren Durchschnittszeit Wettkampfbedingungen

Das Modell der Dominanzanalyse umfasst die Faktoren GF Mental Toughness, Lateralität, Wettkampferfahrung und Sportart, welche zusammen eine Varianz von 5.11% erklären konnten. Der Faktor Sportart trägt mit einem Anteil von 63.72% am besten zur Modellaufklärung bei.

Tabelle 16 Ergebnisse der Dominanzanalyse zur Durchschnittszeit
Wettkampfbedingung

	GF Mental Toughness	Lateralität	Wettkamp- erfahrung	Sportart
General Dominance	1.32%	0.37%	0.17%	3.25%
Rescaled Dominance	25.81%	7.18%	3.26%	63.72%

5 Diskussion

Dieser Abschnitt dient der Interpretation der wichtigsten Ergebnisse der Auswertung. Diese sollen hinsichtlich der erstellten Forschungsfragen im Kontext zur bisherigen Literatur diskutiert werden. Dabei soll auf für die Studie geltende Einschränkungen hingewiesen und sich ergebende Implikationen für die weitere Forschung erläutert werden.

5.1 Mental Toughness Faktorenanalyse

Die Psychometrischen Eigenschaften des MTQ48 sind seit dessen Entwicklung Gegenstand der Kritik. Einerseits bezieht sich diese auf die unzureichend erarbeitete Struktur, welche jedoch von unabhängigen Autoren (Crust & Azadi, 2009; Crust, 2009; Horsburg et al., 2009; Nicholls et al., 2009; Perry et al., 2013) in Folgeuntersuchungen mittels explorativer und konfirmatorischer Faktorenanalyse nachgeliefert wurde und andererseits auf den Zusammenhang mit dem Hardiness Konstrukt, das als Basis für das Verfahren dient. Dem gegenüber wird dem SMTQ eine gute psychometrische Struktur zugesprochen (Sheard, 2012). Die in der Studie berechneten Test-Retest-Koeffizienten für die globalen Skalen des MTQ48 und SMTQ mit .875 und .779 erweisen sich ebenso gut wie in der bisherigen Literatur. Das Item 34 weist wie auch schon in Kaiserle et al. (2009) eine negative Trennschärfe auf. Eine Ausgrenzung des potentiell problematischen Items würde allerdings nur zu einer unbedeutenden Verbesserung der Reliabilität auf .881 führen. Da der Schwerpunkt der Arbeit auf eine Faktorenanalyse und eine Gegenüberstellung der beiden Testverfahren abzielt, wurde auf einen Ausschluss des Items verzichtet, um die erhaltenen Ergebnisse besser mit bestehender Literatur vergleichen zu können. Die interne Konsistenz der Subskalen des MTQ48 rangiert zwischen .576 und .806. Challenge stellt dabei die problematischste Skala dar, wobei auch Emotional Control übereinstimmend mit Untersuchungen von Crust und Swann (2011) und Perry et al. (2013) nur eine schwache Reliabilität von .493 aufzeigt. Die interne Konsistenz der SMTQ Subskalen Confidence .762, Constancy .54 und Control .686 bewegen sich in ähnlichem Bereich wie in der Reliabilitätsanalyse von Crust und Swann (2011). Die Subskalen Control und besonders Constancy zeigen mit Werten unter .7 eine schwache Reliabilität auf, die aufgrund der in der Studie verwendeten Stichprobengröße (N = 90) jedoch als akzeptabel betrachtet werden kann.

Bei den Gesamtwerten der beiden Mental Toughness Fragebögen MTQ48 und SMTQ ergab sich, im Konsens mit der bisherigen Literatur, eine signifikante, hohe Korrelation von $r = .765$. Daraus ergibt sich eine erklärte Varianz von 58.5%., womit 41.5% der Gesamtvarianz von Mental Toughness ungeklärt bleiben. Es wurde erwartet, dass die zusammengehörigen Subskalen (.477 - .621) die höchsten Korrelationen aufweisen. Dies trifft bis auf die Subskala Control in beiden Verfahren, welche am stärksten mit den Subskalen Confidence korrelieren, auch zu. Bei diesen Zusammenhängen handelt es sich allerdings nur um Moderate Korrelationen. Die Korrelationen zwischen nicht zugehörigen Subskalen (.289 - .525) sind trotz eines geringeren Zusammenhangeffekts ebenfalls signifikant und weisen bei zwei nicht zusammengehörigen Subskalen die höchste Korrelation auf, was eine Differenzierung zwischen den Subskalen erschwert. Die Faktoren höherer Ordnung der beiden Verfahren scheinen sich in der Erfassung von Mental Toughness zu überlappen, wobei die Subskalen nicht ausreichend zwischen den Komponenten von Mental Toughness diskriminieren.

Einer der Schwerpunkte dieser Studie war die Überprüfung der Faktorenstruktur der beiden Fragebögen zur Erfassung von Mental Toughness (MTQ48, SMTQ). In diesem Sinne wurden eine explorative und eine konfirmatorische Faktorenanalyse durchgeführt. Die explorative Faktorenanalyse ergab beim MTQ48 mittels Kaiser-Kriterium 15 Faktoren mit einem Eigenwert von 1, die zusammen 71.8% der Varianz erklären. Aufgrund des Screeplots konnten drei Faktoren mit einem erklärten Varianzanteil von 31.4% extrahiert werden. Beim SMTQ wurden vier nach Kaiser-Kriterium identifizierte Faktoren extrahiert, welche 60.6% der Varianz erklären, während der Screeplot eine zwei-faktorielle Lösung vorschlägt die einen Varianzanteil von 43 % erklärt.

Die konfirmatorische Faktorenanalyse wurde für die aus der Literatur entnommenen Originalmodelle des MTQ48 und SMTQ, wie auch für die sich aus der explorativen Faktorenanalyse ergebenden alternativen Modelle MTQ48-3F und SMTQ-2F, durchgeführt. Alle Fit-Indizes befinden sich außerhalb des akzeptablen Bereichs und weisen über alle vier Modelle des MTQ48 und den beiden Modellen des SMTQ auf eine schwache Modellgültigkeit hin. Die Modelle MTQ48-3F und das aus der Literatur stammende Modell des SMTQ nähern sich noch am ehesten den geforderten Voraussetzungen der konfirmatorischen Faktorenanalyse an. Entspre-

chend der Ergebnisse dieser Studie müssten alle Modelle verworfen werden, was aufzeigt, dass trotz andauernder Analysen zu Struktur des MTQ48 (Perry et al., 2013) eine kontinuierliche Entwicklung und Untersuchung des Verfahrens notwendig ist um die Validität seiner Faktorenstruktur als Messverfahren für Mental Toughness ausreichend zu beweisen (Gucciardi & Gordon, 2011; Sheard, 2012). Für den SMTQ gelten ähnliche Empfehlungen (Sheread et al., 2009).

5.2 Mental Toughness und Sport Stacking

Der Einfluss von Mental Toughness auf Leistungen im Sportbereich sollte in dieser Studie anhand des Sport Stackings untersucht werden. In diesem Ziel wurden Ergebnisse über vier Leistungsebenen in den Bedingungen Training und Wettkampf ausgewertet. Entsprechend einer Vielzahl von Studien, die den positiven Zusammenhang zwischen guten Leistungen im Sport und mental starken AthletInnen gibt (Crust & Azardi, 2012; Crust & Clough, 2005; Golby & Sheard 2004; Gucciardi et al., 2008; Voracek et al., 2010) ergaben auch in der vorliegenden Arbeit höhere Werte in mentaler Stärke, schnellere Ausführungszeiten bei den Bestleistungen in der 3-3-3 Disziplin des Sport Stackings. Die Zusammenhänge erreichten gemessen mit dem SMTQ sogar hohe Signifikanzen, können jedoch nur zwischen fünf und zehn Prozent der Varianz erklären. Tendenziell weisen auch die Ergebnisse der durchschnittlichen Leistungen in die angenommene Richtung. Die Korrelationen mit Mental Toughness sind aber nur gering. Eine mögliche Erklärung für die geringen Zusammenhänge zwischen Mental Toughness und den erzielten Zeiten mag durch die, in die Sportart neu eingeführte Personen liegen. Im Vergleich zu einem Sample aus ProfisportlerInnen, welche die Ausführung der Disziplin schon automatisiert hat, können die Leistungen der vorliegenden Stichprobe in größerem Ausmaß von Störvariablen beeinflusst sein. Gucciardi und Gordon (2011) berichten über einen größeren Zusammenhang zwischen Mental Toughness und Sportleistungen je höher Leistungsniveau und Leistungsdichte sind. Bezüglich der Fehlerzahl konnten keine Zusammenhänge mit dem untersuchten Konstrukt festgestellt werden. Der Vergleich beider Bedingungen zeigt, dass sich die Bestzeiten signifikant zur Wettkampfsituation hin um eine zehntel Sekunde verschlechtern, was durch die geringe Anzahl der Durchgänge erklärt werden kann. Dagegen verbessert sich die durchschnittliche Stackingzeit um ca. eine halbe Sekunde, bei einer gleichbleibenden Anzahl von ungefähr 0.37 Fehlern pro

Durchgang. Die TeilnehmerInnen zeigten unter verschärften Bedingungen bei einer geringeren Anzahl an Versuchen, trotz eines gleichen Fehlerverhältnisses, durchschnittlich bessere Leistungen. Unterschiede in den Leistungen zwischen den Bedingungen könnten durch verschiedenen Herangehensweisen an die beiden Durchgänge bedingt sein. Die Trainingssituation mag durch den geringen Wettkampfcharakter keine ansprechende Herausforderung und Motivation hervorgerufen haben und mentale Stärke aufgrund der geringen Drucksituation deshalb auf diesem Leistungsniveau nicht entscheidend greifen. Beide Mental Toughness Verfahren zeigen über alle Leistungsskalen höhere Zusammenhänge des Konstrukts in der Wettkampfsituation auf.

5.3 Andere Faktoren und Mental Toughness

Aus dem vorliegenden Sample aus AmateursportlerInnen konnten keine Zusammenhänge zwischen Wettkampferfahrung und Mental Toughness erschlossen werden, wie es Ergebnisse in vorherigen Untersuchungen aufzeigen (Golby & Sheard, 2004; Nicholls et al., 2009; Sheard et al., 2009). Sportliche Betätigung wurde in früheren Studien schon mit Mental Toughness in Verbindung gebracht (Crust & Clough, 2005). Auch in diesem Punkt konnte kein Zusammenhang zwischen durchschnittlicher Übungsdauer und mentaler Stärke, wie er in der Studie von Guillén und Laborde (2014) beobachtet wurde, nicht bestätigt werden. Altersspezifische Unterschiede ergaben sich in den globalen Skalen beider Verfahren wie auch in den Subskalen MTQ48 Commitment, Abilities, Life und der SMTQ Constancy. Diese Ergebnisse reihen sich somit entgegen der Beobachtungen von Crust und Keegan (2010) mit den Ergebnissen von Marchant et al. (2009) und Nicholls et al. (2009) ein.

Durchweg konsistente Ergebnisse bezüglich der Differenzen in Mental Toughness zwischen den Geschlechtern (Nicholls et al., 2009; Newland et al., 2013) konnten anhand der vorhandenen Stichprobe nur bedingt bestätigt werden. Bis auf die Skala SMTQ_Constancy ergeben sich durchwegs höhere Mittelwerte für die männliche Stichprobe. Allerdings können nur vier von neun Skalen signifikante Unterschiede aufzeigen. Der SMTQ stellte mit zwei signifikanten Subskalen und der Gesamtskala für Mental Toughness, gegenüber dem MTQ48, der nur in einer Subskala eine Signifikanz aufweist, das bessere Verfahren bei der Diskrimination zwischen den Geschlechtern dar.

5.4 Lateralität und Sport Stacking

Sport Stacking gehört weder in die Kategorie einer interaktiven Sportart noch Kontaktsportart. Auch die beidhändige Ausführung der Sportart konnte keine ähnlichen Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen einer linken Handdominanz und sportlichem Erfolg erwarten lassen, wie es bisherige Untersuchungen schon aufgezeigt haben (Grouios et al., 2000; Voracek, Reimer, Ertl & Dressler, 2006; Ziyagil et al., 2010). Darüber hinaus ermöglichen Regelwerk und die individuelle Durchführung keine taktischen Vorteile, wie sie bei Pollet et al. (2013) vorausgesetzt werden. Unterschiede in den Leistungen sollten daher auf eine größere Disposition von Linkshändern zur Bilateralität (Steingrüber, 1971) und einer besseren Beidhändigkeit bei Linkshändern zurückzuführen sein, wie sie Peters und Ivanoff (1999) berichten. Die Stichprobe enthält mit knapp über sieben Prozent einen unwesentlich geringeren Anteil an Linkshändern als dieser in der Gesamtpopulation auftritt. Einhergehend mit der aufgestellten Forschungshypothese weisen Linkshänder leicht bessere Stackingzeiten als Rechtshänder und bezüglich der Bestzeiten sogar signifikante Unterschiede auf. Voracek et al. (2006) beobachteten umgekehrt bessere Leistungen auf Seiten der Rechtshänder. Auch die Ausprägung der Handdominanz weist nur geringe negative Zusammenhänge mit den Bestzeiten auf. Diese sind umso besser, desto stärker die präferierte Hand dominiert. Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass unabhängig der unterschiedlichen Ausprägungen beider Hände, die Leistung von der Geschwindigkeit der dominanten Hand abhängt, die als Führungshand im Sport Stacking den Zeitpunkt angibt, in welchem die nicht-dominante Hand ins Stapeln eingreift. Die Untersuchung der Kreuzlateralität konnte nur im Training einen signifikanten Einfluss der inkongruenten Hand-Auge Präferenz auf die Bestzeiten darlegen. Entsprechend der Ergebnisse in der Studie von Voracek et al. (2006) haben TeilnehmerInnen mit gekreuzten Hand-Auge Präferenzen über alle Leistungsskalen hinweg durchschnittlich leicht bessere Mittelwerte in den Leistungen.

5.5 Prädiktoren für Sport Stacking

Die Untersuchung der Prädiktoren innerhalb der Bestzeiten und Durchschnittszeiten beim Sport Stacking über die Bedingungen Training und Wettkampf wurden mittels Dominanzanalyse für die Faktoren GF Mental Toughness, Lateralität, Wettkampferfahrung, Ausmaß sportlicher Betätigung und Sportart durchgeführt. Die

fünf Faktoren erklärten zusammen nur 15.7 % der erzielten Bestzeiten im Training. Eine weitere Analyse mit den Faktoren GF Mental Toughness, Wettkampferfahrung und dem Ausmaß sportlicher Betätigung konnte sogar nur zu 4.4% der Varianz der im Training durchschnittlich erbrachten Leistungen prognostizieren. In beiden Untersuchungen stellte Mental Toughness mit 36% und 46% den größten Anteil des erklärten Modells dar. Als Prädiktor trägt es jedoch mit maximal 5% kaum zur Aufklärung der Leistungen bei. Bei den Dominanzanalysen zu der Best- und Durchschnittszeit unter der Wettkampfbedingung wurde der Faktor Ausmaß sportlicher Betätigung aufgrund des Ausschlusskriteriums nicht in die Analyse mit eingeschlossen. Bei den Bestzeiten kann Mental Toughness mit 8% erklärter Varianz den größten Anteil an den erbrachten Leistungen erklären. Die restlichen Variablen erhöhen die Vorhersage nur noch um fünf Prozent auf insgesamt 13%. Die Dominanzanalyse zu den Durchschnittszeiten unter Wettkampfbedingungen ergab mit 5.11% des erklärten Varianzanteils eine geringe Eignung der vier ausgewählten Faktoren. Zusammenfassend konnten über alle durchgeführten Dominanzanalysen keine bedeutenden Variablen als Prädiktoren identifiziert werden. Der maximal erklärte Anteil von 15.7% der Leistungen, lässt 84.3% der Varianz ungeklärt. Eine mögliche Erklärung mag in der für die Sportart neu rekrutierten Stichprobe liegen, da die erhobene Wettkampferfahrung, das Ausmaß der sportlichen Betätigung, sowie die aktuelle Mitgliedschaft in einem Sportverein sich auf andere Sportarten beziehen. Die Variablen Mental Toughness und Lateralität gewinnen ähnlich der Ergebnisse von Gucciardi und Gordon (2011) erst auf einem größeren Leistungsniveau (Profisport) an Einfluss auf die erbrachten Leistungen.

5.6 Vergleich der Studie zur bisherigen Forschung

Als einen Schwerpunkt dieser Arbeit wird die die psychometrische Kontrolle der Messverfahren MTQ40 und SMTQ aufgegriffen. Die Ergebnisse zeigen trotz andauernder Weiterentwicklung und Analyse, wie in der Studie von Perry et al. (2013), gleiche Problematiken in der Faktorenstruktur, die schon von Gucciardi und Gordon (2011) angeführt wurden. Die Untersuchung bestätigt schon bei Kaiseler et al. (2009) berichtete Probleme mit der Trennschärfe bei Item 34. Entsprechend der Untersuchungen von Crust und Swann (2011) wie auch Perry et al. (2013) zeigen einerseits einzelne Subskalen schwache Reliabilitäten und andererseits SMTQ Subskalen ge-

ringe interne Konsistenzen auf. Die von Horsburgh et al. (2009) bestätigte 4-Faktoren-Lösung des MTQ48 konnte in dieser Studie nicht als bestes Faktorenmodell identifiziert werden.

Auch wenn es bisher keine Untersuchungen zu Sport Stacking in Verbindung mit dem Konstrukt der Mental Toughness gibt, reiht sich diese Arbeit in eine Anzahl von Studien ein, die das Konstrukt in anderen Sportgebieten untersuchten (Golby & Sheard 2004; Gucciardi et al., 2008; Voracek, Reimer & Dressler, 2010). Hierbei wird in dieser Arbeit eine Vielzahl von bisher in das Forschungsgebiet integrierter Dimensionen aufgegriffen und untersucht. Konsistente Ergebnisse konnten entsprechend der Erwartungen bezüglich des Einflusses von inkongruenter Kreuzlateralität wie bei Voracek et al. (2006) gefunden werden. Bezüglich des herausgestellten Einflusses des Alters stimmen die Ergebnisse mit den Untersuchungen von Marchant et al. (2009), wie auch Nicholls et al. (2009) überein. Auch die bis dahin konsistent höheren Mental Toughness Werte bei Männern (Newland et al., 2013; Nicholls et al., 2009) konnten tendenziell bestätigt werden. Entgegen der Erwartung und vorrangiger Ergebnisse von Guillén und Laborde (2014), hatte die in der Arbeit erhobene Trainingsdauer und Wettkampferfahrung keinen signifikanten Einfluss auf die Leistungen. Abschließend decken sich auch die vorliegenden Ergebnisse bezüglich des Stellenwerts der Mental Toughness auf die Sportleistungen mit den bisherigen Forschungsergebnissen betreffend.

5.7 Stärken und Schwächen der Studie

Eine der Stärken dieser Studie, ist die systematische Ausbildung aller TeilnehmerInnen in der neuen Sportart. Alle TeilnehmerInnen erhielten bei gleicher Ausgangslage eine von Zeit- und Aufwandsumfang einheitliche, fachkundige Einschulung. Hierbei konnte durch gleichzeitige Beobachtung die richtige Bearbeitung von Fragebögen und Erhebung der Zeiten gewährleistet werden. Trotz der langen Dauer der Testung, die zirka eine Stunde in Anspruch nimmt, deuten konsistente Ergebnisse und adäquate interne Konsistenzen innerhalb der Skalen auf eine gründliche Bearbeitung der Fragebögen hin. Einen weiteren Vorteil stellt die Verwendung zweier Fragebögen zur Erfassung des untersuchten Konstruktes dar. Die Stichprobenwahl stellt wiederum im Kontext des Untersuchungsziels den größten Schwachpunkt der Studie dar, weil durch das kurze Lernintervall Automatismen beim Stacken nicht voll

ausgebildet werden können und die für die Leistung von Bedeutung angenommene Variablen wie Trainingsintensität und Wettkampferfahrungen für Sport Stacking fremde Sportaktivitäten erhoben werden. Dieser Umstand wird besonders im geringen Anteil der erklärten Varianz innerhalb der Dominanzanalyse deutlich.

6 Fazit

Mental Toughness verbleibt ein umstrittenes psychologisches Konstrukt, dessen Bedeutung durch die Entwicklung geeigneter Verfahren im und außerhalb des Sportmilieus gefestigt werden konnte. Die vorliegende Arbeit verfolgte das Ziel, konzeptuelle Differenzen innerhalb der Forschung zu beleuchten und die Konstruktvalidierung im Kontext der jungen Sportart Sport Stacking voranzutreiben.

Die für die Erhebung verwendeten Messinstrumente MTQ48 (Clough et al., 2002) und SMTQ (Sheard et al., 2009) stellen zwei vielversprechende Verfahren bei der Messung von Mental Toughness dar, die fortwährend auf ihre psychometrischen Eigenschaften und Validität untersucht und weiterentwickelt werden (vgl. Clough & Stycharczyk, 2012; Sheard, 2012). Beide Verfahren wiesen Übereinstimmungen in den globalen Skalen auf, unterschieden sich jedoch hinsichtlich der Differenzierung zugrundeliegender Kernfaktoren in den Subskalen. Einige Subskalen zeigten außerdem schwache interne Konsistenzen auf. Eine explorative und konfirmatorische Faktorenanalyse ergab abweichende Faktorenstrukturen von den in der Forschung beschriebenen Verfahren. Die alternativen Modelle eines MTQ48 mit drei und SMTQ mit zwei Faktoren wiesen jedoch ebenso wie die Originalmodelle nur unzureichende in der konfirmatorischen Faktorenanalyse vorausgesetzte Fit-Indexe auf. Beide Fragebögen müssen daher kontinuierlich auf ihre psychometrische Qualität untersucht werden.

Wie bereits vorgestellt (s. Kapitel 1.2), gilt Mental Toughness als ein wesentlicher Faktor für sportliche Leistungen. Die durchgeführte Studie konnten auch beim Sport Stacking diese Zusammenhänge zwischen sportlichem Erfolg und Mental Toughness bestätigen. Im Vergleich zu Ergebnissen in anderen Studien, fielen diese jedoch geringer aus als erwartet und konnten in einzelnen Leistungsskalen keine Signifikanz erlangen. Die erhobenen Bestzeiten korrelierten am höchsten mit dem Konstrukt, wohingegen bei den durchschnittlichen Stackingzeiten die vorhandenen Korrelationen statistisch nicht bestätigt werden konnten. Dass eine Unbeständigkeit in den Ergebnissen vorliegt kann gerade aufgrund der neu in die Sportart eingeführten Stichprobe aus AmateursportlerInnen liegen, welche größere Diskrepanzen auf einem relativ durchschnittlichen Leistungsniveau bedingt. Es bleibt außerdem fraglich, inwiefern innerhalb der Trainingsbedingung und der simulierten Wettkampfbedingung adäquate Drucksituationen erzeugt werden konnten. Daraus folgernd, mag

die Verbesserung der Stackingzeiten von annähernd einer halben Sekunde entweder auf eine erhöhte Konzentration bei den wenigen Durchgängen in der Wettkampfbedingung zurückzuführen sein oder durch eine geringere Motivation innerhalb der Trainingsbedingung Bestleistungen zu erbringen, bedingt sein.

Das Konstrukt wies aus der Literatur (Marchant et al., 2009; Nicholls et al., 2009) berichtete konsistente Zusammenhänge mit dem Geschlecht und Alter der TeilnehmerInnen auf. Anhand der untersuchten Stichprobe konnte für die Variablen Erfahrung und sportlichen Betätigung allerdings kein entscheidender Einfluss auf die Ausprägung von Mental Toughness nachgewiesen werden.

Entgegen der Erwartungen erzielten die wenigen Linkshänder im Durchschnitt schlechtere Leistungen als Rechtshänder. Schnellere Zeiten konnten dagegen bei den 25 TeilnehmerInnen erhoben werden, die eine kreuz-laterale Hand-Auge Präferenz angeben. Für die Ausprägung der Handdominanz konnten keine Zusammenhänge mit den Leistungen erhoben werden, was durch das Regelwerk und die Anforderungen im Sport Stacking erklärt werden könnte. In diesem Bereich könnte sich Sport Stacking als wenig erforschte Sportart gut zur Lateralitätsforschung eignen, weil es verschiedene spezifische Anforderungen, die in kürzester Zeit abgerufen werden müssen, verlangt, die nach Olex-Zarychta und Raczek (2008) eine gute Diskrimination lateraler Unterschiede innerhalb der Motorik erlauben.

Abschließend wurde eine Reihe von Dominanzanalysen durchgeführt, um unter den erhobenen Variablen geeignete Prädiktoren für die Leistungen im Sport Stacking zu identifizieren und nach ihrer Gewichtung zu Reihem. Die untersuchten Faktoren konnten jedoch nur einen geringen Anteil der erbrachten Leistungen erklären. Als bester Prädiktor über annähernd alle Leistungsskalen konnte Mental Toughness extrahiert werden. Die Ergebnisse der Studie reihen sich konsistent in die vorangegangene Forschung zu Mental Toughness und bestätigen die Eignung der gewählten Verfahren bei der Erhebung des Konstruktes, wie auch die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Weiterentwicklung dieser. Mental Toughness stellt, entsprechend anderer Untersuchungen im Sportbereich auch für die Sportart Sport Stacking einen signifikanten Leistungsfaktor dar. Für weitere Studien wird daher geraten, die Faktoren anhand einer Stichprobe aus Profi-Sport-Stackern zu untersuchen. Es ist anzunehmen, dass die Erhebung eines höheren Leistungsniveaus in einer adäquaten Umgebung (z.B. während eines Turniers nach WSSA Richtlinien) konsistentere Ergebnisse ermöglicht

und die untersuchten Konstrukte im größeren Ausmaß zur Entfaltung bringen würde. Die jungen Alterskategorien in denen professionelles Sport Stacking bereits betrieben wird bieten außerdem eine gute Möglichkeit für den Einsatz von Langzeitstudien die Sheard (2012) für die Erfassung eines mental starken Profils empfiehlt. Dabei sollten verschiedenste Dimensionen zu Mental Toughness in die Untersuchung integriert werden, um dadurch ein holistisches Bild des Konstrukts zu erstellen.

Anhang

Tabelle 17 MTQ48 Rotierte Komponentenmatrix

	Komponente		
	1	2	3
@1_MTQ_COM			,347
@2_MTQ_CONT_L	,353		,369
@3_MTQ_CONF_A	,541		
@4_MTQ_CHAL	,453		
@5_MTQ_CONT_L			
@6R_MTQ_CHAL		,330	
@7_MTQ_COM	,406	,370	
@8_MTQ_CONF_A	,623		
@9R_MTQ_CONT_L			,456
@10R_MTQ_CONF_A		,363	,493
@11R_MTQ_COM		,458	,509
@12_MTQ_CONT_L			,367
@13_MTQ_CONF_A			
@14R_MTQ_CHAL		,363	
@15R_MTQ_CONT_L			,502
@16_MTQ_CONF_A			,329
@17_MTQ_CONF_I	,600	,375	
@18R_MTQ_CONF_A		,438	
@19_MTQ_COM			,597
@20_MTQ_CONF_I	,715		
@21R_MTC_CONT_E		,417	
@22R_MTQ_COM			,597
@23_MTQ_CHAL	,412	,334	,419
@24_MTQ_CONF_A		,587	-,354
@25_MTQ_COM			,456
@26R_MTQ_CONT_E	-,513	,434	
@27R_MTQ_CONT_E		,759	
@28R_MTQ_CON_I		,612	
@29R_MTQ_COM	,344	,362	
@30_MTQ_CHAL	,370		,410
@31_MTQ_CONT_E	,305	,575	
@32R_MTQ_CONF_A			
@33R_MTQ_CON_L	-,311		
@34_MTQ_CONT_E			
@35R_MTQ_COM		,321	
@36R_MTQ_CONF_A		,695	
@37R_MTQ_CONT_E			,416
@38_MTQ_CON_I	,521		
@39_MTQ_COM			,442
@40_MTQ_CHAL			
@41R_MTQ_CONT_L			,378
@42R_MTQ_COM			,581
@43_MTQ_CON_I	,588		
@44_MTQ_CHAL	,554		,327
@45_MTQ_CONT_E		,596	
@46R_MTQ_CONF_I	,614		
@47R_MTQ_COM	,305		
@48_MTQ_CHAL	,407		,401

Extraktionsmethode: Analyse der Hauptkomponente.
Hauptkomponente. Rotationsmethode: varimax mit Kaiser-
Normalisierung. Rotation konvergierte in 9 Iterationen.

Tabelle 18 SMTQ Rotierte
Komponentenmatrix

	Komponente	
	1	2
SMTQ1_conf	,527	
SMTQ2_contr	,648	
SMTQ3_cons		,686
SMTQ4_contr	,791	
SMTQ5_conf	,666	,307
SMTQ6_conf	,561	,558
SMTQ7_contr	,349	
SMTQ8_cons	,397	,488
SMTQ9_contr	,677	
SMTQ10_con		,615
SMTQ11_con	,577	,430
SMTQ12_con		,590
SMTQ13_con	,399	
SMTQ14_con	,662	

Extraktionsmethode: Analyse der
Hauptkomponente. Rotationsmethode:
Varimax mit Kaiser-Normalisierung
Rotation konvergierte in 3 Iterationen.

Abstract

This study aimed at investigating the structure of mental toughness and the relation between the MTQ48 and the SMTQ questionnaires. Another area of research were the relations between mental toughness, psychological parameters and physical performance which were later weighted as predictors. A sample of 92 athletes (age: $m=20.57$ years, $sd=4$) were instructed in the 3-3-3 sport stacking discipline. Both measurements correlated significantly with each other but only related mutually on the subscale. The structure of mental toughness differed from the structure of the original models while both questionnaires showed insufficient psychometric qualities. Mental toughness showed correlations with the performance scales but were only significant for the factors age and best times. Relations between experience and or gender could not be proven due to its non-significance despite a corresponding effect size. Left-handed performers reached better stacking times in comparison to right-handed performers. Non-congruent performers reached significantly better best stacking times. The dominance analysis with a maximum variance of fifteen percent could not make out any suitable factors. Mental toughness places the best predictors for most performances though.

Literaturverzeichnis

- Azen, R., & Budescu, D. V. (2003). The dominance analysis approach for comparing predictors in multiple regression. *Psychological Methods, 8*, 129-148.
- Bagesteiro, L. B., & Sainburg, R. L. (2003). Nondominant arm advantages in load compensation during rapid elbow joint movements. *Journal of Neurophysiology, 90*, 1503-1513.
- Barral, J., & Debu, B. (2004). Aiming in adults: Sex and laterality effects. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 9*, 299-312.
- Baumgarten, S. (2004). Questionable practices in physical education. *The Journal of Physical Education, Recreation, and Dance, 75*, 4, 9.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Brooks, R., Bussiere, L. F., Jennions, M. D., & Hunt, J. (2004). Sinister strategies succeed at the cricket World Cup. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences, 271*, 64-66.
- Budescu, D. V. (1993). Dominance analysis: A new approach to the problem of relative importance of predictors in multiple regression. *Psychological Bulletin, 114*, 542-551.
- Budescu, D. V., & Azen, R. (2004). Beyond global measures of relative importance: Some insights from dominance analysis. *Organizational Research Methods, 7*, 341-350.
- Bull, S. J., Shambrook, C. J., James, W., & Brooks, J. E. (2005). Towards an understanding of mental toughness in elite English cricketers. *Journal of Applied Sport Psychology, 17*, 209-227.

- Büsch, D., Hagemann, N., & Bender, N. (2009). Das lateral preference inventory: itemhomogenität der deutschen version. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, *16*, 17-28.
- Carey, D. P., Smith, G., Smith, D. T., Shepherd, J. W., Skriver, J., Ord, L., & Rutland, A. (2001). Footedness in world soccer: An analysis of France '98. *Journal of Sports Sciences*, *19*, 855-864.
- Clough, P. J., Earle, K., & Sewell, D. (2002). Mental toughness: The concept and its measurement. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 32–45). London: Thomson.
- Clough, P. J., & Strycharczyk, D. (2012). *Developing mental toughness: Improving performance, wellbeing and positive behaviour in others*. London: Kogan Page Limited.
- Connaughton, D., Hanton, S., Jones, G. (2010). The development and maintenance of mental toughness in the world's best performers. *The Sport Psychologist*, *24*, 168-193.
- Coren, S. (1993). The Lateral Preference Inventory for measurement of handedness, footedness, eyedness, and earedness: Norms for young adults. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *31*, 1-3.
- Coulter, T. J., Mallett, C. J., & Gucciardi, D. F. (2010). Understanding mental toughness in Australian soccer: Perceptions of players, parents, and coaches. *Journal of Sports Sciences*, *28*, 699-716.
- Crust, L. (2007). Mental toughness in sport: A review. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *5*, 270-290.
- Crust, L. (2008). A review and conceptual re-examination of mental toughness: Implications for future researchers. *Personality and Individual Differences*, *45*, 576-583.

- Crust, L. (2009). The relationship between mental toughness and affect intensity. *Personality and Individual Differences*, 47, 959-963.
- Crust, L., & Azadi, K. (2009). Leadership preferences of mentally tough athletes. *Personality and Individual Differences*, 47, 326-330.
- Crust, L., & Azadi, K. (2010). Mental toughness and athletes' use of psychological strategies. *European Journal of Sport Science*, 10, 43-51.
- Crust, L., & Keegan, R. (2010). Mental toughness and attitudes to risk-taking. *Personality and Individual Differences*, 49, 164-168.
- Crust, L., & Swann, C. (2011). Comparing two measures of mental toughness. *Personality and Individual Differences*, 50, 217-221.
- Elias, L. J., Bryden, M. P., & Bulman-Fleming, M. B. (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*, 36, 37-43.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE Publications.
- Foerster, R. M., Carbone, E., Koesling, H., & Schneider, W. X. (2011). Saccadic eye movements in a high-speed bimanual stacking task: changes of attentional control during learning and automatization. *Journal of vision*, 11, 9.
- Gerber, M., Brand, S., Feldmeth, A. K., Lang, C., Elliot, C., Holsboer-Trachsler, E., & Pühse, U. (2013). Adolescents with high mental toughness adapt better to perceived stress: A longitudinal study with Swiss vocational students. *Personality and Individual Differences*, 54, 808-814.
- Gibbons, E., Hendrick, J. L., Bauer, J., & Cortland, N. Y. (2007). Distribution of practice on cup stacking performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, A46-A47.
- Golby, J., & Sheard, M. (2004). Mental toughness and hardiness at different levels of rugby league. *Personality and Individual Differences*, 37, 933-942.

- Golby, J., Sheard, M., & Van Wersch, A. (2007). Evaluating the factor structure of the Psychological Performance Inventory. *Perceptual and Motor Skills, 105*, 309-325.
- Greenleaf, C., Gould, D., & Dieffenbach, K. (2001). Factors influencing Olympic performance: interviews with Atlanta and Negano US Olympians. *Journal of Applied Sport Psychology, 13*, 154-184.
- Groothuis, T. G., McManus, I. C., Schaafsma, S. M., & Geuze, R. H. (2013). The fighting hypothesis in combat: How well does the fighting hypothesis explain human left-handed minorities? *Annals of the New York Academy of Sciences, 1288*, 100-109.
- Grouios, G., Tsorbatzoudis, H., Alexandris, K., & Barkoukis, V. (2000). Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? *Perceptual and Motor Skills, 90*, 1273-1282.
- Gucciardi, D. F., & Gordon, S. (2009). Development and preliminary validation of the Cricket Mental Toughness Inventory (CMTI). *Journal of Sports Sciences, 27*, 1293-1310.
- Gucciardi, D., & Gordon, S. (Eds.). (2011). *Mental toughness in sport: Developments in theory and research*. Routledge.
- Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2008). Towards an understanding of mental toughness in Australian football. *Journal of Applied Sport Psychology, 20*, 261-281.
- Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2009). Advancing mental toughness research and theory using personal construct psychology. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 2*, 54-72.
- Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2009). Development and preliminary validation of a mental toughness inventory for Australian football. *Psychology of Sport and Exercise, 10*, 201-209.

- Guillén, F., & Laborde, S. (2014). Higher-order structure of mental toughness and the analysis of latent mean differences between athletes from 34 disciplines and non-athletes. *Personality and Individual Differences, 60*, 30-35.
- Gursoy, R. (2009). Effects of left-or right-hand preference on the success of boxers in Turkey. *British journal of sports medicine, 43*, 142-144.
- Hart, M. A., Smith, L. A., & DeChant-Bruennig, A. (2006). Effect of Participation in a Cup Stacking Unit on Hand-Eye Coordination of Elementary Children. *Physical Educator, 63*, 154-159.
- Hart, M. A., Smith, L. A., & DeChant, A. (2005). Influence of participation in a cup-stacking unit on timing tasks 1. *Perceptual and Motor Skills, 101*, 869-876.
- Horsburgh, V. A., Schermer, J. A., Veselka, L., & Vernon, P. A. (2009). A behavioural genetic study of mental toughness and personality. *Personality and Individual Differences, 46*, 100-105.
- Jones, G., Hanton, S., & Connaughton, D. (2002). What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology, 14*, 205-218.
- Jones, G., Hanton, S., & Connaughton, D. (2007). A framework of mental toughness in the world's best performers. *Sport Psychologist, 21*, 243-264.
- Jones, J. W., Neuman, G., Altmann, R., & Dreschler, B. (2001). Development of the Sports Performance Inventory: A psychological measure of athletic potential. *Journal of Business and Psychology, 15*, 491-503.
- Jones, M. I., & Parker, J. K. (2013). What is the size of the relationship between global mental toughness and youth experiences?. *Personality and Individual Differences, 54*, 519-523.
- Kaiseler, M., Polman, R., & Nicholls, A. (2009). Mental toughness, stress, stress appraisal, coping and coping effectiveness in sport. *Personality and Individual Differences, 47*, 728-733.

- Kobasa, S. C., Maddi, S. R., & Kahn, S. (1982). Hardiness and health: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 168-177.
- LeBreton, J. M. (2006). Dominance analysis 4.4: Excel file for estimating general dominance weights for up to 6 predictors from user-provided R-sq values. Retrieved 14.05.2014, from <http://www1.psych.purdue.edu/~jlebreto/downloads.html>
- Li, Y., Coleman, D., Ransdell, M., Coleman, L., & Irwin, C. (2011). Sport Stacking activities in school children's motor skill development^{1, 2}. *Perceptual and Motor Skills*, 113, 431-438.
- Loehr, J. E. (1982). *Athletic excellence: Mental toughness training for sports*. New York: Plume.
- Loffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2012). Left-handedness in professional and amateur tennis. *PIOS ONE*, 7, e49325.
- Mack, M. G., & Ragan, B. G. (2008). Development of the mental, emotional, and bodily toughness inventory in collegiate athletes and nonathletes. *Journal of Athletic Training*, 43, 125-132.
- Marchant, D. C., Polman, R. C. J., Clough, P. J., Jackson, J. G., Levy, A. R., & Nicholls, A. R. (2009). Mental toughness: Managerial and age differences. *Journal of Managerial Psychology*, 24, 428-437.
- Middleton, S. C., Marsh, H. W., Martin, A. J., Richards, G. E., & Perry, C. (2004). *Discovering mental toughness: A qualitative study of mental toughness in elite athletes*. Paper presented at the Self Research Centre Biannual Conference. Retrieved 13.011.2013, from http://www.sectiononewrestling.com/discovering_mental_toughness.pdf
- Mortimer, J., Krysztofiak, J., Custard, S., & McKUNE, A. J. (2011). Sport Stacking in auditory and visual attention of grade 3 learners 1. *Perceptual and Motor Skills*, 113, 98-112.

- Murray, S. R., Udermann, B. E., Reineke, D. M., & Battista, R. A. (2009). Energy expenditure of sport stacking. *Physical Educator*, 66, 180-185.
- Newland, A., Newton, M., Finch, L., Harbke, C. R., & Podlog, L. (2013). Moderating variables in the relationship between mental toughness and performance in basketball. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 184-192.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C. J., Levy, A. R., & Backhouse, S. H. (2009). Mental toughness in sport: Achievement level, gender, age, experience, and sport type differences. *Personality and Individual Differences*, 47, 73-75.
- Oberbeck, H. (1989). *Seitigkeitsphänomene und Seitigkeitstypologie im Sport*. Schorndorf: Hofmann.
- Olex-Zarychta, D., & Raczek, J. (2008). The relationship of movement time to hand-foot laterality patterns. *Laterality*, 13, 439-455.
- Orlick, T., & Partington, J. (1988). Mental links to excellence. *The Sport Psychologist*, 2, 105-130.
- Perry, J. L., Clough, P. J., Crust, L., Earle, K., & Nicholls, A. R. (2013). Factorial validity of the mental toughness questionnaire-48. *Personality and Individual Differences*, 54, 587-592.
- Peters, M. (1988). Footedness: Asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychological Bulletin*, 103, 179-192.
- Peters, M., & Ivanoff, J. (1999). Performance asymmetries in computer mouse control of right-handers, and left-handers with left-and right-handed mouse experience. *Journal of Motor Behavior*, 31, 86-94.
- Pollet, T. V., Stulp, G., & Groothuis, T. G. (2013). Born to win? Testing the fighting hypothesis in realistic fights: left-handedness in the Ultimate Fighting Championship. *Animal Behaviour*, 86, 839-843.

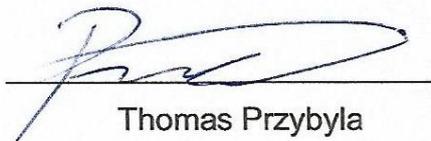
- Porac, C., & Coren, S. (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Sheard, M. (2010). *Mental toughness: The mindset behind sporting achievement*. Hove, East Sussex: Routledge.
- Sheard, M. (2012). *Mental toughness: The mindset behind sporting achievement* (2nd ed.). Hove, East Sussex: Routledge.
- Sheard, M., & Golby, J. (2006). Effect of a psychological skills training program on swimming performance and positive psychological development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4, 149-169.
- Sheard, M., Golby, J., & van Wersch, A. (2009). Progress toward construct validation of the Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ). *European Journal of Psychological Assessment*, 25, 186-193.
- Speed Stacks Inc. (2010a). *How it started?* Retrieved 26.05.2014, from <http://www.speedstacks.com/instructors/resources/history>
- Speed Stacks Inc. (2010b). *Benefits and studies of Sport Stacking*. Retrieved 26.05.2014, from <http://www.speedstacks.com/instructors/resources/benefits>
- Steele, J., & Uomini, N. (2005). Humans, tools and handedness. *Stone knapping: the necessary conditions for a uniquely hominin behaviour*, 217-239.
- Steingrüber, H. J. (1971). Zur Messung der Händigkeit. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 18, 337-357.
- Steingrüber, H. J., & Lienert, G. A. (1976). *Hand-Dominanz-Test (HDT)*. Göttingen: Hogrefe.
- Stork, S. (Ed.). (2006). Being conservative and conserving are not the same thing. *Teaching Elementary Physical Education*, 17, 4-5.

- Thelwell, R., Such, B., Weston, N., Such, J., & Greenlees, I. (2010). Developing mental toughness: Perceptions of elite female gymnasts. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 8, 170-188.
- Thelwell, R., Weston, N., & Greenlees, I. (2005). Defining and understanding mental toughness within soccer. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 326-332.
- Udermann, B. E., & Murray, S. R. (2006). Cup stacking: does it deserve a place in physical education curricula. *Teaching Elementary Physical Education*, 17, 8-9.
- Udermann, B. E., Murray, S. R., Mayer, J. M., & Sagendorf, K. (2004). Influence of Cup stacking on hand-eye coordination and reaction time of second grade students 1. *Perceptual and Motor Skills*, 98, 409-414.
- Uhrich, T. A., & Swalm, R. L. (2007). A pilot study of a possible effect from a motor task on reading performance. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 1035-1041.
- Voracek, M., Reimer, B., & Dressler, S. G. (2010). Digit ratio (2D:4D) predicts sporting success among female fencers independent from physical, experience, and personality factors. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 853-860.
- Voracek, M., Reimer, B., Ertl, C., & Dressler, S. G. (2006). Digit ratio (2D:4D), lateral preferences, and performance in fencing. *Perceptual and Motor Skills*, 103, 427-446.
- Woodworth, R. S. (1899). Accuracy of voluntary movement. *The Psychological Review: Monograph Supplements*, 3(3), i.
- WSSA, W.S.S.A.-. (2014). Complete Official WSSA Rule Book. Retrieved 26.05.2014, from <http://www.thewssa.com/rules>
- Ziyagil, M. A., Gursoy, R., Dane, S., & Yuksel, R. (2010). Left-handed wrestlers are more successful. *Perceptual and Motor Skills*, 111, 65-70.

Eidesstattliche Erklärung

Ich bestätige, die vorliegende Diplomarbeit selbst und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen verfasst zu haben. Weiteres ist sie die Erste ihrer Art und liegt nicht in ähnlicher oder gleicher Form bei anderen Prüfungsstellen auf. Alle Inhalte, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind mit der jeweiligen Quelle gekennzeichnet.

Wien, Januar 2015



Thomas Przybyla

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name: Thomas Przybyla

Geburtsdatum: 15.07.1984

Geburtsort: Siemianowice

Familienstand: ledig

Staatsbürgerschaft: Deutsch

Schulischer Werdegang

2007 - 2014 Psychologiestudium Universität Wien, Österreich

1. Diplomzeugnis (2010)

1996 - 2006 Otto-Hahn-Gymnasium, Monheim am Rhein, Deutschland

Berufserfahrung und Praktika

Seit 2009 Durchführung von Schulungen und Workshops von Sport Stacking im Pädagogikbereich (u.a. Kids in Motion, Bewegtes Lernen und Kinder gesund bewegen), unter Leitung des Allgemeinen Sport Verbands Österreich, Wien

Seit 2007 Regelmäßige Betätigung im Bereich der Kinderbetreuung

2012/13 Gruppenleiter bei der Wiener Jugenderholung, Österreich

2012 6-wöchiges Praktikum an der Allg. Psych. Tagesklinik, Hildden, Deutschland