



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Psychometrische Analyse, Dimensionalität und
Leistungskorrelate von Mental Toughness im
Klettersport

verfasst von

Eva Jarottova

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, März 2013

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Assoz. Prof. DDDr. Martin Voracek

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich zunächst bei meinem *Betreuer Prof. Martin Voracek* herzlich dafür bedanken, dass er mir während der Diplomarbeitszeit mit wertvollen Hinweisen und Tipps zur Seite stand und meine Fragen stets beantwortet hat.

Mein Dank geht auch an *alle KletterInnen*, die ihr Interesse an meinem Diplomarbeitsthema gezeigt haben und motivierend an der Testung teilgenommen haben. Ein besonderer Dank geht vor allem an meine *Freundin und Kletterpartnerin Agatka*, die mich bei der Suche nach Probanden unterstützt und mir die Testung dadurch erleichtert hat. Ein herzlicher Dank geht auch an die *Geschäftsleitungen der diversen Kletterhallen in Wien*, die mir die Datenerhebung erst durch ihre Genehmigung möglich machten.

Einen herzlichen Dank möchte ich auch meiner *Familie und meinen Freunden* aussprechen, die an mich stets geglaubt haben und mich moralisch unterstützt haben. Besonders möchte ich meiner *Freundin Veronika* für ihre mentale und emotionale Unterstützung während des Studiums danken.

Der größte Dank geht an meinen *lieben Freund Wolfram*, der mich während der gesamten Studienzeit unterstützt hat und mir mit seiner Liebe, Motivation, Kompetenz und Glaube an mich stets zur Seite stand. Ohne ihn wäre nicht nur der Abschluss dieser Arbeit, sondern auch der Abschluss des gesamten Studiums nicht möglich gewesen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
Zusammenfassung	8
Abstract	9
THEORETISCHER TEIL	13
1. Theoretischer Hintergrund	15
1.1 <i>Anfänge des Sportkletterns</i>	15
1.2 <i>Begriffsbestimmungen</i>	16
1.2.1 Sportklettern	16
1.2.2 Kletterdisziplinen	17
1.2.3 Begehungsstile des Sportkletterns	17
1.2.4 Kletterschwierigkeitsskala (UIAA)	18
1.3 <i>Mental Toughness</i>	22
1.3.1 Definition von Mental Toughness	22
1.3.2 Operationalisieren der Mental Toughness	26
1.3.3 Mental Toughness im Zusammenhang mit Persönlichkeitseigenschaften	27
1.4 <i>Fingerlängenverhältnis (2D:4D Ratio)</i>	33
1.5 <i>Handgriffstärke und Fingerlängenverhältnis</i>	35
1.6 <i>Armspannweite im Verhältnis zur Körpergröße (ASW/KGr Ratio)</i>	37
2. Zielsetzung der Studie und Darlegung der Hypothesen	38
2.1 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit Mental Toughness</i>	38
2.2 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit Persönlichkeitseigenschaften</i>	39
2.3 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit Fingerlängenverhältnis</i>	40
2.4 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit Händigkeit</i>	41
2.5 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit Handgriffstärke</i>	41
2.6 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit der ASW/KGr Ratio</i>	42
2.7 <i>Hypothesen im Zusammenhang mit der Kletterleistung</i>	42
EMPIRISCHER TEIL	46
3. Methoden	48
3.1 <i>Studiendesign</i>	48
3.2 <i>Stichprobenbeschreibung</i>	48
3.3 <i>Erhebungsinstrumente</i>	48
3.3.1 Mental Toughness Questionnaire 48 (MTQ48)	49
3.3.2 Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ)	49

3.3.3	Trait Robustness of Self-Confidence Inventory (TROSCI)	50
3.3.4	Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES)	50
3.3.5	Das Wettkampfangst-Inventar Trait (WAI-T)	50
3.3.6	Brief Sensation Seeking Scale (BSSS)	51
3.3.7	Brief COPE	51
3.4	<i>Studiendurchführung</i>	52
3.4.1	Messung des Fingerlängenverhältnisses	52
3.4.2	Handmessung der Handgriffstärke	53
3.4.3	Messung der Armspannweite	53
3.5	<i>Selbstbeurteilung der Kletterleistung</i>	54
3.6	<i>Auswertung</i>	54
4.	Ergebnisse	56
4.1	<i>Deskriptivstatistiken der Stichprobe in Abhängigkeit von Geschlecht</i>	56
4.2	<i>Reliabilitätsprüfung</i>	59
4.3	<i>Intraklassenkorrelationen (ICC)</i>	62
4.4	<i>Prüfung der Hypothesen</i>	62
4.4.1	Dominanzanalyse	74
4.4.2	Explorative und konfirmatorische Faktoranalyse	77
	DISKUSSION	87
5.	Diskussion	88
5.1	<i>Psychometrische Analyse von Mental Toughness</i>	88
5.2	<i>Zusammenhänge mit Mental Toughness</i>	89
5.3	<i>Zusammenhänge mit Fingerlängenverhältnis</i>	90
5.4	<i>Zusammenhänge mit Handgriffstärke und ASW/KGr Ratio</i>	91
5.5	<i>Prädiktoren der Kletterleistung</i>	92
5.6	<i>Stärken/Schwächen der Studie</i>	95
6.	Literaturverzeichnis	97
7.	Anhang	110
	<i>Tabellenverzeichnis</i>	111
	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	112
	<i>Eidesstattliche Erklärung</i>	114
	<i>Curriculum Vitae</i>	115

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Zusammenhänge zwischen den drei Mental Toughness (MT) Skalen (MTQ48, SMTQ und TROSCI) in einem sportlichen Kontext zu untersuchen sowie deren Faktorenstruktur anhand einer explorativen und konfirmatorischen Faktorenanalyse zu beurteilen. Die Ergebnisse von MT-Fragebogen wurden mit der Kletterleistung, der Klettererfahrung, den leistungsrelevanten Persönlichkeitseigenschaften, dem Alter der Menarche bei Frauen und der körperlichen Variable des 2D:4D in Verbindung gebracht. Da der Fokus dieser Arbeit beim Sportklettern liegt, wurde zusätzlich mittels Dominanzanalyse untersucht, in welchem Ausmaß die Varianz der Kletterleistung durch die Varianz der mentalen, körperlichen und trainingsbezogenen Variablen aufgeklärt wird. *Die Stichprobe* bestand aus 97 größtenteils österreichischen KletterInnen (Alter: $M = 31.94$, $SD = 8.66$ Jahre). *Die Ergebnisse* zeigen signifikante Übereinstimmungen zwischen den MT-Skalen, dennoch weisen einige Subskalen niedrige interne Konsistenzen auf. Auch die Faktoranalyse weist eine uneindeutige Faktorenstruktur in den MT-Skalen auf. Die Arbeit ergab einen positiven Zusammenhang zwischen MT und Klettererfahrung, der allerdings nur bei Männern signifikant ausfiel. Für das 2D:4D sowie Alter der Menarche bei Frauen konnten keine erwarteten negativen Zusammenhänge mit MT gefunden werden. Bei der Vorhersage der Kletterleistung durch die Prädiktoren konnte festgestellt werden, dass neben den trainingsbezogenen Variablen (Klettererfahrung und Trainingsintensität) als stärkster Prädiktor, auch Handgriffstärke, Geschlecht, die Persönlichkeitseigenschaft Sensation Seeking, ASW/KGr und zuletzt Mental Toughness maßgeblich sind.

Abstract

The aim of this study was to investigate the relationships between the three Mental Toughness (MT) scales (MTQ48, SMTQ and TROSCI) in a sporting context and to assess their factor structure using exploratory and confirmatory factor analysis. The results of MT questionnaires were correlated with climbing performance, climbing experience, performance-related personality traits, the age of menarche in women and the physical variable of the 2D:4D ratio. Since the focus of this work lies in sport climbing, this study also examines by means of dominance analysis, the extent to which the variance in climbing performance is explained by the variance of mental, physical, and training-related variables. *The sample* consisted of 97 mostly Austrian amateur climbers (age: $M = 31.94$, $SD = 8.66$ yr.). *The results* show significant similarities among the MT-scales, nevertheless, some subscales have low internal consistencies. Also, the factor analysis reveals an ambiguous factor structure in the MT-scales. The study shows a positive correlation between MT and climbing experience, which however, only turned out significantly in men. For the 2D:4D ratio and age of menarche in women, no expected negative correlations with MT can be found. In predicting the climbing performance by the predictors, the study showed that in addition to the climbing experience (climbing experience and training intensity) as the strongest predictor, also grip strength, gender, the personality traits of sensation seeking, arm span and finally the Mental Toughness are of relevance.

EINLEITUNG

Sportklettern ist wie ein Spiel an der vertikalen Wand. Ein Spiel, das abenteuerlich und herausfordernd zugleich sein kann. Das Klettern in der Halle sowie in der Natur bietet nicht nur Spaß und Freude an der Bewegung in allen Varianten, es fordert auch Kraft, Ausdauer, Geschicklichkeit, kreative Lösungen sowie mentale Stärke bei anspruchsvollen Stellen. Das Sportklettern, ein Spiel mit kreativen und sportlichen Aspekt für den einen, ein harter und anspruchsvoller Wettkampfsport für den anderen (Hepp, Güllich & Heidorn, 1992).

Klettern stellt eine grundlegende Bewegungsform dar und gewinnt dadurch immer mehr Interesse nicht nur bei Kindern und Jugendlichen, sondern auch bei Erwachsenen jeden Alters. Durch das steigende Interesse hat sich das Klettern in den letzten Jahren zum Breitensport entwickelt. Immer mehr Kletterhallen in den Städten werden gebaut und Klettergärten in der nicht weit entfernten Natur eingerichtet. Die sich immer weiter entwickelnde Sportart nimmt mit ihren Kletterwettkämpfen einen wichtigen Stellenwert in der heutigen Gesellschaft ein.

Das Klettern ist eine vielseitige Sportart, in der nicht nur die physischen und taktischen Fähigkeiten, sondern auch die mentalen Faktoren eine wichtige Rolle für den sportlichen Erfolg spielen. Wolfgang Güllich, einer der bekanntesten deutschen Profikletterer, meinte: „Das Gehirn ist der wichtigste Muskel beim Klettern“ (Hepp, 1993, S. 8). Man kann dadurch vermuten, dass sich die körperlichen Fähigkeiten erst dann richtig entfalten und eingesetzt werden können, wenn man auch mental stark ist.

Wie wird aber mentale Stärke definiert? Da es in der Literatur keine übereinstimmende Definition von mentaler Stärke gibt, taucht die Frage auf, wie mentale Stärke gemessen wird (Sheard, 2010). Zu hinterfragen ist auch, in welchem Ausmaß die mentale Stärke den sportlichen Erfolg tatsächlich beeinflusst und welche weiteren Faktoren für den Erfolg beim Klettern eine wichtige Rolle spielen. Diese Arbeit versucht auf diese und weitere Fragen eine Antwort zu finden.

Im ersten Kapitel dieser Arbeit wird der theoretische Hintergrund veranschaulicht. Dieser bietet zunächst eine Einführung in das Sportklettern und definiert Begriffe wie Mental Toughness, 2D:4D, Handgriffstärke, sowie im Sportklettern relevante Persönlichkeitsmerkmale (Selbstwertgefühl, Ängstlichkeit, Sensation Seeking und Bewältigungsverhalten). Zudem wird die Armspannweite in Relation zur Körpergröße gesetzt und ihre Verbindung zur Kletterleistung erläutert. Das zweite Kapitel stellt die Hauptfragestellung zusammen mit allen untersuchten Hypothesen dieser Arbeit dar. Im empirischen Teil des dritten Kapitels wird die Methode der Untersuchung dargestellt, indem zunächst die Stichprobe, dann die eingesetzten Instrumente sowie die Studiendurchführung beschrieben werden. Das vierte Kapitel präsentiert die Ergebnisse der untersuchten Hypothesen sowie die Überprüfung der theoretisch angenommenen Faktorenstruktur der Mental Toughness Fragebogen. Auch die Kernfrage dieser Arbeit, welche leistungsrelevanten Faktoren in welchem Ausmaß die Kletterleistung beeinflussen, wird hier ausführlich beantwortet. Die wichtigsten Ergebnisse werden dann im fünften Teil diskutiert und mit der bisherigen Forschung verglichen. Abschließend werden Einschränkungen und mögliche Defizite dieser Studie erwähnt sowie Empfehlungen für die weitere Erforschung der Mental Toughness abgegeben.

THEORETISCHER TEIL

1. Theoretischer Hintergrund

1.1 Anfänge des Sportkletterns

Der Ursprung des Kletterns liegt im Freiklettern, einem Kletterstil ohne technische und künstliche Hilfsmittel. Ende der 1920er Jahre begann der deutsch-amerikanische Kletterer Fritz Wießner als erster in diesem Kletterstil zu klettern. Wießner fing an, im Elbsandsteingebirge bei Dresden und in der sächsischen Schweiz schwere Routen zu klettern, wo auch die Wiege des Freikletterns liegt (Hasse, 2000). Mit Wießners Auswanderung in die USA wanderte auch der Freikletterstil mit aus, wo sich das Freiklettern weiter entwickelte. Die Anfänge des Sportkletterns im europäischen Raum gehen bis in die frühen Siebziger Jahre zurück, wo der Freikletterstil wieder zurück nach Europa eintraf und sich hier verbreitete (Hepp et al., 1992).

In den frühen 1980er Jahren nahm mit steigendem Interesse am Klettern auch die Anzahl an KletterInnen zu. Zunächst wurde hauptsächlich am Fels geklettert und dort die Leistungsgrenze erweitert. In den frühen 1990er Jahren hat sich aber das Klettern auch an künstlichen wetterunabhängigen Wänden in Hallen verbreitet (Hepp et al., 1992; Küpper, 2004).

Bis heute hat sich das Sportklettern zu einer ästhetischen Sportart entwickelt, die nicht nur von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in ihrer Freizeit betrieben wird sondern auch als Leistungssport mit Wettkampfcharakter an Bedeutung gewonnen hat. Laut der International Federation of Sport Climbing (IFSC), dem internationalen Dachverband für das Sportklettern, fand im Jahr 1989 der erste internationale Kletterweltcup und 1991 die erste Kletterweltmeisterschaft statt. Da die Einführung des Kletterns als Wettkampfsport eine Menge an Strukturen, Regeln und Sicherheitsstandards benötigt, wurde 2005 der Österreichische Wettkletterverband (ÖWK) gegründet und dieser 2006 in die österreichische Bundessportorganisation (BSO) aufgenommen (Österreichischer Wettkletterverband, 2013). Durch die Aufnahme in die BSO gilt das Sportklettern heute als anerkannte Sportart. Ende 2007 wurde das Sportklettern durch das Internationale Olympische Komitee (IOC) anerkannt (Österreichischer Wettkletterverband, 2013).

1.2 *Begriffsbestimmungen*

In diesem Kapitel werden die für diese Arbeit relevantesten Begriffe zum Sportklettern, Kletterformen, Begehungsstile sowie die Bewertung der Kletterschwierigkeitsgrade beschrieben.

1.2.1 Sportklettern

Im Vergleich zum alpinistischen Bergsteigen beruht das Sportklettern eher auf sportlichen Motiven. Beim Sportklettern geht es in erster Linie darum, „wie“ man zum Top (Ende) einer schweren Route kommt, also um die Art und Stil des Kletterns, und nicht so sehr darum, „was“ geklettert wird (Kümin, Kümin, & Lietha, 1997). Laut Güllich und Kubin (1986) ist das Sportklettern vollkommen unabhängig von dem Schwierigkeitsgrad einer Route. Die mentale Einstellung und die Auseinandersetzung mit dem „wie“ einer Route spielt eine viel größere Rolle.

Beim Sportklettern, auch Freiklettern genannt, handelt es sich um gesichertes Klettern ohne künstliche Hilfsmittel. Bei Fortbewegung am Fels akzeptiert man die natürlichen Strukturen und Schwierigkeiten einer Kletterroute. Es dürfen nur die natürlichen Felsstrukturen wie Griffe, Tritte, Risse etc. verwendet werden. Bewegt man sich aktiv mit Hilfe von künstlichen Hilfsmitteln wie Seil, Bohrhaken, Schlingen, Karabiner oder Klemmkeilen, spricht man von künstlichem Klettern. Die erwähnten Hilfsmittel sollen beim Freikletterstil ausschließlich zur Sicherheit im Falle eines möglichen Sturzes dienen und dürfen nicht belastet oder zum Ausruhen genutzt werden (Güllich & Kubin, 1986).

Das Freiklettern darf nicht mit „Solo“ Klettern („Free solo“) verwechselt werden (Kümin et al., 1997). Das „Free solo“, im Gegenteil zum Freiklettern, wird als ungesichertes seilfreies Klettern im Alleingang bezeichnet und gilt als die gefährlichste Kletterform schlechthin. Das „Free solo“ sollte nur dann ausgeübt werden, wenn man die Route nicht nur technisch, sondern auch mental sicher und gut beherrscht (Hoffmann, 2002).

1.2.2 Kletterdisziplinen

Das *Sportklettern in Kletterhallen*, auch als „*Indoor climbing*“ genannt, wird an künstlichen Wänden (vor allem bei Wettkämpfen) praktiziert. An den künstlichen Wänden gibt es gut abgesicherte Einseillängenrouten. Diese Routen sind in regelmäßigen Abständen mit Bohrhaken und Zwischensicherungen, mit sogenannten Expressschlingen, ausgerüstet. Am Ende jeder Route gibt es eine Umlenkung, die in der Regel aus zwei gegengleich versetzten Karabinern besteht. Die Routenlängen hängen von der Größe der Hallen ab, aber meistens sind sie zwischen 10 und 40 Meter lang. In den Hallen sind die Routen meistens mit bunten Griffen, Tritten sowie künstlichen Wandstrukturen ausgestattet, die unterschiedliche Größen, Formen und Oberflächen haben und somit auch die Routeschwierigkeiten ausmachen (Kümin et al., 1997).

Das *Klettern am natürlichen Fels*, in sogenannten *Klettergärten*, wird vor allem in der Freizeit und in den wärmeren Monaten praktiziert. Die Routen am Fels sind ebenfalls mit soliden Bohrhaken in regelmäßigen Abständen bestückt, hier allerdings ohne Zwischensicherungen, denn diese werden von KletterInnen während des Kletterns selbständig eingehängt. Am Ende jeder Route befindet sich eine Umlenkung, die entweder aus einem Abseilring oder einem „zweimal gekringelten Stahlbügel“, auch Sauschwanz genannt, besteht (Hoffmann, 2002, S. 187).

1.2.3 Begehungsstile des Sportkletterns

Der Begehungsstil beschreibt die Art und Weise wie sich KletterInnen an der Wand oder am Felsen bewegen. Im Folgenden werden die für die Arbeit wichtigsten Begehungsstile, nämlich Vorstieg, Nachstieg (auch Toprope genannt) und Rotpunkt, vorgestellt.

Im *Vorstieg* klettern ist der häufigste Begehungsstil. Die Kletternde wird beim Durchsteigen einer Route mit einem Seil von unten gesichert, denn er/sie muss zuerst alle Zwischensicherungen (Expressschlingen) in die Bohrhaken einhängen und dann das Sicherungsseil in die eingehängten Zwischensicherungen einklinken. Oben am Top wird dann das Seil entweder an

einem Sauschwanz (offenes System) umgelenkt oder das Seil durch den Ring (geschlossenes System) durchgefädelt.

Beim *Topropestil* wird man bei Durchsteigen einer Route von oben gesichert. Der Kletternde muss keine Zwischensicherungen einhängen, da das Sicherungsseil oben durch eine Umlenkung bereits von einer/einem VorsteigerIn umgelenkt wurde. Dieser Stil ist hauptsächlich für Anfänger geeignet oder dann, wenn man neue und anspruchsvolle Routen zuerst erlernen möchte.

Das Klettern im Vorstieg ist psychisch anspruchsvoller, da die Person im Vergleich zu Toprope (oder auch zum Nachstiegsstil) von unten gesichert wird. Bei einem Sturz im Vorstieg stürzt der Kletternde in der Regel eine im Vergleich zum Topropestil längere Distanz (bei Hakenabständen von 1.5 bis 2 m bis zur 5 m) bis der Sturz schließlich durch die nächst tiefere Zwischensicherung abgefangen wird (vgl. Kümmin et al., 1997, S. 52). Die Angst vor einem Sturz beim Vorstieg kann somit die Kletterleistung beeinflussen. Das Klettern im Vorstieg erfordert auch zusätzlich mehr Kraft und Konzentration, da man das Seil korrekt in die Zwischensicherungen einführen muss (Kümmin, et al., 1997).

Beim *Rotpunktpunktstil* geht es um eine sturzfremde Begehung einer bekannten Kletterroute im Vorstieg. Die Kletterroute muss also ohne Sturz und ohne Belastung der Sicherungsketten durchgestiegen werden (Kümmin et al., 1997).

1.2.4 Kletterschwierigkeitsskala (UIAA)

UIAA steht für die Union Internationale des Associations d'Alpinisme (Internationale Vereinigung der Alpinistenverbände), welche die UIAA-Skala entwickelte, um den Vergleich verschiedener Kletterrouten anhand ihrer Schwierigkeit zu ermöglichen.

Weltweit gibt es verschiedene Schwierigkeitsskalen, die nur bedingt vergleichbar sind, da die verschiedensten Kletterstile sowie Felsbeschaffenheit einen wesentlichen Einfluss auf die Beurteilung des Schwierigkeitsgrades einer Route haben. Die Schwierigkeitsbeurteilung einer Route ist letztlich nur eine persönliche Entscheidung des/der Kletternden, welche(r) die Route zum ersten

Mal im Rotpunkt durchgestiegen ist Die Schwierigkeitsskala soll daher nur ein Anhaltspunkt und Stütze für eigenes Leistungsniveau sein (Hepp et al., 1992; Kümin et al., 1997; Glowacz & Pohl, 1989).

Die UIAA Skala gilt im gesamten Alpenraum, außer in Frankreich, wo eine eigene französische Alpenskala verwendet wird. Mittelweile ist aber auch sie, neben der UIAA Skala, in vielen Kletterhallen keine Seltenheit mehr. Die UIAA Skala ist nach oben offen und wurde in den letzten Jahren immer wieder erweitert. Derzeit reicht sie von 1 bis 11, wobei der elfte Schwierigkeitsgrad als der schwierigste gilt. Die UIAA Skala wird in römischen Ziffern angegeben. Sie hat sogenannte Zwischenstufen (+/-) als Feinabstufung, wobei das „+“ als obere Grenze eines Schwierigkeitsgrades gilt und das „-“ als seine untere Grenze. Tabelle 1 stellt die UIAA- und die französische Schwierigkeitsskala im Vergleich übersichtlich dar (Alpenschule Bergaufbergab; Kümin et al., 1997).

Tabelle 1 Bewertungsskala-Kletterrouten (Alpenschule Bergaufbergab)

UIAA	F	Erklärung
I	1	Kaum Schwierigkeiten. Einfachste Form der Felsklettere (jedoch kein leichtes Gehgelände!). Die Hände sind zur Unterstützung des Gleichgewichtes erforderlich. Anfänger müssen am Seil gesichert werden. Schwindelfreiheit ist bereits erforderlich.
II	2	Geringe Schwierigkeiten. Hier beginnt die Klettere, welche die Drei-Punkt-Haltung erforderlich macht.
III	3	Geringe Schwierigkeiten. Zwischensicherungen an exponierten Stellen empfehlenswert. Senkrechte Stellen verlangen bereits Kraftaufwand. Geübte und erfahrene Kletterer können Passagen dieser Schwierigkeit noch ohne Seilsicherung erklettern.
III+	3a	entsprechend der III oberen Grenze
IV-	3b	entsprechend der IV unteren Grenze
IV	3c	Kleine Schwierigkeiten. Hier beginnt die Klettere schärferer Richtung. Für sportliche Nichtkletterer noch ohne Probleme zu bewältigen. Längere Kletterstellen bedürfen aber bereits mehrerer Zwischensicherungen. Auch geübte und erfahrene Kletterer bewältigen Passagen dieser Schwierigkeit gewöhnlich nicht mehr ohne Seilsicherung.
IV+	4a	entsprechend der IV oberen Grenze
V-	4b	entsprechend der V unteren Grenze
V	4c	Mäßige Schwierigkeiten. Zunehmende Anzahl an Zwischensicherungen ist die Regel. Erhöhte Anforderungen an körperliche Voraussetzungen, Klettertechnik und Erfahrung. Für überdurchschnittlich sportliche Nichtkletterer noch zu schaffen. Lange hochalpine Routen im Schwierigkeitsgrad V zählen aber bereits zu den ganz großen Unternehmungen in den Alpen und außeralpinen Regionen. Im Sportklettern ist dieser Schwierigkeitsgrad aber für einigermaßen sportliche Menschen gut erreichbar.
V+	5a	entsprechend der V oberen Grenze
VI-	5b	entsprechend der VI unteren Grenze
VI	5c	Etwas höhere Schwierigkeiten. Für überdurchschnittlich fitte Kletterer nach kurzer Zeit und Übung zu schaffen. Für durchschnittlich fitte Nichtkletterer der Grad, der gerade noch zu schaffen ist, aber danach wird es schwierig. Große Ausgesetztheit, oft verbunden mit kleinen Standplätzen im alpinen Gebieten. Im alpinen Bereich können Passagen dieser Schwierigkeit in der Regel nur bei guten Bedingungen bezwungen werden.
VI+	5c+	entsprechend der VI oberen Grenze
VII-	6a	entsprechend der VII unteren Grenze
VII	6a+	Relativ hohe Schwierigkeiten. Die Klettere erfordert weit überdurchschnittliches Können und hervorragenden Trainingsstand. Neben akrobatischem Klettervermögen ist das Beherrschen ausgefeilter Sicherungstechnik unerlässlich.
VII+	6b/6b+	entsprechend der VII oberen Grenze
VIII-	6b/6c	entsprechend der VIII unteren Grenze
VIII	6c+	Hohe Schwierigkeiten. Ein durch gesteigertes Training und verbesserte Ausrüstung erreichter Schwierigkeitsgrad. Auch die besten Kletterer benötigen ein regelmäßiges Training um Routen dieser Schwierigkeit zu meistern. Ein Schwierigkeitsgrad der nur von wenigen Kletterern erreicht wird.
VIII+	7a	entsprechend der VIII oberen Grenze

IX-	7b/7b+	entsprechend der IX unteren Grenze
IX	7c	Sehr hoher Schwierigkeitsgrad, der nur von sehr wenigen Kletterern beherrscht wird. Erfordert intensives Training.
IX+	7c/8a	entsprechend der IX oberen Grenze
X-	8a	entsprechend der X unteren Grenze
X	8b	Sehr hoher Schwierigkeitsgrad, den fast nur noch professionelle Kletterer beherrschen.
X+	8b+/8c	entsprechend der X oberen Grenze
XI-	8c+	entsprechend der XI unteren Grenze
XI	9a	Hier liegt der Weltrekord, weltweit nur von einer Handvoll absoluter Ausnahmetalente gemeistert.

1.3 *Mental Toughness*

Laut Sheard (2010) gilt Mental Toughness als einer der am meisten verbreiteten Begriffe im Sport, aber auch einer der am wenigsten verstandenen (vgl. Jones, Hanton & Connaughton, 2002). Der Begriff wird nicht nur von AthletInnen, SportlerInnen, TrainerInnen und deren Sponsoren oft verwendet, sondern auch in Fernsehen, Radio und Sport-Printmedien. Ebenfalls wird dieser Begriff in der angewandten Sportpsychologie häufig benutzt, trotzdem bleibt es fraglich, wie Mental Toughness definiert wird (Jones et al., 2002).

Über welche physischen und sporttechnischen Fähigkeiten eine/n SportlerIn in der jeweiligen Sportart verfügen und welche diese/r beherrschen muss, liegt auf der Hand. Das zentrale Interesse aller AthletInnen, SportlerInnen, TrainerInnen sowie SportpsychologInnen ist eher herauszufinden, welche psychologischen Faktoren ein Sportler, eine Sportlerin haben muss und wie sich diese auf die sportliche Leistungsfähigkeit und den sportlichen Erfolg auswirken (Bull, Shambrook, James & Brooks, 2005). Schon 1987 konnten Gould, Hodge, Peterson & Petlichkoff in deren Studie zeigen, dass 82% der Trainer Mental Toughness als die wichtigste psychische Eigenschaft für den sportlichen Erfolg bei Wrestler-AthletInnen ansehen.

Im folgenden Kapitel wird zunächst der Begriff Mental Toughness durch einen Überblick der herkömmlichsten Definitionen erklärt. Danach werden die wichtigsten Messverfahren zur Mental Toughness vorgestellt. Anschließend wird Mental Toughness mit anderen leistungsrelevanten Persönlichkeitsfaktoren in Zusammenhang gebracht und aufbauend darauf die bisherigen Untersuchungen von Mental Toughness im Zusammenhang mit Sport kurz erwähnt.

1.3.1 Definition von Mental Toughness

Obwohl Mental Toughness als psychologisches Konstrukt für den sportlichen Erfolg eine große Rolle spielt (Bull et al., 2005; Clough, Earle & Sewel, 2002; Connaughton, Wadey, Hanton & Jones, 2008; Jones et al., 2007), steht aus der früheren Forschung der Mental Toughness nur wenig wissenschaftliche Literatur zur Verfügung (Crust, 2008).

Der amerikanische Sportpsychologe James Loehr begann im Jahre 1986 als einer der ersten den Begriff Mental Toughness zu entwickeln. Loehr definiert Mental Toughness als Fähigkeit „sich ungeachtet der Wettkampfbedingungen an seiner oberen Leistungsgrenze zu bewegen“ und meinte, dass die Mental Toughness einen Einfluss von mindestens fünfzig Prozent auf den sportlichen Erfolg hat (2003, S. 18). Loehrs Konzept von Mental Toughness wurde aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Untersuchungen (Crust, 2008; Golby, Sheard & van Wersch, 2007; Mack & Ragan, 2008; Middleton, Marsh, Martin, Richards & Perry, 2005) und der unklaren und weit gefassten Begriffsdefinition (Crust 2008; Jones et al., 2002) bemängelt.

Mehrere Forscher und Sportpsychologen versuchten nicht nur das psychologische Konstrukt Mental Toughness zu beschreiben, sondern es auch wissenschaftlich zu belegen. Einige Forscher verstehen Mental Toughness als Fähigkeit mit Stress, Leistungsdruck und Misserfolgen umzugehen (Bull et al., 2005; Gould et al., 1987); als Widerstandsfähigkeit und Schutz vor Belastungen (Alderman, 1974; Goldberg, 1998; Tutko & Richards, 1976); als Fähigkeit Rückschläge zu überwinden und sie auszuhalten (Dennis, 1981; Gould et al., 1987; Tutko & Richards, 1976); sowie als Fähigkeit an sich zu glauben (Bull et al., 2005; Thelwell, Weston & Greenless, 2005).

Seit Loehr wurde im Jahre 2002 das erste wissenschaftliche Konzept zur Mental Toughness vorgestellt. Jones et al. (2002) definieren Mental Toughness anhand qualitativer Interviews mit zehn SportlerInnen auf zweierlei Wegen. Zum einem wurden sie befragt, was sie unter dem Begriff Mental Toughness verstehen und zum anderen sollten sie Eigenschaften nennen, die mental starke AthletInnen kennzeichnen. Laut Jones et al. (2002) definieren die SportlerInnen 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, life style) 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” (S. 209).

Tabelle 2 stellt die zwölf Eigenschaften dar, die laut der Befragung das Konstrukt Mental Toughness beinhalten soll sowie deren Rang, der nach Wichtigkeit beurteilt wurde.

Tabelle 2 Kerneigenschaften von Mental Toughness im Sport (Gerber, 2011, S. 284)

Rang	Eigenschaft
1.	Unerschütterlicher Glaube an seine Fähigkeit, seine wettkampfbezogenen Ziele erreichen zu können.
2.	Unerschütterlicher Glaube an seine Fähigkeit, die einzigartigen Qualitäten und Fähigkeiten zu besitzen, die einem im Vergleich zu seinen Gegnern überlegen machen.
3.	Unstillbares Verlangen und internationalisierte Motive nach Erfolg.
4.	Fähigkeit, sich von Rückschlägen schnell zu erholen.
5.	Neigung, sich unter Wettkampfdruck (besonders) wohlfühlen.
6.	Akzeptanz, dass Wettkampfangst unausweichlich ist und Überzeugung, mit Unsicherheiten fertig zu werden.
7.	Fähigkeit, sich durch die (guten oder schlechten) Leistungen anderer nicht beeinflussen lassen.
8.	Fähigkeit, bei Ablenkungen aus dem außersportlichen Leben weiterhin vollkommen fokussiert zu bleiben.
9.	Fähigkeit, den Fokus nach Bedarf schnell auf den Sport hin- und wegzurichten.
10.	Fähigkeit, sich bei Ablenkungen im Wettkampf vollkommen auf die bevorstehende Aufgabe zu konzentrieren.
11.	Fähigkeit, seine physische und psychische Schmerztoleranzgrenze nach oben zu regulieren.
12.	Fähigkeit, nach unerwarteten und unkontrollierbaren Ereignissen schnell wieder psychologische Kontrolle zu erlangen.

Clough et al. (2002) versuchten ebenfalls anhand qualitativer Interviews das Konstrukt Mental Toughness zu konzipieren. Sie entwickelten ein vier C-Modell, das auf der Hardiness-Theorie von Kobasa (1979) beruht. Kobasa (1979) definierte Hardiness (Widerstandsfähigkeit) als Persönlichkeitsmerkmal, wodurch Personen mit belastenden Situationen besser umgehen können. Clough et al. (2002) definieren dieses Persönlichkeitsmerkmal anhand den folgenden vier Cs:

- Control (Kontrolle) ist die Fähigkeit sich so zu fühlen und so zu handeln, als ob man einen Einfluss auf eine Situation haben könnte.

- Commitment (Einsatz) ist die Fähigkeit, sich in alles was man tut, aktiv involvieren und dass man sich dabei trotz möglichen Problemen und Hindernissen nicht entfremdet fühlt.
- Challenge (Herausforderung) ist die Fähigkeit, Veränderungen als Möglichkeit der Weiterentwicklung zu sehen und sich dabei nicht bedroht zu fühlen.
- Confidence (Vertrauen) ist definiert als unerschütterlicher Glaube an sich selbst und an die zwischenmenschlichen Beziehungen.

Die Begriffsbestimmungen von Jones et al. (2002) und Clough et al. (2002) gehören zu den meist zitierten in der Forschungsliteratur zu Mental Toughness (Crust, 2008; Middleton et al., 2004; Nicholls, Polman, Levy & Backhouse, 2008; Sheard, 2010).

Mental Toughness und Sport

Die bisherige Forschung zur sportlichen Leistung und Mental Toughness zeigt, dass Mental Toughness und ihre Merkmale einen starken Einfluss auf die sportliche Leistung haben. Weissensteiner, Abernethy, Farrow und Gross (2012) konnten feststellen, dass für den sportlichen Erfolg Mental Toughness, insbesondere ihre Komponente wie Selbstvertrauen, Motivation, Engagement und Beharrlichkeit, von großer Bedeutung sind (S. 77). Pankotsch (1990) weist darauf hin, dass Mentale Stärke beim Klettern einen großen Einfluss auf die Kletterleistung haben kann; der Autor spricht sogar von mehr als der Hälfte des gesamten Einflusses (S. 26). Dass leistungsstärkere SportlerInnen auch mental stärker sind als die wenig leistungsstarken SportlerInnen konnten Gucciardi, Gordon und Dimmock (2009) nach einer Analyse mehrerer Studien feststellen. Auch Schnabel, Harre, Krug und Borde (2003) zeigen auf, dass jede Leistung durch psychische Faktoren beeinflusst wird und diese wiederum einen Einfluss auf andere wichtige Leistungsfaktoren haben können.

1.3.2 Operationalisieren der Mental Toughness

In der bisherigen Forschung wurden zahlreiche Mental Toughness Instrumente und Inventars entwickelt. Im folgenden Kapitel werden allerdings nur die wichtigsten Mental Toughness Instrumente für diese Arbeit vorgestellt.

Mental Toughness Questionnaire 48 (MTQ48)

Der MTQ48 Fragebogen wurde von Clough et al. (2002) entwickelt. Die Autoren versuchten das Konstrukt Mental Toughness anhand der Hardiness Theory von Kobasa (1979) zu operationalisieren. Kobasa (1979) schlug drei Komponenten (control, commitment und challenge) vor, die von den Autoren um eine weitere Komponente „confidence“ ergänzt wurde. Die Skalen „control“ und „confidence“ wurden dann um jeweils zwei weitere Subskalen erweitert. Die Subskala „control“ wurde um „control emotion“ (Fähigkeit, eigene Emotionen kontrollieren zu können) und „control life“ (Fähigkeit, eigenes Leben unter Kontrolle zu haben) erweitert. Die Subskala „confidence“ wurde wiederum um „confidence ability“ (Eigenschaft, an eigene Fähigkeiten glauben zu können) und „confidence interpersonal“ (Fähigkeit, sich in sozialen Beziehungen nicht einschüchtern zu lassen, sondern zu motivieren) erweitert.

Sport Mental Toughness Questionnaire (SMTQ)

Sheard, Golby und van Wersch zeigten 2009 Bedenken gegenüber dem Konzept des MTQ48 Fragebogens, der auf der Hardiness-Theorie beruht sowie gegenüber seiner unüberprüften Faktorenstruktur und entwickelten den SMTQ um das multidimensionale Konstrukt Mental Toughness erfassen zu können. Sie führten zwei unabhängige Studien mit insgesamt 1142 AthletInnen durch, denen 14 Items vorgegeben wurden. Die Items des SMTQ wurden aus Rohdaten und Zitaten verschiedener qualitativen Studien entwickelt. Der SMTQ misst die globale Mental Toughness zusammen mit weiteren drei Subskalen (control, commitment, constancy).

Vergleich der MTQ48 und SMTQ Questionnaires

Da zwischen den Skalen der Fragebogen MTQ48 und SMTQ starke Ähnlichkeiten bestehen, wurden sie von Crust und Swann (2010) auf Zusammenhänge untersucht. Crust und Swann (2010) konnten zeigen, dass zwischen den globalen Mental Toughness Skalen ein starker signifikanter Zusammenhang besteht, der allerdings nur 56% der Varianz erklärt (S. 4). Die interne Konsistenz der Gesamtskala MTQ48 und SMTQ erreichte einen guten α -Wert von .90 und .81 und für die Subskalen wurden α -Koeffizienten zwischen .45 und .81 berichtet. Jeweils zwei Subskalen in beiden Fragebogen erreichten unzufriedene interne Konsistenz mit einem α -Wert unter .70 (Crust & Swann, 2010, S. 4). In dieser Arbeit ist die Faktorenstrukturüberprüfung der beiden Fragebogen von großer Bedeutung.

Trait Robustness of Self-Confidence Inventar (TROSCI)

Beattie, Hardy, Savage, Woodman & Callow (2011) entwickelten den TROSCI Fragebogen, der auf dem Konzept der Robustheit von Bandura (1997) beruht und durch qualitative Untersuchungen überprüft wurde (vgl. Bull et al., 2005; Jones et al., 2002). Bull et al. (2005) sowie Jones et al. (2002) weisen in ihren Untersuchungen darauf hin, dass sowohl das starke Selbstvertrauen als auch die Widerstandsfähigkeit zu wichtigen Eigenschaften in der Mental Toughness Forschung gehören. Beattie et al. (2011) stellt mit dem TROSCI Fragebogen ein quantitatives Maß dar, das diese Komponente der Mental Toughness zu erfragen versucht.

1.3.3 Mental Toughness im Zusammenhang mit Persönlichkeitseigenschaften

Aus der bisherigen Literatur geht hervor, dass es sich bei Mental Toughness um ein multidimensionales psychologisches Konstrukt handelt (Bull et al., 2005; Jones et al., 2002; Middleton et al., 2005). Das Sportklettern steht im Zusammenhang mit unterschiedlichen leistungsrelevanten Persönlichkeitsfaktoren wie Selbstwertgefühl (Dickhäuser & Schraher, 2006; Iso-Ahola, LaVerde & Graefe, 1989), Ängstlichkeit (Clough et al., 2002; Horsburgh, Schermer, Veselka & Vernon, 2009), die Verhaltensdisposition

Sensation Seeking (Cronin, 1991; Freixanet, Martha & Muro, 2012; Levenson, 1990; Wegner & Wegener, 2012), sowie das auf stressbedingte Situationen bezogene Bewältigungsverhalten (Kaiseler, Polman & Nicholls, 2009; Nicholls et al., 2008).

In der Folge werden die oben genannten Persönlichkeitseigenschaften beschrieben, mit denen sowohl das Konstrukt Mental Toughness als auch der sportliche Erfolg in Verbindung steht.

Selbstwertgefühl

Selbstwertgefühl (Self-Esteem) als Konstrukt spielt eine bedeutende Rolle nicht nur in der Sozialforschung sondern auch im Alltag (Blascovich & Tomaka, 1991). Das Konzept Self-Esteem wurde von Rosenberg (1965) entwickelt und als Einstellung zu sich selbst definiert. Rosenberg (1965) unterscheidet zwischen Personen mit positiver und Personen mit negativer Selbstwertbeurteilung. Personen, die über ein hohes Selbstwertgefühl verfügen, zeigen auch mehr Respekt und Achtung gegenüber sich selbst, anders als bei Personen mit niedrigem Selbstwertgefühl, denen es an Selbstakzeptanz, Würde und Glaube an eigene Fähigkeiten fehlt. Blascovich und Tomaka (1991) definieren Self-Esteem als allgemeine Evaluation der eigenen Persönlichkeit, die wiederum das Selbstwertgefühl beeinflusst.

In der bisherigen Literatur konnte gezeigt werden, dass sportliche Personen eine höhere Selbstwertschätzung aufweisen als die, die weniger sportlich sind (Garcia, Marin & Bohorquez, 2012). Iso-Ahola et al. (1989) untersuchten 95 Felskletterer und konnten zeigen, dass die wahrgenommene Kompetenz eigener Kletterfähigkeiten in einer bestimmten Klettersituation das Selbstwertgefühl deutlich erhöht. Dickhäuser und Schraher (2006) fanden heraus, dass das globale Selbstwertgefühl mit wachsender Bedeutung an der jeweiligen Sportart steigt.

Um den globalen Self-Esteem zu erfragen, wurde in der vorliegenden Studie die am meisten eingesetzte deutsche Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES) von Collani & Herzberg (2003) verwendet (siehe Kapitel 3.3.4).

Angst

Psychische Faktoren wie Wahrnehmung, Motivation und Emotion spielen in jeder Sportart eine wichtige Rolle, wenn nicht sogar die wichtigste (Hepp et al., 1992, S. 142). Angst ist eine Emotion, bei der zwischen Ängstlichkeit als allgemeine Persönlichkeitseigenschaft („trait“) und zwischen Angst als Zustand („state“) in einer speziellen Situation unterschieden wird (Cattell & Schreier, 1961; Spielberger, 1966, zitiert nach Margraf & Schneider, 2003). Spielberger (1966, zitiert nach Margraf & Schneider, 2003) beschreibt Angstzustand als Merkmal, das auf persönliche und Umweltfaktoren als mögliche Stressursachen mit körperlichen und kognitiven (Besorgnis, Grübeln) Reaktionen antwortet. Ängstlichkeit definiert Spielberger wiederum als stabile und unveränderliche Eigenschaft einer Person, die auf Situationen, die von einer Person bedrohlich empfunden werden, mit körperlichen Veränderungen als Reaktion darauf antworten. Um die Ängstlichkeit zu messen wurde das Wettkampfängst-Inventar Trait Inventar von Brand, Ehrlenspiel und Graf (2009) verwendet. Dieser Kurzfragebogen beschreibt die Tendenz eines/r Sportlers/Sportlerin auf Wettkampfsituationen mit Anzeichen von Angst zu reagieren und unterscheidet zwischen folgenden drei Komponenten:

- Somatische Angst beschreibt die Tendenz während des Wettkampfes physische Symptome der Aufregung wahrzunehmen (z.B. feuchte Hände, erhöhter Herzschlag etc.)
- Besorgnis beschreibt die Tendenz während des Wettkampfes psychische Anzeichen der Aufregung wie Sorgen, Selbstzweifel oder negative Erwartungen aufkommen zu lassen.
- Konzentrationsstörung zeigt die Tendenz sich durch äußere Reize ablenken zu lassen.

Clough et al. (2002) beschreiben mental starke Personen als offen und kontaktfreudig, die in der Lage sind: ruhig und entspannt zu bleiben, in vielen Situationen wettbewerbsfähig zu sein und weniger Ängstlichkeit als andere zu zeigen. Horsburgh et al. (2009) untersuchten in ihrer Studie, ob ein positiver Zusammenhang zwischen MT und Persönlichkeitseigenschaften wie

Extraversion, Offenheit für neue Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit sowie ein negativer Zusammenhang zwischen MT und Neurotizismus besteht. Die Ergebnisse konnten beide Annahmen bestätigen und weisen darauf hin, dass eine mental starke Person über eine niedrigere Ausprägung in Neurotizismus aufweist und sich daher weniger ängstlich zeigt. Um diese Ergebnisse im Kletterkontext zu replizieren wurde der vorher erwähnte WAI-T Fragebogen von Brand et al. (2009) vorgegeben (siehe Kapitel 3.3.5).

Wie schon erwähnt ist die Angst beim Klettern ein stark hemmender Faktor (Güllich & Kübin, 1986; Kumin et al., 1997), der sich meistens durch die Sturzangst beim Vorstieg begründen lässt (Glowacz & Pohl, 1989, S. 65). Pijpers, Oudeljans, Holsheimer und Bakker (2003) stellten in ihrer Studie fest, dass Kletteranfänger beim Durchsteigen einer längeren Route öfter von Angst berichten als wenn sie die gleiche, aber kürzere Route durchgestiegen sind. Auf der körperlichen Ebene zeigten die Kletteranfänger ebenfalls größere Anzeichen der Aufregung durch erhöhten Herzschlag, größere Muskelermüdung sowie höhere Laktatwerte.

Sensation Seeking

Das Konzept Sensation Seeking als Persönlichkeitseigenschaft wurde von Zuckerman (1979) entwickelt. Zuckerman (1994) beschreibt Sensation Seeking als Suche nach „varied, novel, complex and intense sensations and experiences, and the willingness to take physical, social, legal, and financial risks for the sake of such experiences“ (S. 27). Das Konstrukt Sensation Seeking wurde insbesondere im Zusammenhang mit risikoreichem Verhalten, das von einem erhöhten Erregungsniveau ausgeht und das individuell und situationsabhängig variieren kann, entwickelt. Sogenannte High Sensation Seeker suchen Situationen auf, die mit Risiken und Emotionen verbunden sind, und somit ein hohes optimales Erregungsniveau erzeugen (Beauducel & Brocke, 2003). Low Sensation Seeker suchen weniger nach neuen und risikoreichen Reizen, um für sie ein optimales Erregungsniveau zu erreichen (Möller & Huber, 2003).

Am meisten verwendete Instrument, um das Konstrukt Sensation Seeking zu erfassen, ist die Sensation Seeking Scale (SSS), die von Zuckerman (1994) entwickelt wurde. Die SSS besteht aus den folgenden vier Subskalen:

- Thrill and Adventure Seeking (Gefahr- und Abenteuersuche)
Diese Subskala beschreibt die Tendenz risikoreiche Sportarten sowie andere Freizeitaktivitäten aufzusuchen (z.B. Bergsteigen, Klettern, Fallschirmspringen etc.).
- Experience Seeking (Erfahrungssuche)
Diese Subskala beschreibt die Suche nach neuen Erfahrungen (z.B. Reisen, Kennenlernen von Personen, anderen Esskulturen oder sogar Drogen zu konsumieren etc.).
- Disinhibition (Enthemmung)
Diese Subskala beschreibt die Tendenz zu enthemmten Verhaltensweisen in der Öffentlichkeit (z.B. auf der Party, in der Paarbeziehung, bei Alkoholkonsum etc.).
- Boredom Susceptibility (die unangenehme Empfindlichkeit nach Langeweile)
Diese Subskala beschreibt die Tendenz stereotype Ereignisse, Tätigkeiten oder Personen zu meiden.

Levenson (1990) verglich in seiner Studie mittels der SSS-IV Feuerwehrmänner und Polizisten (auch als „Heroes“ genannt) mit Rechtsverbrechern und Felskletterern. Die Ergebnisse zeigten, dass Kletterer die höchste Sensation Seeking Werte von alle Untersuchungsgruppen in den Subskalen Erfahrungssuche und Gefahr- und Abenteuersuche, aufweisen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Cronin (1991) in seiner Studie, in der die Bergsteiger höhere Werte gegenüber der Kontrollgruppe in der Gesamtskala und in den Subskalen „Suche nach Erfahrungen“ und „Gefahr- und Abenteuersuche“ aufweisen. Freixanet et al. (2012) fanden wiederum heraus, dass aktivere SportlerInnen, die risikoreiche Sportarten ausüben, höhere Werte hinsichtlich der Sensation Seeking aufweisen als die wenig aktiven Personen,

die risikoarme Sportarten ausüben. Auch Wegner und Wegener (2012) konnten mit ihrer Studie zeigen, dass eine höhere Sensation Seeking Ausprägung bei KitesurferInnen mit einer erhöhten Unfalldisposition einhergeht. Unter anderem fanden Eysenck, Nias and Cox (1982), dass AthletInnen über höhere Extraversionswerte und niedrige Neurotizismuswerte aufweisen.

Die in dieser Arbeit verwendete Brief Sensation Seeking Scale (BSSS) ist eine adaptierte SSS-V Version (Zuckerman, Eysenck & Eysenck, 1978) von Hoyle, Stephenson, Palmgreen, Lorch & Donohew (2002) (siehe Kapitel 3.3.6).

Bewältigungsverhalten

Bewältigungsverhalten (Coping) ist ein weiteres Persönlichkeitsmerkmal, das mit Mental Toughness in Verbindung steht. Bei Coping handelt sich um die Summe aller Anstrengungen einer Person bei externen und internen Anforderungen in einer Situation, die persönlich als belastend empfunden wird (Lazarus & Folkman, 1984). Lazarus und Folkman (1984) unterscheiden bei der Bewältigung solcher Situationen zwischen problem- und emotionsfokussierten Bewältigungsstrategien. Bei problemorientierten Bewältigungsstrategien handelt es sich um eine Problemlösung oder Beseitigung des Stressors (z.B. durch Planen) durch eine Person. Durch emotionsfokussierte Bewältigungsstrategie versucht eine Person die emotionalen Reaktionen, verursacht durch den Stressor, zu regulieren (z.B. durch tiefe Atmung).

In der bisherigen Literatur bezeichnen einige Forscher Coping als Schlüsselfaktor hinsichtlich der Mental Toughness (Bull et al., 2005; Jones et al., 2002, 2007; Thellwell et al., 2005). Es ist allerdings nicht bekannt, welche Bewältigungsstrategien mit Mental Toughness in Verbindung stehen. Kaiseler et al. (2009) konnten in ihrer Studie feststellen, dass mental starke SportlerInnen vermehrt zu problemorientierten Bewältigungsstrategien neigen und weniger zu emotionszentrierten und vermeidenden. Nicholls et al. (2008) konnten in ihrer Studie ähnliches berichten, und zwar, dass SportlerInnen mit höherer Mental Toughness versuchen öfter Probleme ohne Unterstützung anderer zu lösen.

1.4 Fingerlängenverhältnis (2D:4D Ratio)

Die Abkürzung 2D:4D Ratio (second digit (2D) to fourth digit (4D) ratio) bedeutet übersetzt aus dem Englischen das Verhältnis der Länge zwischen dem Zeiger- und dem Ringfinger. John Taylor Manning hatte 1998 als einer der ersten den Gedanken geäußert, dass möglicherweise die vorgeburtlichen Geschlechtshormone einen Einfluss auf das Fingerlängenwachstum haben können. Manning, Scutt, Wilson und Lewis-Jones (1998) weisen in ihrer Studie darauf hin, dass das 2D:4D schon während der pränatalen Entwicklung (im Mutterleib während der 14. Schwangerschaftswoche) bestimmt wird und durch die Kindheit und Pubertät bis ins Erwachsenenalter stabil bestehen bleibt (vgl. McIntyre, Ellison, Lieberman, Demerath & Towne, 2005; Trivers, Manning & Jacobs, 2006). Manning et al. (1998) schlugen ein Erklärungsmodell vor, das besagt, dass Fingerlängen- sowie Hodenwachstum durch die sogenannten Hox-Gene kontrolliert werden. Laut Herault, Fraudeau, Zakany und Duboule (1997) sind Hox-Gene für die Entwicklung der Füße und Hände zuständig und ohne sie würde es zu schweren Körpermissbildungen kommen. Es ist vor allem der hohe vorgeburtliche Testosteron- und niedrigere Östrogenspiegel, der das geringere Fingerlängenverhältnis verursacht (Manning, 2002a; Manning et al., 1998).

Fingerlängenverhältnis und Geschlechtsunterschiede

Das Fingerlängenverhältnis ist ein geschlechtlich dimorphes Merkmal, da Männer über ein geringeres 2D:4D als Frauen aufweisen (Fink, Neave & Manning, 2003; Manning et al., 1998; Phelps, 1952). In einer Studie von Manning et al. (1998) zeigten Männer ein durchschnittliches 2D:4D von $M = .98$, d.h. der Ringfinger war größer als der Zeigerfinger. Frauen zeigten einen Durchschnittswert von $M = 1.00$, d.h. beide Finger hatten die gleiche Länge. Es ist insbesondere das hohe vorgeburtliche Testosteronlevel, das das Ringfingerwachstum fördert und mit dem 2D:4D negativ zusammenhängt sowie das niedrigere Östrogenlevel, das wiederum das Zeigerfingerwachstum fördert und mit dem 2D:4D positiv korreliert (Manning et al., 1998).

Fingerlängenverhältnis und Mental Toughness

Golby und Meggs (2011) untersuchten in ihre Studie in welcher Relation die Zusammenhänge zwischen dem 2D:4D und den psychologischen Faktoren zum sportlichen Erfolg stehen können. Sie weisen auf einen signifikanten Zusammenhang zu allen Komponenten der Mental Toughness hin. Golby und Meggs (2011) fanden signifikante Zusammenhänge zwischen Mental Toughness, Optimismus, Zielorientierung, Bewältigungsstrategien, Feindseligkeit und pränatalem Testosteronlevel, gemessen als geringes 2D:4D. Die Autoren weisen darauf hin, dass psychologische Faktoren zum Teil biologisch determiniert sein können. Malik (2012) konnte in seiner Untersuchung ebenfalls feststellen, dass Sportler, die auf einem höheren Leistungsniveau sind, über ein geringeres 2D:4D verfügen und dieses wiederum mit allen Subskalen der Mental Toughness korreliert.

Fingerlängenverhältnis im Zusammenhang mit Sport

In der sportpsychologischen Forschung wurde das 2D:4D im Zusammenhang mit verschiedenen Sportarten untersucht. Manning und Taylor (2001) stellten in ihrer Studie fest, dass das 2D:4D mit sportlichem Erfolg signifikant in Verbindung steht. Sie konnten zeigen, dass geringere 2D:4D Verhältnisse bei SportlerInnen negativ mit der Zielerreichung in verschiedenen Sportarten, insbesondere beim Fußball, korrelieren. In einer anderen Studie konnten Manning, Morris und Caswell (2007) zeigen, dass bei AusdauerläuferInnen die hohe Trainingsleistung mit einem geringerem 2D:4D korreliert und dass das 2D:4D sogar 25% der Varianz für die Leistung beim Ausdauerlauf erklären kann. Auch zahlreiche andere Studien berichteten über einen Zusammenhang zwischen kleinerem (maskulinisiertem) 2D:4D und besserer sportlicher Leistung in Sportarten, wie zum Beispiel Skifahren (Manning, 2002b), Fechten (Voracek, Reimer, Ertl & Dressler, 2006), Rugby (Bennett, Manning, Cook & Kilduff, 2010) oder Sumo-Ringen (Tamyia, Lee & Ohtake, 2012).

Da Testosteron ein männliches Hormon ist, wurden in den meisten Studien bisher hauptsächlich Männer untersucht. Paul, Kato, Hunkin,

Vivekanandan und Spector (2006) untersuchten 607 Frauen, die aus unterschiedlichen Sportarten kamen und fanden ebenfalls negative Zusammenhänge mit dem 2D:4D, insbesondere bei Läuferinnen. Voracek, Reimer und Dressler (2010) konnten ebenfalls einen negativen Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und der Platzierung auf nationaler Ebene bei Frauen ($N = 48$), nicht aber bei Männern ($N = 58$) feststellen.

2D:4D im Zusammenhang mit Alter der Menarche

Matchock (2008) stellte fest, dass der Hormonspiegel des menschlichen Embryos wichtige körperliche Auswirkungen auf seine späteren Verhaltensweisen hat. In seiner Studie konnte er zeigen, dass zwischen dem Fingerlängenverhältnis und dem Alter der Menarche ein negativer signifikanter Zusammenhang besteht, allerdings nur auf der rechten Hand. Das bedeutet, dass ein geringes 2D:4D der rechten Hand mit verspätetem Alter der Menarche einhergeht. Manning und Fink (2011) konnten diese Ergebnisse in ihrer Studie mit 70658 Frauen bestätigen. Zusätzlich konnten sie zeigen, dass ein geringes 2D:4D mit späterer körperlicher Entwicklung einhergeht. Manning und Fink (2011) nehmen an, dass die vorgeburtlichen Geschlechtshormone das Alter der Menarche beeinflussen, indem Frauen mit höherer pränataler Testosteron- und niedrigerer Östrogenkonzentration erst später ihre erste Menarche bekommen und sich hinsichtlich ihrer Pubertät langsamer entwickeln. Helle (2010) konnte diese Ergebnisse in seiner Studie mit 282 finnischen Frauen nicht replizieren.

1.5 Handgriffstärke und Fingerlängenverhältnis

Laut Gallup, White & Gallup (2007) ist Handgriffstärke (HGS) ein Maß für körperliche Gesundheit und muskuläre Funktion, das leicht zu messen ist (siehe Kapitel 3.4.2).

In den bisherigen Studien wurden Zusammenhänge zwischen dem 2D:4D und Kraft und Ausdauer untersucht. Fink, Neave, Laughton und Manning (2006) sowie Fink, Thanzami, Seydel und Manning (2006) konnten in ihren Untersuchungen einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem geringen 2D:4D und der Handgriffstärke finden. Dieser Zusammenhang war unabhängig

von der kulturellen Herkunft. Gallup et al. (2007) fanden ebenfalls einen geringen negativen Zusammenhang zwischen der Handgriffstärke und dem 2D:4D sowohl bei Frauen als auch bei Männern, der allerdings nicht signifikant ausfiel. Nach aktuellen Ergebnissen konnten Hone und McCullough (2012) ähnlich wie Hönekopp und Schuster im 2010 feststellen, dass das hohe pränatale Testosteronlevel, durch ein geringeres 2D:4D gemessen, das Maß der Handgriffstärke bei Männern, aber nicht bei Frauen beeinflusst. Diese Ergebnisse waren signifikant unabhängig von Alter, Größe und Gewicht. So konnte auch van Anders (2007) keine signifikanten Zusammenhänge bei Frauen feststellen.

Handgriffstärke im Zusammenhang mit Klettersport

Die Handgriffstärke als weiteres Testosteronkorrelat könnte ebenfalls wie das 2D:4D eine Auswirkung auf die Kletterleistung haben. Watts, Martin und Durtschi (1993) weisen darauf hin, dass männliche Profi-Kletterer nicht unbedingt hohe Handkraft aufweisen müssen, um erfolgreich zu sein. Grant, Hynes, Whittaker und Aitchison (1996) konnten ebenfalls über ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der Handgriffstärke berichten, obwohl Profi-Kletterer einen stärkeren Griff der linken Hand zeigten als die Freizeit- und Nicht-Kletterer und schlugen damit vor, dass eine größere Handgriffstärke bei Profi-Kletterer einen Einfluss auf ihre Kletterleistung haben kann. Mermier, Janot, Parker und Swan (2000) konnten feststellen, dass Profi-Kletterer sich nicht von Nicht-Kletterern hinsichtlich der anthropometrischen Maße wie Arm- und Beinlänge, sowie ASW/KGr Ratio unterscheiden. Balas, Pecha, Martin, Cochrane (2012) stellten wiederum fest, dass die Handgriffstärke einen relevanten Einfluss auf die Kletterleistung hat, allerdings nur bei Männern ($R^2 = .30$). Balas et al. (2012) schlugen vor, dass Handgriffstärke für die Kletterleistung vor allem bei höherem Leistungsniveau relevant ist, aber nicht unbedingt ein wichtiger Prädiktor für eine bessere Kletterleistung. Vujic et al. (2011a, 2011b) verglichen in zwei Studien 23 Eiskletterer einmal mit 23 Nicht-Kletterern und einmal mit 23 Felskletterern und konnten zeigen, dass Eiskletterer zwar eine größere Handgriffstärke (links, rechts) als die Nicht-

kletterer verfügen aber nicht, wenn sie mit den Felskletterern verglichen wurden. Die Autoren ziehen daraus den Schluss, dass es weniger die Handgriffstärke ist, die einen Einfluss auf die Kletterleistung beim Eisklettern hat, sondern viel mehr die Erfahrung und trainierbare Klettertechnik.

1.6 Armspannweite im Verhältnis zur Körpergröße (ASW/KGr Ratio)

Armspannweite im Verhältnis zur Körpergröße (ASW/KGr Ratio), in der Sportkletterszene auch als „Ape Index“ genannt, ist ein anthropometrisches Maß, das sich aus der Armspannweite und Körpergröße zusammensetzt. Die Armspannweite wird von einer Fingerspitze zur anderen mit einem Maßband vermessen und zur Körpergröße in Relation gesetzt, indem man sie durch die Körpergröße dividiert [(ASW/KGr Ratio = ASW (cm)/KGr (cm)]. Überschreitet die Armspannweite die Körpergröße, so ergibt sich eine positive ASW/KGr Ratio.

ASW/KGr Ratio im Zusammenhang mit Klettersport

In der bisherigen Forschung wurde die ASW/KGr Ratio als leistungslimitierender Faktor beim Klettern untersucht. España-Romero et al. (2009) stellten in ihrer Studie fest, dass die ASW/KGr einen positiven Einfluss auf die Kletterleistung hat. Sie schlugen dafür die Erklärung vor, dass die Länge der Armspannweite beim Klettern ein leistungsbestimmender Faktor sein kann, da die Reichweite des Armes bei gewissen Kletterstellen einen Einfluss auf den Klettererfolg oder Misserfolg haben kann. España-Romero et al. (2009) konnten ebenfalls von Geschlechtsunterschieden berichten. Männer wiesen demnach eine größere ASW/KGr Ratio als Frauen auf. Watts, Joubert, Lish, Mast und Wilkins (2003) konnten keine Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der ASW/KGr Ratio feststellen. Sie konnten aber zeigen, dass Kletterer zwar über eine signifikant höhere ASW/KGr Ratio als die Kontrollgruppe (Nicht-Kletterer) verfügen, diese aber nicht mit der Kletterleistung korreliert ($r = .05$) (S. 423). Diese Ergebnisse gehen mit den Ergebnissen von Bertuzzi, Franchini, Kokubun, Peduti und Kiss (2007) sowie Grant et al. (1996) und Mermier et al. (2000) einher, die ebenfalls von keinem Zusammenhang berichten konnten.

2. Zielsetzung der Studie und Darlegung der Hypothesen

In diesem Kapitel werden alle untersuchten Hypothesen dieser Arbeit vorgestellt und die theoretische Grundlage der Untersuchungen, auf denen die Annahmen über die relevanten Zusammenhänge basieren, nochmals zusammengefasst. Die Hypothesen betreffen Zusammenhänge zwischen Mental Toughness sowie Kletterleistung einerseits und den für das Sportklettern relevanten Persönlichkeitseigenschaften, des Fingerlängenverhältnisses, der Handgriffstärke, der ASW/KGr Ratio.

Eines der Hauptziele dieser Arbeit ist die Untersuchung von Mental Toughness Fragebogen hinsichtlich ihrer Faktorenstruktur sowie deren Zusammenhänge mit anderen erhobenen Leistungsfaktoren. Das zweite wichtige Ziel dieser Arbeit ist es, den sportlichen Erfolg beim Klettern vorherzusagen. Dafür wird eine Dominanzanalyse durchgeführt um durch den Nachweis des Zusammenhangs der Kletterleistung mit den erhobenen Leistungsfaktoren, insbesondere Mental Toughness und 2D:4D, die Varianz der Kletterleistung zu erklären.

2.1 *Hypothesen im Zusammenhang mit Mental Toughness*

Die Mental Toughness wird anhand von drei Fragebogen erhoben, dem MTQ48 (Clough et al., 2002), dem SMTQ (Sheard et al., 2009) und dem TROSCI (Beattie et al., 2011). Alle drei Fragebogen werden miteinander verglichen. Crust und Swann (2010) nehmen an, dass MTQ48 und der SMTQ das gleiche Konstrukt, also die Mental Toughness, messen. Anhand dieser Annahme werden positive Zusammenhänge zwischen diesen zwei Fragebogen erwartet (*H1*). Der TROSCI Fragebogen misst das Ausmaß an Selbstvertrauen und steht vermutlich mit dem Konstrukt Mental Toughness in Verbindung (Beattie et al., 2011). Anhand dieser Annahme werden ebenfalls positive Zusammenhänge des TROSCI mit den Fragebogen MTQ48 und SMTQ erwartet (*H2*). Die Struktur dieser Fragebogen wird durch eine explorative und konfirmatorische Faktorenanalyse überprüft. Zuletzt wird noch überprüft, ob hinsichtlich der Mental Toughness Geschlechtsunterschiede bestehen (*H3*).

Thelwell et al. (2005) stellten durch qualitative Untersuchungen und Interviews fest, dass viele Athleten ihre Mental Toughness erst durch Training und Erfahrung entwickelt haben. Auch Connaughton et al. (2008) und Nicholls et al. (2009) fanden zwischen den Jahren an Sporterfahrung und Mental Toughness ähnliche positive Zusammenhänge und behaupten, dass erst mit der Erfahrung in der jeweiligen Sportart (durch Training, Wettbewerbe) sich auch die mentale Stärke richtig entfalten kann. Daraus wird vermutet, dass zwischen den trainingsbezogenen Variablen (Klettererfahrung und Trainingsintensität) und der Mental Toughness ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht (*H4*).

2.2 Hypothesen im Zusammenhang mit Persönlichkeitseigenschaften

Laut Clough et al. (2002) steht Mental Toughness mit dem Selbstbild und der Selbstwirksamkeit in Verbindung. Es wird daher erwartet, dass Mental Toughness auch mit dem Selbstwertgefühl (Self-Esteem) positiv signifikant korreliert (*H5*).

Horsburgh et al. (2009) stellten fest, dass zwischen Mental Toughness und Persönlichkeitsmerkmalen einige wichtige Zusammenhänge bestehen. Die Autoren zeigen, ähnlich wie Clough et al. (2002), dass Mental Toughness positiv mit den Subskalen Optimismus, Selbstbild und Selbstwirksamkeit sowie negativ mit der Subskala Neurotizismus in Verbindung steht. Da Neurotizismus, ähnlich wie Angst, ein negativ geladenes Konstrukt ist, geht man davon aus, dass auch zwischen Mental Toughness und Ängstlichkeit ein negativer Zusammenhang besteht (*H6*).

Horsburgh et al. (2009) konnten in ihrer Untersuchung auch feststellen, dass zwischen Mental Toughness und den Subskalen Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit positive Zusammenhänge bestehen. Da diese Subskalen ähnliche Konstrukte wie die aus dem BSSS Fragebogen „Offenheit“ und „Suche nach neuen Erfahrungen“ sind, wird vermutet, dass es zwischen Mental Toughness und Sensation Seeking einen positiven Zusammenhang gibt (*H7*).

Kaiseler et al. (2009) stellten in ihrer Studie fest, dass SportlerInnen mit höherer Mental Toughness zu einem problemorientierten Bewältigungsverhalten neigen, ähnlich wie Nicholls et al. (2008), die zeigen konnten, dass mental starke SportlerInnen häufig ihre Probleme alleine zu bewältigen versuchen. Demnach können LeistungssportlerInnen, die eine größere mentale Stärke aufweisen, auch in stressbehafteten und anspruchsvollen Situationen eine hohe Leistung abrufen. Es wird daher vermutet, dass zwischen Bewältigungsstrategien und Mental Toughness ein signifikanter Zusammenhang besteht (*H8*).

2.3 *Hypothesen im Zusammenhang mit Fingerlängenverhältnis*

Bisherige Studien deuten darauf hin, dass es hinsichtlich des 2D:4D Geschlechtsunterschiede gibt (Fink et al., 2003; Manning et al., 1998; Phelps, 1952). Manning (2002a) untersuchte diese Unterschiede und zeigte dabei auf, dass Männer über ein geringeres 2D:4D verfügen als Frauen und dass der Unterschied in der rechten Hand größer ist als in der linken Hand. Demnach wird erwartet, dass Männer ein geringeres 2D:4D als Frauen aufweisen (*H9*).

Einige Autoren konnten in ihren Studien aufzeigen, dass ein geringes 2D:4D mit erhöhter mentaler Stärke, Optimismus und einer höheren sportlichen Leistung einher geht (vgl. Golby & Meggs, 2011; Malik, 2012). Anhand der Ergebnisse wird in dieser Arbeit überprüft, ob geringe 2D:4D Verhältnisse mit höheren Ausprägungen von Mental Toughness einhergehen (*H10*).

Matchock (2008) konnte in seiner Studie einen negativen Zusammenhang zwischen dem 2D:4D der rechten Hand und dem Alter der Menarche bei Frauen finden. Manning und Fink (2011) konnten diese Ergebnisse bestätigen, indem sie feststellten, dass Frauen mit einem höheren pränatalen Testosteron- und einem niedrigen Östrogenspiegel einen späteren Eintritt der Menarche haben. Laut diesen Studien wird angenommen, dass das niedrige 2D:4D mit einer verzögerten Menarche in Verbindung steht (*H11*).

2.4 Hypothesen im Zusammenhang mit Händigkeit

Zu den bisherigen Zusammenhängen mit dem 2D:4D kommt in der Forschung die Frage auf, ob es eine Verbindung zwischen der Händigkeit und dem 2D:4D gibt. Manning und Bundred (2000) konnten in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und der Händigkeit finden. Voracek et al. (2006) haben bei Linkshändern ein geringeres 2D:4D im Vergleich zu den Rechtshändern gefunden. Reimer (2009) konnte dieses Ergebnis in seiner Studie nicht bestätigen. Da in der Literatur Uneinigkeit herrscht, wird in dieser Arbeit weiter untersucht, ob zwischen Links- und Rechtshändern hinsichtlich des 2D:4D signifikante Unterschiede bestehen (*H12*).

2.5 Hypothesen im Zusammenhang mit Handgriffstärke

Bisherige Studien deuten auch darauf hin, dass es hinsichtlich der Handgriffstärke Geschlechtsunterschiede gibt (Musselman & Brouwer, 2005; Newman et al., 2001), die möglicherweise mit dem 2D:4D in Verbindung stehen. Es wird daher vermutet, dass es hinsichtlich der Handgriffstärke Geschlechtsunterschiede gibt (*H13*).

Fink, Neave et al. (2006) und Fink, Thanzami et al. (2006) konnten zeigen, dass eine größere Handgriffstärke mit einem geringeren 2D:4D bei Männern einhergeht. Diese Ergebnisse konnten bei Frauen nicht gefunden werden (Hone & McCullough, 2012; Hönekopp & Schuster, 2010; van Anders, 2007). Es wird daher untersucht, ob zwischen der Handgriffstärke und dem 2D:4D ein negativer Zusammenhang, sowohl bei Männern als auch bei Frauen, besteht (*H14*).

Unter anderem können auch die sport- und trainingsbezogenen Faktoren einen Einfluss auf die Handgriffstärke haben. Pereira et al. (2011) stellten fest, dass die dominantere Hand in der jeweiligen Sportart über eine größere Handgriffstärke verfügt. Beim Sportklettern dominiert keine der beiden Hände, da je nach Kletterroute mal rechts, mal links geklettert wird. In dieser Arbeit wird daher angenommen, dass sich die Messdifferenzen der Handgriffstärken an beiden Händen nicht signifikant unterscheiden (*H15*).

2.6 Hypothesen im Zusammenhang mit der ASW/KGr Ratio

In der Kletterszene nimmt die Armspannweite einen wichtigen Stellenwert ein. Wie weiter oben erläutert, stellt die Armspannweite in Relation zur Körpergröße einen wichtigen Prädiktor für die Kletterleistung dar. España-Romero et al. (2009) konnten Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der ASW/KGr Ratio feststellen. Einige Autoren konnten diese Ergebnisse hingegen nicht bestätigen (Mermier et al. 2000; Watts, et al., 2003). Es wird daher weiter untersucht, ob es hinsichtlich der ASW/KGr Ratio Geschlechtsunterschiede gibt (*H16*).

Das 2D:4D und Handgriffstärke gelten als mögliche Biomarker des pränatalen Testosteronlevels. In der Forschungsliteratur gibt es bisher keine Studie, die das Verhältnis zwischen dem 2D:4D und der ASW/KGr Ratio untersucht hat. Da das geringe 2D:4D negativ mit der Handgriffstärke korreliert, interessiert die Autorin dieser Studie, welcher Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und der ASW/KGr Ratio besteht (*H17*).

2.7 Hypothesen im Zusammenhang mit der Kletterleistung

Psychische Faktoren

Laut den bisherigen Studien hat Mental Toughness einen signifikanten Einfluss auf die sportliche Leistung. Laut Weissensteiner et. al. (2012) sind die Komponenten der Mental Toughness für den sportlichen Erfolg von großer Bedeutung. Pankotsch (1990) spricht sogar von mehr als der Hälfte des gesamten Einflusses. Auf diesen Annahmen basiert auch die Hypothese, die besagt, dass Mental Toughness und sportliche Leistung positiv miteinander korrelieren (*H18*).

Wie bereits erwähnt, konnten Iso-Ahola et al. (1989) zeigen, dass die wahrgenommenen Kompetenzen eigener Kletterfähigkeit in einer bestimmten Klettersituation das Selbstwertgefühl deutlich erhöht. Dickhäuser und Schraher (2006) betonen ebenfalls, dass das Selbstwertgefühl mit einem höheren Wert der jeweiligen Sportart einhergeht. Anhand der Annahmen geht die Autorin davon aus, dass KletterInnen mit einer besseren Kletterleistung (einem höheren Kletterschwierigkeitsgrad) einen höheren Self-Esteem aufweisen (*H19*).

Glowacz & Pohl (1989) weisen darauf hin, dass Kletterer nur dann ihre Leistung optimal erbringen können, wenn sie durch psychische Merkmale wie Angst oder Stress nicht beeinträchtigt werden. Es ist daher zu erwarten, dass Angst mit Kletterleistung negativ zusammenhängt (*H20*).

Personen, die Risikosportarten ausüben, unterscheiden sich signifikant von den Personen, die weniger risikoreiche SportlerInnen sind (Jack & Ronan, 1998). Levenson (1990) konnte in seiner Studie zeigen, dass Kletterer im Vergleich zu anderen Gruppen statistisch signifikant höhere Werte bei den Sensation Seeking Subskalen aufweisen. Freixanet et al. (2012) fanden, wie erwähnt, dass sich SportlerInnen bezüglich der Variable Sensation Seeking von den Nicht-SportlerInnen signifikant unterscheiden und über höhere Ausprägungen verfügen. Demnach ist zu erwarten, dass zwischen Sensation Seeking und Kletterleistung ein positiver Zusammenhang besteht (*H21*).

Da mental starke SportlerInnen öfters zu problemorientierten und weniger zu emotionszentrierten und vermeidenden Bewältigungsstrategien neigen (Kaiseler et al., 2009; Nicholls et al., 2008) wird vermutet, dass zwischen Bewältigungsverhalten und Kletterleistung ein Zusammenhang besteht (*H22*).

Physische Faktoren

Frühere Untersuchungen belegen, dass das 2D:4D den sportlichen Erfolg erklären kann (Manning & Taylor, 2001). Manning (2002b) fand heraus, dass bessere sportliche Leistung, vor allem beim Skifahren, mit dem 2D:4D negativ zusammenhängt. Andere Autoren konnten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und dem sportlichen Erfolg nachweisen (Bennett et al., 2010; Paul et. al., 2006; Tamyia et al., 2012; Voracek et al., 2006; Voracek at al., 2010). Anhand dieser Ergebnisse wird erwartet, dass geringere 2D:4D Werte mit einem besseren, also höheren, Schwierigkeitsgrad, einhergehen (*H23*).

Handgriffstärke als weiteres Testosteronkorrelat könnte ebenso wie das 2D:4D eine Auswirkung auf die Kletterleistung haben. Grant et al. (1996) schlugen anhand ihrer Untersuchung vor, dass eine größere Handgriffstärke einen Einfluss auf Kletterleistung bei Profi-Kletterer haben kann. Balas et al.

(2012) meinen ebenfalls, dass die Handgriffstärke für die Kletterleistung vor allem bei höherem Leistungsniveau relevant ist, aber nicht unbedingt ein wichtiger Prädiktor für eine bessere Kletterleistung. Da in bisherigen Studien nicht eindeutig bestätigt werden konnte, dass Handgriffstärke mit der sportlichen Leistung zusammenhängt, wird in dieser Arbeit untersucht, welcher Zusammenhang zwischen Handgriffstärke und Kletterleistung besteht (H24).

España-Romero et al. (2009) konnten zeigen, dass die ASW/KGr Ratio einen positiven Einfluss auf die Kletterleistung hat. Diese Ergebnisse stimmen nicht mit den Ergebnissen von Bertuzzi et al. (2007); Grant et al. (1996) und Mermier et al. (2000) überein, die ebenfalls keinen Zusammenhang nachweisen konnten. In dieser Arbeit wird untersucht, welcher Zusammenhang zwischen ASW/KGr Ratio und Kletterleistung besteht (H25).

Glowacz und Pohl (1989) berichten, dass sich mit der Erweiterung der Schwierigkeitsskala der Kletterrouten auch das ideale Körperbild der KletterInnen verändert hat. Im Vordergrund steht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Körpergewicht und der Muskelkraft. Früher waren KletterInnen viel muskulöser mit mehr Körpergewicht, heute sind sie schlanker, denn bei anspruchsvollen und langen Routen muss jeder zusätzliche Muskel auch mit mehr Sauerstoff versorgt werden (Hochhölzer & Schöffl, 2007). Daher wird in dieser Arbeit untersucht, ob KletterInnen mit geringerem Body Mass Index auch bessere Leistungen erzielen, d. h. in höherem Schwierigkeitsgrad klettern (H26).

Trainingsbezogene Faktoren

Mermier et al. (2000) fanden heraus, dass trainingsbezogene Variablen einen größeren Einfluss auf die sportliche Leistung beim Klettern haben als anthropometrische Variablen. Es wird daher vermutet, dass zwischen den trainingsbezogenen Variablen wie Erfahrung und Trainingsintensität und der Kletterleistung ein positiver Zusammenhang besteht (H27).

Vorhersage der Kletterleistung

Zuletzt wird durch eine Dominanzanalyse die letzte Hypothese (H28) untersucht, nämlich ob und in welchem Ausmaß die verschiedenen Prädiktoren (siehe Voracek, et al., 2010) die Kriteriumsvariable Kletterleistung vorhersagen können (H28).

EMPIRISCHER TEIL

3. Methoden

3.1 Studiendesign

In dieser Arbeit handelt es sich um eine Querschnittstudie, an der insgesamt 97 KletterInnen aus vier verschiedenen Kletterhallen in Wien und aus einem Kurs am Wiener Sportinstitut teilgenommen haben.

3.2 Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe besteht aus 97 StudienteilnehmerInnen, wovon 48 männlich (49.5%) und 49 weiblich (50.5%) sind. Neben den überwiegend österreichischen TeilnehmerInnen ($N = 92$), befinden sich in der Stichprobe noch 3 KletterInnen aus Deutschland und 2 KletterInnen aus Italien. Die StudienteilnehmerInnen konnten aus vier verschiedenen Kletterhallen in Wien (Erzherzog-Karl-Straße im 22. Bezirk, Bäckerstraße und Walfischgasse im 1. Bezirk und Marswiese im 19. Bezirk) sowie aus einem Kletterkurs an dem Universitätssportinstitut Wien im 15. Bezirk, wo sie regelmäßig klettern, befragt werden. Das Alter der StudienteilnehmerInnen liegt zwischen 18 und 54 Jahren ($M = 31.94$, $SD = 8.66$). Die Stichprobe setzt sich aus 87 RechtshänderInnen (89.7%), 7 LinkshänderInnen (7.2%) und 3 BeidhänderInnen (3.1%) zusammen. Das durchschnittliche Alter der Menarche bei Frauen liegt bei 13.13 Jahren ($SD = 1.54$) mit einer Spannweite von 10 bis 17.3 Jahren. Alle Studienteilnehmer nahmen an dieser Studie freiwillig teil.

3.3 Erhebungsinstrumente

Die Fragebogentestbatterie, die den Probanden vorgegeben wurde, setzte sich aus vier Teilen zusammen. Zunächst wurden die demographischen Daten wie Geschlecht, Alter, Körpergröße, Körpergewicht, Nationalität, Händigkeit und Alter der Menarche erhoben. Im zweiten Teil wurden kletterspezifische Daten wie Dauer der Klettererfahrung, Anzahl der Trainingsstunden pro Woche, der höchst gekletterte Schwierigkeitsgrad im Rotpunkt sowohl in der Halle als auch am Fels und die Kletterhäufigkeit im Toprope/Vorstieg sowohl in der Halle als auch am Fels abgefragt. Der dritte Teil

beinhaltete Erhebungsinstrumente zur Messung der Mental Toughness sowie der Persönlichkeitsmerkmale wie Selbstwertgefühl, Ängstlichkeit, Sensation Seeking und Bewältigungsverhalten. Abschließend wurden anthropometrische Maße wie Handfläche, Handgriffstärke und Armspannweite erhoben.

Im Folgenden werden die Erhebungsinstrumente in der Reihenfolge beschrieben, wie sie den Probanden auch in der Fragebogentestbatterie vorgegeben wurden.

3.3.1 Mental Toughness Questionnaire 48 (MTQ48)

Mental Toughness Questionnaire 48 (Clough et al., 2002) ist ein Inventar, das versucht, das mentale Konstrukt Mental Toughness zu erheben. MTQ48 besteht aus 48 Items, die zu den folgenden vier Subskalen zugeordnet werden: „*challenge*“, „*control2*“ (*control life, control emotional*), „*commitment*“, „*confidence*“ (*confidence abilities, confidence interpersonal*). Die Items werden auf einer fünf stufigen Likert-Skala von 1 („stimme überhaupt nicht zu“) bis 5 („stimme vollkommen zu“) per Selbstbeurteilung bewertet.

Laut Autoren (Crust & Swann, 2010) entspricht die interne Konsistenz der Gesamtskala MTQ48 einem guten α -Wert von .90. Auch die Subskalen zeigen gute Cronbach α -Werte zwischen .71 und .80.

3.3.2 Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ)

Dem Sports Mental Toughness Questionnaire von Sheard et al. (2009) liegt ein dreifaktorielles Modell und ein globaler Faktor zugrunde. SMTQ besteht aus 14 Items, die drei Subskalen zugeordnet und auf einer vierstufigen Likert-Skala von 1 („stimme überhaupt nicht zu“) bis 4 (stimme vollkommen zu“) beurteilt werden. Es handelt sich um folgende drei Subskalen: „*confidence*“, „*constancy*“ und „*control*“. Diese Subskalen ähneln jenen des MTQ48 Fragebogens und weisen mit diesen viele Gemeinsamkeiten auf. Die interne Konsistenz der Gesamtskala des SMTQ Fragebogens beträgt laut Autoren einen Cronbach α -Wert von .70 und der der Subskalen zwischen .71 und .80.

3.3.3 Trait Robustness of Self-Confidence Inventory (TROSCI)

Dem Trait Robustness of Self-Confidence Inventory (Beattie et al., 2011) liegt ein einfaktorielles Modell zugrunde, dass 12 Items beinhaltet, die auf einer neunstufigen Likert-Skala von 1 ("stimme überhaupt nicht zu") bis 9 ("stimme vollkommen zu") bewertet werden. Die Items beschreiben wie selbstbewusst man im Allgemeinen ist und wie sich das Selbstbewusstsein auf die eigene Leistung auswirkt.

3.3.4 Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES)

Die Rosenberg Self-Esteem Scale (Rosenberg, 1965) ist eine revidierte Version von Collani & Herzberg (2003), die von Ferring und Philipp (1996) ins Deutsche übersetzt wurde und das Selbstwertgefühl erfasst. Die Gesamtskala des RSES besteht insgesamt aus 10 Items, die auf einer vierstufigen Likert-Skala von 0 ("trifft gar nicht zu") bis 3 ("trifft voll zu") beurteilt werden. Aus der Rosenberg Self-Esteem Scale lassen sich zwei Teilskalen (Selbstwertschätzung, Selbstwertabwertung) berechnen. Laut Autoren weist die Gesamtskala mit einem Cronbach α -Wert von .78 ein mittleres Maß an Reliabilität auf.

3.3.5 Das Wettkampfangst-Inventar Trait (WAI-T)

Das WAI-T Inventar von Brand et al. (2009) erfasst die Wettkampfangstlichkeit, die aus drei Komponenten (somatische Angst, Besorgnis, Konzentrationsstörungen) und auf einer vierstufigen Likert-Skala von 1 („gar nicht“) bis 4 („sehr“) beurteilt wird. Da es sich in dieser Arbeit um keine wettkampfähnliche Situation handelt, wurden alle 12 Items auf sportliche Herausforderungen anstatt auf einen Wettkampf bezogen. Ähnliche Änderungen wurden auch in der Studie von Maynard, MacDonald und Warwick-Evans (1997) vorgenommen, um die Validität des Inventars zu erhöhen. Laut den Autoren liegt die interne Konsistenz des WAI-T Inventars zwischen .70 und .80.

3.3.6 Brief Sensation Seeking Scale (BSSS)

Die Brief Sensation Seeking Scale von Hoyle et al. (2002) ist eine Kurzform der Sensation Seeking Scale-V von Zuckerman et al. (1978). Der BSSS Fragebogen besteht aus 8 Items, aus denen sich folgende vier Subskalen zusammensetzen: „experience seeking“ (Erfahrungssuche), „boredom susceptibility“ (Unangenehme Empfindung für Langeweile), „thrill and adventure seeking“ (Gefahr und Abenteuersuche) und „disinhibition“ (Enthemmung). Jede Subskala beinhaltet 2 Items. Die Items des Fragebogens werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 1 ("stimme überhaupt nicht zu") bis 5 ("stimme voll zu") beurteilt. Die Autoren berichten über eine interne Konsistenz der Gesamtskala des BSSS Fragebogens von .76.

3.3.7 Brief COPE

Das adaptierte Verfahren Brief COPE (Carver, 1997) wurde von Knoll, Rieckmann, und Schwarzer (2005) in die deutsche Sprache übersetzt. Der Brief COPE Fragebogen erfragt verschiedene Bewältigungsstile, die sich auf stressbehaftete Situationen beziehen und fand schon in der Originalform (Carver, Scheier & Weintraub, 1989) und im Sportkontext (Crocker, Kowalski & Graham, 1998) seine Anwendung. Der Brief COPE Fragebogen setzte sich aus 14 Subskalen mit je zwei Items zusammen. Um die interne Konsistenz des Fragebogens zu erhöhen, wurden die Items mittels einer explorativen Faktoranalyse auf 11 Subskalen reduziert und diese wiederum mittels einer konfirmatorischen Faktoranalyse (CFA) in vier Faktoren zusammengefasst (Knoll et al., 2005). Folgende vier Faktoren wurden aus den dazugehörigen Subskalen gebildet: „focus on positive“ (acceptance, reframing and humor), „support coping“ (instrumental support, emotional support and religion), „active coping“ (active coping and planning) und „evasive coping“ (self-blame, denial and venting). Die Items wurden auf einer vierstufigen Likert-Skala von 1 („überhaupt nicht“) bis 4 („sehr“) beurteilt. Um den Fragebogen für die kletterspezifische Situation valider zu gestalten, wurden die medizinisch-orientierten Items auf kletterspezifische umgeändert (vgl. Maynard, 1997). Laut

den Autoren beträgt die interne Konsistenz zwischen .61 und .81 und gilt als zufriedenstellend.

3.4 *Studiendurchführung*

Die Datenerhebung dauerte von Anfang September bis Ende Oktober 2012. Die StudienteilnehmerInnen wurden gewonnen, indem zuerst die Geschäftsleitung der Kletterhallen in Wien um Testungserlaubnis gefragt wurde. Es wurden auch Einzeltestungen mit den KletterInnen per Email, telefonisch oder persönlich vereinbart. Vor der Testung erhielten alle StudienteilnehmerInnen kurze Informationen über das Ziel der Studie und den Ablauf der Testung. Danach wurde den StudienteilnehmerInnen die Fragebogentestbatterie vorgegeben, die etwa 25 Minuten Zeit in Anspruch nahm. Nach dem Ausfüllen des Fragebogens wurden den StudienteilnehmerInnen die Handflächen eingescannt sowie Handgriffstärke (jeweils zweimal) vermessen. Anschließend wurde die Armspannweite mit einem Maßband gemessen. Die Testleiterin stand den StudienteilnehmerInnen für Fragen jederzeit zur Verfügung. Die Handflächenscans und die Messung der Handgriffstärke und Armspannweite wurden nur von der Testleiterin durchgeführt. Für jene, die Interesse an den Studienergebnissen zeigten, gab es eine Liste, in welcher sie ihre Emailadresse angeben konnten.

Nach Ende der Testung wurden alle TeilnehmerInnen dankend verabschiedet und als zusätzliches Dankeschön wurde noch ein gesunder Nuss-Obst-Snack angeboten.

3.4.1 Messung des Fingerlängenverhältnisses

Die Scans der Handflächen wurden mittels eines Flachbettscanners (CanoScan N650U) von der Testleiterin durchgeführt. Vor der Messung wurden die StudienteilnehmerInnen gebeten, jeglichen Schmuck wie Ringe oder Uhren abzulegen sowie Tape von den Fingern abzunehmen, um die Qualität des Scanbildes nicht zu beeinträchtigen. In weiterer Folge wurden die StudienteilnehmerInnen gebeten, alle Finger (zwei bis fünf) zusammen zu halten, den Daumen abzuspreizen und mit der Handfläche einen leichten Druck

auf die Scanfläche auszuüben. Danach wurde zweimal abwechselnd die linke und die rechte Hand im Graustufenmodus eingescannt und anschließend jeder Scan auf seine Bildqualität überprüft. Bei schwachem Abdruck oder bei keiner deutlichen Sichtbarkeit der Handfalten wurde der Messvorgang noch einmal wiederholt. Die Scans wurden unmittelbar nach der Messkontrolle unter der jeweiligen Fragebogennummer abgespeichert.

Mittels einer speziellen Software AutoMetric Version 2.2 (DeBruine, 2006) wurde das 2D:4D durch einen Quotienten der Zeigefinger- und der Ringfingerlänge berechnet. Die Längen des Ring- und Zeigefingers wurden jeweils von der Spitze der Fingerkuppe bis zur Mitte der Hautquerfalte, die dem Handteller am nächsten gelegen ist, vermessen. Die Fingerlängenmessungen wurden von der Testleiterin und einem eingeschulten Assistenten unabhängig voneinander gemessen und danach auf die Übereinstimmung überprüft (siehe Kapitel 4.3).

3.4.2 Handmessung der Handgriffstärke

Die Handgriffstärke wurde mit einem standardisierten Dynamometer (Bremshy EH101) gemessen. Die StudienteilnehmerInnen wurden vor dem Messen gebeten, mit den entspannten Armen neben dem Körper aufrecht zu stehen und anschließend abwechselnd jeweils zweimal mit jeder Hand den Dynamometer so stark wie nur möglich drücken, ohne die Arme am Körper anzulehnen. Die Handgriffstärke wurde dann in Kilogramm in den entsprechenden Fragebogen notiert.

3.4.3 Messung der Armspannweite

Die Armspannweite wurde mit einem Maßband gemessen. Die StudienteilnehmerInnen wurden beim Messen gebeten, aufrecht zu stehen und dabei die Arme waagrecht auszustrecken. Die Armspannweite wurde von der Spitze des Mittelfingers zur Spitze des Mittelfingers der anderen Hand gemessen. Die Armspannweite wurde in Zentimeter notiert und in den entsprechenden Fragebogen eingetragen.

3.5 Selbstbeurteilung der Kletterleistung

Die Kletterleistung wurde als der am höchsten gekletterte Schwierigkeitsgrad beim Vorstieg sowohl in der Halle als auch am Fels im Rotpunkt definiert. Alle TeilnehmerInnen beurteilten selbst, welchen Schwierigkeitsgrad sie bis jetzt am höchsten geklettert sind. Einige Autoren konnten bisher in ihren Untersuchungen berichten, dass die Selbstbeurteilung des Kletterschwierigkeitsgrades ein gültiges Maß für die Beurteilung der Kletterleistung ist (Drapper et al., 2011; Mermier et al., 2000; Watts, 2004). Für die Selbstbeurteilung des Kletterschwierigkeitsgrades diente die UIAA Bewertungsskala von der International Mountaineering and Climbing Federation, die derzeit von 1 bis 11 reicht und Plus- und Minuszeichen als Feinabstufung für jeden Schwierigkeitsgrad hat. Die Feinabstufungen einer numerischen Skala bekamen im SPSS folgende Kodierung: „-“ = .00 und „+“ = .66. Demzufolge wurde z.B. der 5. Schwierigkeitsgrad als „5-“ = 5.00, „5“ = 5.33 und „5+“ = 5.66 und der 6. Schwierigkeitsgrad als „6-“ = 6.00, „6“ = 6.33 und „6+“ = 6.66 kodiert (vgl. Watts, et al., 2003). Ein höherer Kletterschwierigkeitsgrad geht mit einer besseren Leistung einher.

3.6 Auswertung

Alle Berechnungen zur statistischen Datenauswertung dieser Studie wurden mit dem Statistikprogramm SPSS 20.0 für Windows sowie mit seinem Zusatzmodell AMOS 19.0 durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < .05$ (zweiseitig) angegeben, damit man von zuverlässigen Ergebnissen ausgehen kann. Die Reliabilität aller Fragebogen wurde mittels Cronbach's α berechnet. Die Übereinstimmung der Messungen des 2D:4D und der Handgriffstärke wurde mittels Intraklassenkorrelationen berechnet. Geschlechtsunterschiede wurden mittels des t -Tests für unabhängige Stichproben auf Signifikanz geprüft. Zur Bestimmung der Stärke der Zusammenhänge wurde der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient nach Pearson oder die Rangkorrelation nach Spearman berechnet. Zur Bestimmung der Stärke der Unterschiede wurde die Effektgröße nach Cohen (1988) mittels

des G*Power Programms, Version 3.1 (Erdfelder, Faul & Buchner, 1996) berechnet. Die Faktorstrukturen des Mental Toughness Fragebogens wurden mittels einer explorativen und konfirmatorischen Faktoranalyse untersucht. Abschließend wurde noch eine Dominanzanalyse mittels einer Exceldatei von LeBreton (2006) durchgeführt, die auf dem multiplen Regressionsmodell basiert.

4. Ergebnisse

4.1 Deskriptivstatistiken der Stichprobe in Abhängigkeit von Geschlecht

In dieser Arbeit gibt es einige Konstrukte, die vermutlich mit Testosteron, einem Hormon mit geschlechtsspezifischen Unterschieden, in Verbindung stehen. Deshalb werden Ergebnisse der körperlichen und kletterspezifischen Variablen hinsichtlich des Geschlechts der Teilnehmer getrennt betrachtet.

Die Stichprobe besteht wie oben beschrieben aus 97 Personen, davon sind 47 männlich und 49 weiblich mit einem durchschnittlichem Alter von 31.94 Jahren ($SD = 8.66$).

Körperliche Variable

Das Körpergewicht *der männlichen Kletterer* beträgt durchschnittlich 74.08 kg ($SD = 7.86$) und die durchschnittliche Körpergröße von 180 cm ($SD = 6.86$). Damit lässt sich ein durchschnittlicher Body Mass Index von 22.75 kg/m² ($SD = 2.20$) berechnen. Die Formel für den Body Mass Index lautet: BMI ist gleich dem Körpergewicht in „kg“ dividiert durch die Körpergröße in „m²“. Die Kletterer zeigen eine durchschnittliche Handgriffstärke von 46.37 kg ($SD = 7.35$) für die linke und 48.79 kg ($SD = 7.05$) für die rechte Hand auf. Weiter weisen die Kletterer ein durchschnittliches Fingerlängenverhältnis von 0.947 ($SD = 0.03$) der linken und 0.942 ($SD = 0.03$) der rechten Hand auf und erreichen eine durchschnittliche Armspannweite von 185.4 cm ($SD = 7.87$). Aus der Armspannweite und der Körpergröße wurde die ASW/KGr Ratio berechnet, die einen durchschnittlichen Wert von 1.03 ($SD = 0.03$) ergibt.

Das Körpergewicht *der Kletterinnen* beträgt durchschnittlich 58.51 kg ($SD = 6.90$) und die durchschnittliche Größe von 166 cm ($SD = 5.82$). Damit lässt sich ein durchschnittlicher Body Mass Index von 21.09 kg/m² ($SD = 2.40$) berechnen. Die Kletterinnen weisen eine durchschnittliche Handgriffstärke von 29.05 kg ($SD = 5.01$) für die linke und 31.09 kg ($SD = 4.78$) für die rechte Hand, sowie ein durchschnittliches Fingerlängenverhältnis von .961 ($SD = 0.03$) für die linke und .958 ($SD = 0.03$) für die rechte Hand auf und erreichen eine durchschnittliche Armspannweite von 168.5 cm ($SD = 6.97$). Die durchschnittliche ASW/KGr Ratio bei den Kletterinnen beträgt 1.01 ($SD = 0.02$).

Laut den Ergebnissen der deskriptiven Statistik (t -Test für unabhängige Stichproben, $p < .05$), zeigen sich in allen anthropometrischen Variablen signifikante Geschlechtsunterschiede. Männer zeigen sich signifikant schwerer, größer und verfügen über einen höheren Body Mass Index sowie größere ASW/KGr Ration auf als Frauen.

Kletterspezifische Variablen

Das Sportklettern in der Halle wird sowohl von Männern ($M = 66.63\%$, $SD = 26.27$) als auch von Frauen ($M = 73.59\%$, $SD = 23.77$) häufiger betrieben als das Klettern am Fels. Die Verteilung des Begehungsstils zeigt wiederum, dass es Geschlechtsunterschiede gibt. Männer klettern im Vorstieg, sowohl in der Halle als auch am Fels, durchschnittlich häufiger ($M = 80\%$, $SD = 31.27$) als es die Frauen tun ($M = 55.88\%$, $SD = 36.46$). Tabelle 3 stellt die Verteilung der Klettertätigkeit hinsichtlich der Kletterdisziplin und des Begehungsstils nochmal übersichtlich dar, wobei hier nach Geschlecht getrennt wurde.

Tabelle 3 Häufigkeiten der Klettertätigkeit

Kletterdisziplin in % <i>M (SD)</i>	Sportklettern in der Halle		Sportklettern am Fels	
Männer	66.63 (26.27)		32.21 (24.62)	
Frauen	73.59 (23.77)		24.84 (21.43)	
Begehungsstil in % <i>M (SD)</i>	Halle		Fels	
	Vorstieg	Toprope	Vorstieg	Toprope
Männer	80.75 (31.27)	20.50 (33.26)	75.76 (36.03)	22.49 (34.66)
Frauen	55.88 (36.46)	45.76 (37.14)	46.39 (39.53)	39.33 (38.20)

Im zweiten Teil der Fragebogentestbatterie wurden die StudienteilnehmerInnen neben der Verteilung der Klettertätigkeit hinsichtlich der Kletterdisziplin und des Begehungsstils auch in Bezug auf die Erfahrung im Klettersport, die Trainingsintensität in Stunden pro Woche sowie der höchste gekletterte Schwierigkeitsgrad im Rotpunkt befragt. Die KletterInnen berichten von einer durchschnittlichen Klettererfahrung von 5.12 Jahren ($SD = 3.78$), die

von einem bis zur 14 Jahren reicht. Der Mittelwert der Spannweite der Trainingszeit beträgt 5.81 Stunden ($SD = 3.59$) und reicht von eineinhalb bis zu 14 Stunden pro Woche.

Die männlichen Kletterer geben nach ihrer eigenen persönlichen Einschätzung an, im Durchschnitt 6.08 Jahren ($SD = 3.93$) zu klettern und 6.78 Stunden pro Woche ($SD = 3.87$) zu trainieren. Die Spannweite des höchst gekletterten Schwierigkeitsgrades im Rotpunkt liegt zwischen 4- und 11- in der Halle und zwischen 4 und 11- am Fels. Der aktuell durchschnittliche Kletterschwierigkeitsgrad beträgt 7.21 ($SD = 1.31$), der höchst gekletterte Schwierigkeitsgrad in der Halle 7.71 ($SD = 1.51$) und 7.41 ($SD = 1.69$) am Fels.

Die Kletterinnen geben nach Selbsteinschätzung an, durchschnittlich seit 4.17 Jahren ($SD = 3.40$) zu klettern und 4.87 Stunden pro Woche ($SD = 3.04$) zu trainieren. Die Spannweite des höchst gekletterten Schwierigkeitsgrades im Rotpunkt liegt zwischen 3 und 9+ in der Halle und zwischen 4 und 10+ am Fels. Der aktuell Kletterschwierigkeitsgrad beträgt durchschnittlich 6.13 ($SD = 1.18$), der höchst gekletterte Schwierigkeitsgrad in der Halle durchschnittlich 6.68 ($SD = 1.31$) und 6.34 ($SD = 1.45$) am Fels.

Der *U*-Test für nicht normalverteilte Ausprägungen mit einem Signifikanzniveau von $p < .05$ zeigt, dass es auch hinsichtlich der Klettererfahrung, der Trainingsintensität und des Kletterschwierigkeitsgrades Geschlechtsunterschiede gibt. Männer klettern signifikant länger, besser und trainieren mehr Stunden pro Woche als Frauen.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass FreizeitkletterInnen in dieser Studie durchschnittlich zwischen dem oberen sechsten (Frauen) und oberen siebenten (Männer) Schwierigkeitsgrad (UIAA) klettern, während sich das Niveau von LeistungskletterInnen nach Erfahrungswerten der Autorin im achten Schwierigkeitsgrad und aufwärts bewegt. Laut eines nationalen Routensetzers (Peter Putz) bewegen sich bei Wettkämpfen auf nationaler Ebene (Austria Cup im Vorstieg) die Schwierigkeitsgrade der Qualifikationsrouten zwischen dem neunten und dem unteren zehnten Schwierigkeitsgrad (X-) und im Finale ab dem zehnten Schwierigkeitsgrad aufwärts (siehe dazu Naturfreunde Vöcklabruck, S. 5).

4.2 Reliabilitätsprüfung

Ob Items eines Tests zueinander homogen sind, also eine gute interne Konsistenz aufzeigen, wird durch den Cronbach α bestimmt. Im Folgenden wird zuerst die Reliabilität der Messinstrumente von Mental Toughness beschrieben und anschließend die Reliabilität aller anderen in dieser Arbeit eingesetzten Messinstrumente. Laut Bortz und Döring (2005) sollte „ein guter Test, der nicht zur explorativen Zwecken verwendet wird, einen Cronbach α -Wert von über .80 aufweisen“ (S. 199).

Die Gesamtskala des MTQ48 erreicht von allen Mental Toughness Fragebogen den höchsten Cronbach α -Wert von .90. Die α -Koeffizienten der Subskalen des MTQ48 liegen im Bereich von .59 bis .83. Hier erreicht die Subskala „control“ den niedrigsten Cronbach α -Wert von .67. Innerhalb dieser Subskala wird zwischen der „control_emotional“ und „control_life“ unterschieden, die die niedrigsten α -Koeffizienten von .66 und .59 aufweisen. „Control_life“ zeigt eine fragliche Trennschärfe des Items 34. Da nach der Eliminierung dieses Items die Reliabilität nicht wesentlich anstieg, wurde das Item 34 aus der Berechnung nicht herausgenommen. Für die Subskala „confidence“ liegen die α -Werte bei .84, die ebenfalls in zwei Subskalen („confidence_abilities“ [α = .80] und „confidence_interpersonal“ [α = .79]) aufgeteilt wurde.

Die Reliabilität der Gesamtskala des SMTQ erreicht einen akzeptablen α -Wert von .84. Die α -Koeffizienten der Subskalen des SMTQ liegen zwischen .37 und .83, wobei nur die Subskala „constancy“ einen sehr niedrigen α -Wert von .37 erreicht, die anderen zwei Subskalen „control“ und „confidence“ zeigen durchaus gute α -Werte von .77 und .83.

Der TROSCI Fragebogen erreicht einen zufriedenstellenden Cronbach α -Wert von .88.

In der Tabelle 4 ist die Reliabilität für die Mental Toughness Fragebogen sowie die Anzahl der Items der jeweiligen Skala dargestellt.

Tabelle 4 Cronbach α (Mental Toughness)

Verfahren	Cronbach α	Itemanzahl
MTQ 48	.90	48
Challenge	.69	8
Commitment	.67	11
Control	.67	14
Control emotional	.66	7
Control life	.59	7
Confidence	.83	15
Confidence ability	.80	9
Confidence interpersonal	.79	6
SMTQ	.83	14
Confidence	.83	6
Constancy	.37	4
Control	.77	4
TROSCI	.88	12

Die Reliabilität der Gesamtskala des Rosenberg Self Esteem Fragebogens erreicht einen akzeptablen α -Wert von .78. Die interne α -Koeffizienten der Subskalen RSES_positiver und RSES_negativer Selbstwert liegen bei .67 und .73.

Die Reliabilität der Gesamtskala des WAI-T Fragebogens erreicht einen ebenfalls akzeptablen α -Wert von .89, sowie ebenfalls alle seine drei Subskalen somatische Angst (α = .83), Besorgnis (α = .82) und Konzentrationsstörungen (α = .70).

Für die interne Konsistenz der Sensation Seeking Scale wurde ein mittelmäßiger α -Wert von .77 ermittelt. Die internen α -Koeffizienten der Subskalen „Erfahrungssuche“, „Unangenehme Empfindung für Langeweile“, „Gefahr und Abenteuersuche“ und „Enthemmung“ liegen zwischen .27 und .73, wobei die Subskala „unangenehme Empfindung für Langeweile“ den niedrigsten α -Wert von .27 aufwies.

Die Reliabilitätsschätzung des Brief COPE Fragebogens liegt mit .71 bei einem akzeptablen α -Wert. Seine Subskalen („fokus on positive“, „support coping“, „active coping“ und „evasive coping“) erreichen Cronbach α -Werte von .46 bis .63.

Da bei allen Fragebogen eine Eliminierung von den trennschwachen Items keine deutliche Reliabilitätssteigerung brachte, wurden keine Items von der Auswertung ausgeschlossen.

In der Tabelle 5 sind Reliabilitäten von Fragebogen dargestellt, die Persönlichkeitseigenschaften erfragen.

Tabelle 5 Cronbach α (Persönlichkeitsmerkmale)

Verfahren	Cronbach α	Itemanzahl
RSES	.78	10
RSES positiv	.67	5
RSES negativ	.73	5
WAI-T	.89	12
Somatische Angst	.83	4
Besorgnis	.82	4
Konzentrationsstörungen	.70	4
BSSS-V Brief	.77	8
Erfahrungssuche	.73	2
Unangenehme Empfindung für Langeweile	.27	2
Gefahr und Abenteuersuche	.62	2
Enthemmung	.54	2
Brief COPE	.71	28
Fokus on Positive	.63	6
Support Copping	.61	6
Active Coping	.55	4
Evasive Coping	.46	8

4.3 Intraklassenkorrelationen (ICC)

Die Intraklassenkorrelation (ICC) ist ein Übereinstimmungsmaß der Personen, die Messungen von 2D:4D Fingerverhältnissen unabhängig voneinander durchgeführt haben. Die Fingerlängen in dieser Arbeit wurden von der Autorin Eva Jarottova und einem eingeschulten Assistenten gemessen. Zur Überprüfung, ob die voneinander unabhängigen Messungen übereinstimmen, wurden Intraklassenkorrelationen (ICC) berechnet. Die signifikanten F -Werte ($p < .001$, $df = 95$) sowie ICC der jeweiligen Übereinstimmungen sind in der Tabelle 6 dargestellt. Die ICCs weisen Werte zwischen .9909 und .9928 auf und zeigen somit eine sehr gute Übereinstimmung der Messungen auf.

Tabelle 6 Intraklassenkorrelationen von 2D:4D Ratio

Verfahren	ICC	F	p
L2D:4D Ratio	.9909	109.9001	< .001
R2D:4D Ratio	.9928	138.0481	< .001

Bei der Handgriffstärke lassen sich ebenfalls gute Übereinstimmungen der beiden Messvorgänge finden. Die ICC-Werte der Handgriffstärke liegen bei .973 für die linke und .986 für die rechte Hand und sind in der Tabelle 7 nochmals übersichtlich dargestellt.

Tabelle 7 Intraklassenkorrelationen von HGS

Verfahren	ICC	F	p
HGS_L	.973	36.7021	< .001
HGS_R	.986	69.4323	< .001

4.4 Prüfung der Hypothesen

Hypothesen in Zusammenhang mit Mental Toughness

H1: Ob Fragebogen MTQ48 und SMTQ das gleiche Konstrukt, Mental Toughness, messen.

Um diese Hypothese zu prüfen wurde die bivariate Korrelation nach Pearson berechnet, die einen guten signifikanten Zusammenhang zwischen dem MTQ48 und SMTQ ($r = .84, p < .001$) aufweist. Ebenfalls signifikant wurden Zusammenhänge zwischen den Subskalen beider Fragebogen, die zufriedenstellende Werte zeigen. Wie laut Crust und Swann (2010) erwartet, zeigen die namensgleichen Subskalen (MTQ48_commitment und SMTQ_constancy [$r = .59, p < .001$]; MTQ48_control und SMTQ_control [$r = .67, p < .001$]; MTQ48_confidence und SMTQ_confidence [$r = .67, p < .001$]) die größten Zusammenhänge untereinander, was auf eine ähnliche Faktorenstruktur in den beiden Fragebogen hindeutet (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8 Korrelationen nach Pearson MTQ48 und SMTQ

	SMTQ	Control	Constancy	Confidence
MTQ48	.84**	.68**	.50**	.75**
Challenge	.72**	.58**	.43**	.64**
Commitment	.64**	.41**	<u>.59**</u>	.52**
Control	.71**	<u>.67**</u>	.28**	.64**
Confidence	.74**	.59**	.44**	<u>.67**</u>

Anmerkung: Zweiseitig, Pearson r

** $p < .001$. * $p < .01$

Die Hypothese 1 kann somit bestätigt werden.

H2: Ob der Fragebogen TROSCI mit den Fragebogen MTQ48 und SMTQ positiv zusammenhängt.

Die bivariate Korrelation nach Pearson zeigt, dass der Fragebogen TROSCI mit dem MTQ48 ($r = .65, p < .001$) und dem SMTQ ($r = .72, p < .001$) Fragebogen signifikant zusammenhängt (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9 Korrelationen nach Pearson MTQ48, SMTQ und TROSCI

	MTQ48	SMTQ	TROSCI
MTQ48	1	.84**	.65**
SMTQ		1	.72**
TROSCI			1

Anmerkung: Zweiseitig, Pearson r

** $p < .001$. * $p < .01$

Die Hypothese 2 gilt somit als bestätigt.

H3: Ob im Konstrukt Mental Toughness Geschlechtsunterschiede bestehen.

Der t -Test für unabhängige Stichproben (ggf. U -Test) zeigt, dass es im Konstrukt Mental Toughness Geschlechtsunterschiede gibt. Die männliche Kletterer weisen eine höhere Ausprägung in den Subskalen MTQ48_control ($t(97) = 2.02$, $p < .05$, $d = 0.41$), MTQ48_control_emotional ($t(97) = 3.14$, $p < .001$, $d = 0.64$), SMTQ ($t(97) = 1.71$, $p < .05$, $d = 0.35$), SMTQ_control ($t(97) = 1.93$, $p < .05$, $d = 0.39$) und SMTQ_confidence ($t(97) = 2.05$, $p < .05$, $d = 0.41$) auf als die Kletterinnen.

Die Hypothese 3 kann daher angenommen werden.

H4: Ob ein signifikanter (positiver) Zusammenhang zwischen Klettererfahrung, Trainingsintensität und Mental Toughness besteht.

Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde die Rangkorrelation nach Spearman berechnet, da die Voraussetzung der Normalverteilung bei beiden Variablen (Klettererfahrung, Trainingsintensität) nicht gegeben war. Laut der erwähnten Literatur wurde angenommen, dass Erfahrung im Sport, sowie höhere Trainingszeiten mit dem Konstrukt Mental Toughness positiv zusammenhängen. Zwischen Mental Toughness und Klettererfahrung zeigen sich durchwegs positive Zusammenhänge. Es wurden signifikante Ergebnisse in den Subskalen MTQ48_control ($r = .34$, $p < .05$), MTQ48_control_life ($r = .44$, $p < .01$), SMTQ ($r = .29$, $p < .05$) und TROSCI ($r = .33$, $p < .05$) gefunden, allerdings nur zugunsten der männlichen Kletterer. Es konnte kein einziger signifikanter Zusammenhang bei Kletterinnen nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der Trainingsintensität zeigt sich lediglich nur in der Subskala SMTQ_confidence ($r = .31, p < .05$) ein signifikanter Zusammenhang, allerdings nur zugunsten der Frauen.

Hypothese 4 kann für „Klettererfahrung“ nur für die Männer angenommen werden, für die Variable „Trainingsintensität“ wiederum nur für die Frauen.

H5: Ob ein signifikanter (positiver) Zusammenhang zwischen Selbstwertgefühl und Mental Toughness besteht.

Die Rangkorrelation nach Spearman ergab wie angenommen, dass zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal Selbstwertgefühl und allen drei Skalen der Mental Toughness ein mittlerer signifikanter Zusammenhang besteht. Eine hohe mentale Stärke geht mit einer hohen Selbstwertschätzung (MTQ48, $r = .57, p < .01$; SMTQ, $r = .52, p < .01$; TROSCI, $r = .51, p < .01$) und mit geringer Selbstabwertung (MTQ48, $r = -.55, p < .01$; SMTQ, $r = -.52, p < .01$; TROSCI, $r = -.51, p < .01$) einher.

Die Hypothese 5 kann daher angenommen werden.

H6: Ob ein signifikanter (negativer) Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit und Mental Toughness besteht.

Die Rangkorrelation nach Spearman zeigt, dass zwischen Ängstlichkeit und Mental Toughness ein mittlerer negativer Zusammenhang (MTQ48, $r = -.327, p < .01$; SMTQ, $r = -.408, p < .01$; TROSCI, $r = -.384$) besteht, wobei die größten signifikanten Korrelationen in der Subskala Besorgnis (MTQ48, $r = -.407, p < .01$; SMTQ, $r = -.462, p < .01$; TROSCI, $r = -.419, p < .01$) anzutreffen sind. Dieser Trend zeigt, dass je größer mentale Stärke ist, desto weniger angsthafliche Zustände auftreten.

Die Hypothese 6 kann daher angenommen werden.

H7: Ob ein signifikanter (positiver) Zusammenhang zwischen Sensation Seeking und Mental Toughness besteht.

Die bivariate Korrelation nach Pearson ergab, dass es zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal Sensation Seeking und Mental Toughness durchwegs

positive Korrelationen gibt, aber nur in der Subskala SMTQ_confidence besteht ein geringer signifikanter Zusammenhang ($r = .22, p < .05$). Eine höhere Mental Toughness geht daher mit erhöhten Sensation Seeking Werten nur teilweise einher.

Die Hypothese 7 kann daher nur zum Teil angenommen werden.

H8: Ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Bewältigungsverhalten und Mental Toughness besteht.

Zwischen dem stressbezogenen Bewältigungsverhalten und der Subskala SMTQ_confidence ($r = .26, p < .05$) besteht ein schwacher positiver signifikanter Zusammenhang. In allen anderen Skalen und Subskalen bestehen zwar schwache Zusammenhänge, die aber nicht signifikant ausfielen.

Hypothese 8 kann daher nur teilweise bestätigt werden.

Hypothesen in Zusammenhang mit Fingerlängenverhältnis

H9: Ob Männer ein geringeres 2D:4D aufweisen als Frauen.

Ein durchschnittliches Fingerlängenverhältnis der linken Hand von 0.947 und der rechten Hand von 0.942 bei Männern deutet auf einen Unterschied im Vergleich zu Frauen, die durchschnittlich ein linkes Fingerlängenverhältnis von 0.961 und ein rechtes Fingerlängenverhältnis von 0.958 aufweisen.

Mit einem t -Test wurde der Geschlechtsunterschied auf Signifikanz geprüft. Die Ergebnisse bestätigten die Annahme, dass Männer auf beiden Händen niedrigere 2D:4D Werte als Frauen aufweisen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein signifikantes Ergebnis mit einem mittleren Effekt sowohl für das linke ($t(94) = -2.18, p < .05, d = -0.45$) als auch das rechte 2D:4D ($t(94) = -2.32, p < .05, d = -0.48$) erreicht wurde.

Hypothese 9 kann daher angenommen werden

H10: Ob ein signifikanter (negativer) Zusammenhang zwischen 2D:4D und Mental Toughness besteht.

Diese Hypothese wurde mithilfe der bivariaten Korrelation nach Pearson überprüft. Zwischen Mental Toughness und 2D:4D besteht ein positiver signifikanter Zusammenhang in den Subskalen MTQ48_confidence ($r = .267$, $p < .01$) und SMTQ ($r = .213$, $p < .05$). Dieser Zusammenhang zeigt einen Trend gegen die erwartete Richtung, dass ein niedriges 2D:4D mit hohen Mental Toughness Werten einhergeht.

Hypothese 10 muss daher verworfen werden.

H11: Ob ein signifikanter (negativer) Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und dem Alter der Menarche besteht.

Um diese Hypothese zu prüfen wurde die bivariate Korrelation nach Pearson berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Frauen das linke 2D:4D ($r = .41$, $p < .05$), das rechte 2D:4D ($r = .30$, $p < .05$) und das durchschnittliche 2D:4D ($r = .38$, $p < .05$) positiv signifikant mit dem Alter der Menarche korrelieren. Diese Ergebnisse tendieren gegen die erwartete Richtung, die besagt, dass Frauen mit einem niedrigeren 2D:4D von höherem Alter der Menarche berichten.

Hypothese 11 muss daher verworfen werden.

Hypothesen in Zusammenhang mit Händigkeit

H12: Ob es einen Unterschied zwischen den Links- und Rechtshändern hinsichtlich des 2D:4D gibt.

Das durchschnittliche 2D:4D der linken Hand bei den LinkshänderInnen beträgt 0.946 und bei den RechtshänderInnen 0.954. Das durchschnittliche 2D:4D der rechten Hand bei den LinkshänderInnen beträgt 0.927 und bei den RechtshänderInnen 0.951. Um den Unterschied zwischen den links- und rechtshändigen KletterInnen hinsichtlich des 2D:4D zu berechnen, wurde ein t -Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Obwohl die erwähnten Mittelwertunterschiede auf einen Händigkeitsunterschied hindeuten, konnte

trotz dessen kein signifikanter Unterschied zwischen den LinkshänderInnen und RechtshänderInnen festgestellt werden (2D:4D_links: $t(91) = .648$, $p = .519$, $d = 0.14$; 2D:4D_rechts: $t(91) = 1.756$, $p = .082$, $d = 0.37$).

Hypothese 12: Hinsichtlich des 2D:4D in Bezug auf die linke und rechte Hand konnten keine signifikanten Händigkeitsunterschiede festgestellt werden.

Hypothesen in Zusammenhang mit HGS

H13: Ob Geschlechterunterschiede für die Handgriffstärke bestehen.

Es wird angenommen, dass Männer über eine größere Handgriffstärke als Frauen aufweisen. Die durchschnittliche Handgriffstärke der linken Hand von 46.37 kg ($SD = 7.35$) und der rechten Hand von 48.79 kg ($SD = 7.05$) bei Männern deutet auf einen deutlichen Unterschied im Vergleich zu Frauen, die eine durchschnittliche Handgriffstärke für die linke Hand von 29.05 kg ($SD = 5.01$) und für die rechte Hand von 31.09 kg ($SD = 4.78$) erreichten.

Mittels t -Tests für unabhängige Stichproben wurde der Geschlechtsunterschied auf Signifikanz geprüft. Die Berechnung der Prüfgröße ergab mit $t(95) = 13.49$ ein signifikantes Ergebnis ($p < .001$) und weist mit einem mittelgroßen Effekt von $d = 2.96$ darauf hin, dass die männlichen Kletterer hinsichtlich der linken Handgriffstärke über größere Werte als Kletterinnen verfügen. Dies gilt mit einem signifikanten Ergebnis von $t(95) = 14.39$ ($p < .001$) und einem mittleren Effekt von $d = 3.16$ auch für die rechte Hand.

Die Hypothese 13 gilt daher als bestätigt.

H14: Ob ein signifikanter (negativer) Zusammenhang zwischen Handgriffstärke und dem 2D:4D besteht.

Um diese Hypothese zu überprüfen wurde eine bivariate Korrelation nach Pearson durchgeführt. Bei den männlichen Kletterern zeigten sich inkonsistente Ergebnisse zwischen der Handgriffstärke und dem 2D:4D. Für die linke Hand konnte ein negativer schwacher Zusammenhang (HGS und 2D:4D: $r = -.002$, $p = .992$) und für die rechte wiederum ein positiver schwacher Zusammenhang (HGS und 2D:4D: $r = .129$, $p = .388$) gefunden werden. Bei

Kletterinnen zeigten sich sowohl für die linke als auch für die rechte Hand negative schwache Zusammenhänge (HGS_links und 2D:4D_links: $r = -.015$, $p = .919$; HGS_rechts und 2D:4D_rechts: $r = -.010$, $p = .948$). Obwohl die Tendenz, dass geringere 2D:4D Verhältnisse mit einer größeren Handgriffstärke korrelieren, die nur bei den Frauen in die erwartete Richtung geht, gibt es hinsichtlich der Zusammenhänge sowohl bei Männern als auch bei Frauen keine signifikanten Ergebnisse.

Die Hypothese 14 kann daher nicht angenommen werden.
--

H15: Es gibt keinen Unterschied zwischen Messungen der linken und rechten Handgriffstärke.

Die durchschnittliche Handgriffstärke beträgt für die linke Hand bei der ersten Messung 37.73 kg und 37.69 kg bei der zweiten Messung. Für die rechte Hand ergeben sich durchschnittliche Werte von 40.04 kg für die erste und 39.85 kg für die zweite Messung. Zum Vergleich der Mittelwerte der beiden Messungen wurde ein t -Test für gepaarte Stichproben herangezogen, der deren Übereinstimmung auf Signifikanz überprüft. Die Ergebnisse für den Vergleich der Messdifferenzen fallen mit $t(95) = .741$ ($p = .903$) für die linke und mit $t(95) = .123$ ($p = .460$) für die rechte Hand nicht signifikant aus. Zwischen den zwei Messungen der Handgriffstärke gibt es, sowohl bei der linken als auch bei der rechten Hand, keine signifikanten Unterschiede.

Die Hypothese 15 kann daher angenommen werden.
--

Hypothesen in Zusammenhang mit ASW/KGr Ratio

H16: Ob es Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der ASW/KGr Ratio gibt.

Mit dem t -Test für unabhängige Stichproben wurden Geschlechtsunterschiede auf Signifikanz geprüft. Die Berechnung der Prüfgröße ergab mit $t(94) = 3.13$ ($p < .05$) ein signifikant höheres ASW/KGr Ratio und deutet mit einem hohen Effekt von $d = 0.65$ darauf hin, dass die männlichen Kletterer eine signifikant höhere ASW/KGr Ratio als Frauen aufweisen.

Die Hypothese 16 kann daher angenommen werden.

H17: Ob zwischen dem 2D:4D und der ASW/KGr Ratio ein signifikanter (negativer) Zusammenhang besteht.

Um diese Hypothese zu überprüfen wurde eine bivariate Korrelation nach Pearson durchgeführt. Für die männlichen Kletterer ergaben sich sowohl für die linke als auch für die rechte Hand positive Zusammenhänge zwischen dem 2D:4D und der ASW/KGr Ratio (2D:4D_links: $r = .323$, $p < .05$; 2D:4D_rechts: $r = .046$, $p = .755$). Bei Kletterinnen zeigen sich wiederum sowohl für die linke als auch für die rechte Hand negative Zusammenhänge (2D:4D_links: $r = -.122$, $p = .410$; 2D:4D_rechts: $r = -.039$, $p = .794$). Obwohl die Tendenz, dass geringere 2D:4D Verhältnisse mit einer größeren ASW/KGr Ratio einhergehen, bei den Frauen in die erwartete Richtung geht, wurden bei beiden Geschlechtern keine konsistent signifikanten Zusammenhänge gefunden.

Hypothese 17 muss daher verworfen werden.

Hypothesen in Zusammenhang mit Kletterleistung

Durch die Kodierung der Variable Kletterleistung handelt es sich um eine rangskalierte Variable und sollte daher bei deren Auswertung ein nichtparametrisches Verfahren verwendet werden. Da sich aber im vorliegenden Fall zwischen dem parametrischen (Korrelation nach Pearson) und dem parameterfreien Verfahren (Korrelation Spearman) die Ergebnisse nur minimal unterscheiden, wurde auf das parametrische Verfahren zurückgegriffen.

Psychische Faktoren

H18: Ob zwischen Mental Toughness und Kletterleistung ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht.

Die bivariate Korrelation nach Pearson ergab einen schwachen aber signifikanten Zusammenhang zwischen Mental Toughness und Kletterleistung (siehe Tabelle 10). Dieses Ergebnis tendiert in die erwartete Richtung, dass KletterInnen mit höherem Kletterschwierigkeitsgrad auch über höhere Mental Toughness verfügen.

Hypothese 18 kann daher angenommen werden.

H19, 20: Ob zwischen Selbstwertschätzung, Ängstlichkeit und Kletterleistung ein signifikanter (positiver, negativer) Zusammenhang besteht.

Um diese Hypothesen zu überprüfen wurde eine Rangkorrelation nach Spearman durchgeführt, da die Voraussetzung der Normalverteilung bei beiden Variablen (Selbstwertschätzung und Ängstlichkeit) nicht erfüllt war. Die Ergebnisse (siehe Tabelle 10) ergeben nur geringe Zusammenhänge zwischen der Selbstwertschätzung (positiver Zusammenhang), der Ängstlichkeit (negativer Zusammenhang) und der Kletterleistung, die sich aber nicht statistisch signifikant zeigten. Das bedeutet dass hohe Selbstwertschätzung und geringe Ängstlichkeit nicht mit hoher Kletterleistung einhergehen.

Die Hypothesen 19 und 20 können daher nicht angenommen werden.

H21: Ob zwischen Sensation Seeking und Kletterleistung ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht.

Mit der bivariaten Korrelation nach Pearson wurde der Zusammenhang zwischen dem Prädiktor Sensation Seeking und der Kletterleistung berechnet. Das Ergebnis zeigte durchwegs positive Zusammenhänge zwischen der Kletterleistung und allen vier Subskalen. Die Subskala „Gefahr und Abenteuersuche“ erreichte sogar als einzige Subskala einen signifikanten Wert ($r = .225, p < .05$). Der Zusammenhang zwischen der Gesamtskala und der Kletterleistung verfehlte nur knapp ein signifikantes Ergebnis (siehe Tabelle 10).

Die Hypothese 21 konnte daher nur zum Teil nicht angenommen werden.

H22: Ob ein Zusammenhang zwischen Bewältigungsverhalten und Kletterleistung besteht.

Als relevanter Prädiktor für Kletterleistung könnte auch das Bewältigungsverhalten in stressbezogenen Klettersituationen sein. Die bivariate Korrelation nach Pearson ergab einen geringen, jedoch nicht signifikanten, Zusammenhang (siehe Tabelle 10) zwischen dem Bewältigungsverhalten und dem bisherigen Kletterschwierigkeitsgrad.

Die Hypothese 22 konnte daher nicht angenommen werden.

Die Tabelle 10 zeigt eine Übersicht aller Zusammenhänge der psychischen Faktoren mit der Kletterleistung (Kletterschwierigkeitsgrad), die für die Vorhersage des sportlichen Erfolgs im Sportklettern entscheidend sind.

Tabelle 10 Korrelationen der mentalen Faktoren mit der Kletterleistung

Konstrukt (Messinstrument)	<i>r</i>	<i>p</i>
Mental Toughness_global (MTQ48, SMTQ, TROSCI)	.216*	< .05
Selbstwertschätzung (RSES)#	.047	.662
Ängstlichkeit (WAIT)#	-.076	.482
Sensation Seeking (BSSS-V)	.208	.052
Bewältigungsverhalten (COPE)	-.189	.078

Anmerkung: Korrelation nach Pearson *r*, #Rangkorrelation nach Spearman
 *** *p* < .001. ** *p* < .01. * *p* < .05.

Physische Faktoren

H23: Ob zwischen dem 2D:4D und der Kletterleistung ein signifikanter (negativer) Zusammenhang besteht.

Der in der Forschung angenommene Biomarker für pränatalen Testosteronlevel, das Fingerlängenverhältnis, zeigte auf der linken Hand einen positiven nicht signifikanten Zusammenhang mit der Kletterleistung (siehe Tabelle 11). Dieses Ergebnis tendiert gegen die erwartete Richtung. Bei dem rechten Fingerlängenverhältnis ergibt sich zwar ein negativer schwacher Zusammenhang, der aber keine Signifikanz aufweist.

Hypothese 23 muss also verworfen werden.

H24: Ob zwischen der HGS und der Kletterleistung ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht.

Mittels der bivariaten Korrelation nach Pearson konnte ein positiver hoch signifikanter Zusammenhang zwischen der Handgriffstärke auf beiden Händen und der Kletterleistung gezeigt werden (siehe Tabelle 11). Dieses Ergebnis bedeutet, dass höhere Handgriffstärke mit höherem Kletterschwierigkeitsgrad einhergeht.

Hypothese 24 kann daher angenommen werden.
--

H25: Ob zwischen ASW/KGr Ratio und Kletterleistung ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht.

Mit der bivariaten Korrelation nach Pearson konnte ein positiver signifikanter Zusammenhang zwischen der ASW/KGr Ratio und der Kletterleistung festgestellt werden (siehe Tabelle 11). Das bedeutet, dass auch eine höhere ASW/KGr Ratio mit einem höheren Kletterschwierigkeitsgrad einhergeht.

Hypothese 25 kann daher angenommen werden.
--

H26: Ob zwischen Body Mass Index und der Kletterleistung ein signifikanter Zusammenhang besteht.

Tabelle 11 zeigt, dass zwischen der Kletterleistung und dem BMI ein schwacher negativer Zusammenhang besteht. Obwohl dieses Ergebnis in die erwartete Richtung geht, dass ein niedriger BMI mit höherem Kletterschwierigkeitsgrad einhergeht, ist dieser Zusammenhang nicht signifikant.

Hypothese 26 muss daher verworfen werden.

Tabelle 11 stellt eine Übersicht über die Zusammenhänge jener körperlichen Faktoren mit der Kletterleistung (Kletterschwierigkeitsgrad) dar, die für die Vorhersage des sportlichen Erfolgs im Sportklettern entscheidend sind.

Tabelle 11 Korrelationen der körperlichen Faktoren mit der Kletterleistung

Konstrukt	<i>r</i>	<i>p</i>
2D:4D_links	.078	.467
2D:4D_rechts	-.052	.633
HGS_factor	.426**	< .001
ASW/KGr Ratio	.233*	< .029
BMI	-.071	.509
Körpergröße	.292**	< .001
Körpergewicht	.142	.186

Anmerkung: Korrelation nach Pearson *r*

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

H27: Ob zwischen den trainingsbezogenen Variablen (Erfahrung, Trainingsintensität) und der Kletterleistung ein signifikanter (positiver) Zusammenhang besteht.

Es wurde angenommen, dass Erfahrungsjahre und Trainingsintensität positiv mit der Kletterleistung korrelieren. Die Hypothese wurde mittels bivariater Korrelation nach Pearson überprüft. Der berechnete Wert erreichte mit $r = .815$ ($p < .001$) einen positiven, hoch signifikanten Zusammenhang zwischen den trainingsbezogenen Variablen (Erfahrung, Trainingszeit) und der Kletterleistung.

Hypothese 27 kann daher angenommen werden.
--

4.4.1 Dominanzanalyse

H28: Zur Überprüfung der Hypothese, ob und in welchem Ausmaß die psychischen, körperlichen und trainingsbezogenen Prädiktoren die Kriteriumsvariable Kletterleistung (Kletterschwierigkeitsgrad) beeinflussen, wurde die Dominanzanalyse herangezogen.

Um solche Hypothesen überprüfen zu können, wurde in der bisherigen Forschung öfters die multiple hierarchische Regressionsanalyse verwendet (siehe Voracek et al., 2010). Dieses Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass es nicht unterscheidet, welche Prädiktoren den wesentlichsten

Vorhersagebeitrag der Kriteriumsvariable aufweisen. Daher wird in der vorliegenden Arbeit die Dominanzanalyse herangezogen, die diesen Nachteil durch einen direkten Vergleich der Prädiktoren untereinander behebt und deren Reihenfolge nach ihrer Wichtigkeit (Dominanz) erlaubt (Azen & Budescu, 2003; Budescu & Azen, 2004). Die Dominanzanalyse wurde mittels eines Excel Files [vgl. LeBreton (2006)] berechnet, in das die in der Regressionsanalyse berechneten R^2 -Werte (Bestimmtheitsmaße) eingesetzt werden. Diese R^2 -Werte, die aus einem Block mit verschiedenen Prädiktorvariablen resultieren, wurden untereinander verglichen. Da das Excel File von LeBreton (2006) nur bis zu 6 Prädiktoren in der Dominanzanalyse zulässt, wurden nur die Variablen zugelassen, die am höchsten mit der Kriteriumsvariable (Kletterleistung) korrelieren. Die durch die Dominanzanalyse berechnete Prüfgröße „*General Dominance*“ stellt die Varianzanteile der einzelnen Variablen in Relation zum gesamten Varianzanteil aller einbezogenen Variablen dar. Die Prüfgröße *Rescaled Dominance* stellt die Varianzanteile der einzelnen Variablen, die in die Dominanzanalyse aufgenommen wurden, untereinander dar.

Experience_Factorscore ist ein Faktor, der aus den Variablen Dauer der Klettererfahrung und Trainingsintensität in Stunden pro Woche berechnet wurde. Mental Toughness_Factorscore wurde aus den drei Fragebogen MTQ48, SMTQ und TROSCI und die Handgriffstärke aus den durchschnittlichen Werten der linken und rechten Handgriffstärke berechnet. Der Kletterschwierigkeitsgrad_Factorscore wurde aus dem durchschnittlichen aktuellen Schwierigkeitsgrad, dem höchst gekletterten Schwierigkeitsgrad im Rotpunkt sowohl in der Halle als auch am Fels berechnet. Aus den Persönlichkeitseigenschaften zeigte nur die Sensation Seeking Scale einen signifikanten Zusammenhang mit der Kletterleistung. Da es hinsichtlich der Kletterleistung Geschlechtsunterschiede gab (Männer erreichten einen höheren Kletterschwierigkeitsgrad als Frauen, siehe dazu Abschnitt 4.1) wurde in die Dominanzanalyse auch die Variable Geschlecht mit einbezogen. In die Regressionsgleichungen für die Dominanzanalyse wurde das Geschlecht als dichotomer Prädiktor aufgenommen, deren beide Kategorien mit „0“ als männlich und „1“ als weiblich kodiert wurden (Dummy-Variable Kodierung).

Durch die Berechnung des linearen Regressionsmodelles mit einer unabhängigen Variable spielt das Geschlecht mit einem standardisierten Regressionskoeffizienten Beta von $-.336$ und einer erklärten Varianz von 11.3% eine Rolle.

In die Dominanzanalyse wurden demnach folgende sechs Prädiktoren aufgenommen: Geschlecht, Experience_Factorscore, Mental Toughness_Factorscore, Brief Sensation Seeking Scale, HGS_gesamt und ASW/KGr Ratio. Das linke und rechte Fingerlängenverhältnis, BMI sowie Brief Cope, RSES und WAI-T wurden in die Dominanzanalyse nicht mit einbezogen, da diese in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Kletterleistung stehen. Nach der Berechnung der Prüfgrößen im Modell der Dominanzanalyse ist der Faktor Experience_Factorscore mit 54.95% der einflussreichste Prädiktor, gefolgt von der Handgriffstärke mit 6.8%, dem Geschlecht mit 3.44%, der Sensation Seeking Scale mit 1.75%, ASW/KGr Ratio mit 1.55% und zuletzt Mental Toughness_Factorscore mit 1.41%. Durch die Regressionsgleichungen konnte insgesamt 69.9% der Varianz des Kletterschwierigkeitsgrades erklärt werden im Vergleich zu 75.7% erklärter Varianz, wenn alle 13 Prädiktoren im multiplen Regressionsmodell berücksichtigt werden. In Tabelle 12 sind noch einmal alle Ergebnisse der Dominanzanalyse für die Kletterleistung dargestellt.

Tabelle 12 Dominanzanalyse für sportlichen Erfolg

k	Sex	Experience Factor	MT Factor	Sensation Seeking	HGS_gesamt	ASW/KGr Ratio
0	.1130	.6650	.0470	.0430	.1820	.0540
1	.0556	.5886	.0170	.0232	.1052	.0184
2	.0270	.5449	.0105	.0160	.0622	.0101
3	.0077	.5133	.0050	.0089	.0319	.0041
4	.0020	.4974	.0042	.0088	.0174	.0036
5	.0010	.4880	.0010	.0050	.0090	.0030
General Dominance	.0344	.5495	.0141	.0175	.0680	.0155
Rescaled Dominance	4.9189	78.6171	2.0196	2.5012	9.7210	2.2222

4.4.2 Explorative und konfirmatorische Faktoranalyse

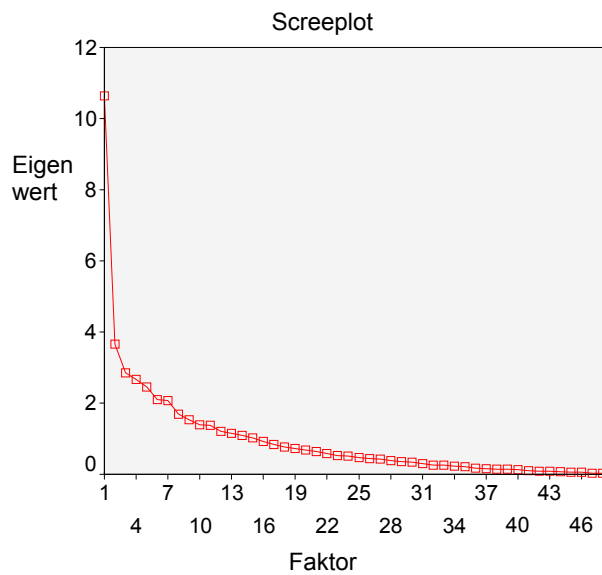
Ob die Faktorenstruktur der Fragebogen MTQ48 (Clough et al., 2002) und SMTQ (Sheard et al., 2009) dem theoretischen Modell nach Crust und Swann (2010) auch tatsächlich entspricht, wird in der explorativen und konfirmatorischen Faktoranalyse untersucht. Es wird auch die ursprüngliche Faktorenstruktur von TROSCI (Beattie et al., 2011) mittels der Faktoranalyse untersucht, die mit den beiden Fragebogen MTQ48 und SMTQ hoch korreliert.

Explorative Faktoranalyse

Die explorative Faktoranalyse ist ein Verfahren mit welchem Dimensionen reduziert werden. Dabei werden Faktoren durch manifeste Items erklärt und die stark zusammenhängenden Items werden zu einem Faktor gefasst.

Das Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Kriterium gilt als Verfahren, das die Eignung der Daten für die Faktoranalyse prüft. Der Barlett-Test auf Sphärizität wies beim MTQ48 ein signifikantes Ergebnis auf ($\chi^2(1128) = 2152.52, p < .001$), wonach die Items gut untereinander korrelierten und die Faktoranalyse daher durchgeführt werden konnte. Das KMO Kriterium zeige beim MTQ48 einen Wert von .61, das eine schwache bis mittlere Akzeptanz aufweist. Das Eigenwertkriterium (Kaiser Kriterium) erlaubt allerdings nur die Faktoren zu extrahieren, die über einen Eigenwert über 1 aufweisen. Beim MTQ48 wurden mit dem Kaiser-Kriterium insgesamt 15 Faktoren extrahiert, die 76.88% der Gesamtvarianz erklären. Mittels eines Screeplots, der unterstützend bei der Faktorenauswahl wirkt, wurden fünf Faktoren extrahiert. Diese fünf Faktoren konnten im Vergleich zum Kaiser Kriterium 46.4% der Varianz erklären (siehe dazu Abb. 1).

Abb. 1 Screeplot MTQ48



In Tabelle 13 ist eine rotierte Komponentenmatrix mit einer 5-Faktoren Lösung für den Fragebogen MTQ48 dargestellt, die mithilfe der Hauptkomponentenrotation nach der Varimax Methode erzeugt wurde. Alle Faktorladungen unter .40 wurden in die Matrix nicht mit aufgenommen.

Tabelle 13 Rotierte Komponentenmatrix MTQ48

Rotated Component Matrix					
	1	2	3	4	5
MTQ_16	.799				
MTQ_13	.761				
MTQ_1	.727				
MTQ_18	-.684				
MTQ_3	.679				
MTQ_41	-.632				
MTQ_42	-.607				
MTQ_32	-.553				
MTQ_23	.519				
MTQ_28	-.418				
MTQ_19	.413				
MTQ_2	.411				
MTQ_15	-.407				
MTQ_45		.770			
MTQ_31		.739			
MTQ_39		.714			
MTQ_44		.640			
MTQ_48		.582			
MTQ_29		-.563			

MTQ_11		-.521			
MTQ_30		.513			
MTQ_35		-.502			
MTQ_8		.467			
MTQ_4		.450			
MTQ_9		-.404			
MTQ_17			.780		
MTQ_5			.742		
MTQ_46			-.714		
MTQ_43			.712		
MTQ_38			.686		
MTQ_20			.603		
MTQ_26			.550		
MTQ_34					
MTQ_47					
MTQ_27				.647	
MTQ_21				.576	
MTQ_14				.493	
MTQ_36				.464	
MTQ_10				.461	
MTQ_24				-.419	
MTQ_37				.402	
MTQ_25					
MTQ_40					-.663
MTQ_12					.574
MTQ_6					.536
MTQ_33					-.503
MTQ_22					
MTQ_7					

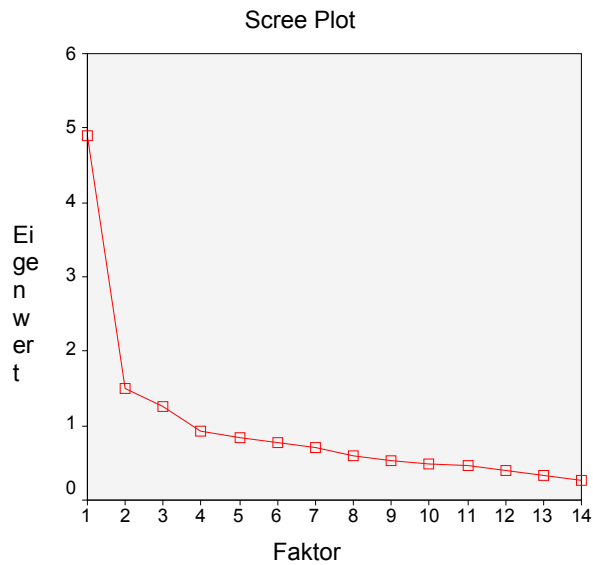
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 8 Iterationen konvergiert.

Der Barlett-Test auf Sphärizität weist beim SMTQ ein signifikantes Ergebnis auf ($\chi^2(91) = 371.66, p < .001$), damit korrelieren die Items auch hier gut miteinander. Das KMO Kriterium stellt mit einem Wert von .85 eine gute Akzeptanz dar. Somit sind die Voraussetzungen für die Durchführung einer Faktoranalyse auch für SMTQ erfüllt. Beim SMTQ werden mit dem Kaiser Kriterium drei Faktoren extrahiert. Mittels eines Screeplots (siehe dazu Abb. 2) ist auch beim dritten Faktor ein Knick zu beobachten. Diese dreifaktorielle Lösung konnte somit 54.66% der kumulierten Varianz erklären.

Abb. 2 Screeplot SMTQ



In Tabelle 14 ist eine rotierte Komponentenmatrix mit einer 3-Faktoren Lösung für den Fragebogen SMTQ dargestellt, die mittels der Hauptkomponentenrotation nach der Varimax Methode erzeugt wurde. Alle Faktorladungen, die unter .40 waren wurden in der Matrix unterdrückt.

Tabelle 14 Rotierte Komponentenmatrix SMTQ

Rotated Component Matrix			
	1	2	3
SMTQ_13	.708		
SMTQ_6	.702		
SMTQ_11	.678		
SMTQ_14	.654		
SMTQ_1	.618		
SMTQ_12	.587		
SMTQ_5	.656	-.455	
SMTQ_8	-.441		
SMTQ_7		.770	
SMTQ_2		.758	
SMTQ_4		.738	
SMTQ_9		.681	
SMTQ_3			-.810
SMTQ_10			.732

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser Normalisierung.
 a. Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.

Der Barlett-Test auf Sphärizität beim TROSCI erreicht ein signifikantes Ergebnis ($\chi^2(91) = 565.19$, $p < .001$) und mit einem KMO Kriterium einen Wert von .85 mit einer guten Akzeptanz. Mit diesen Ergebnissen sind die Voraussetzungen für die Faktoranalyse auch beim TROSCI erfüllt. Beim TROSCI werden mit dem KMO Kriterium drei Faktoren extrahiert, die 65.63% der Gesamtvarianz erklären. Mittels eines Screeplots (siehe Abb. 3) wurde nur ein Faktor extrahiert, der 45.97% der Gesamtvarianz erklärt. Durch die einfaktorielle Lösung wurde keine Rotation benötigt. Tabelle 15 stellt die Komponentenmatrix für den TROSCI dar.

Abb. 3 Screeplot TROSCI

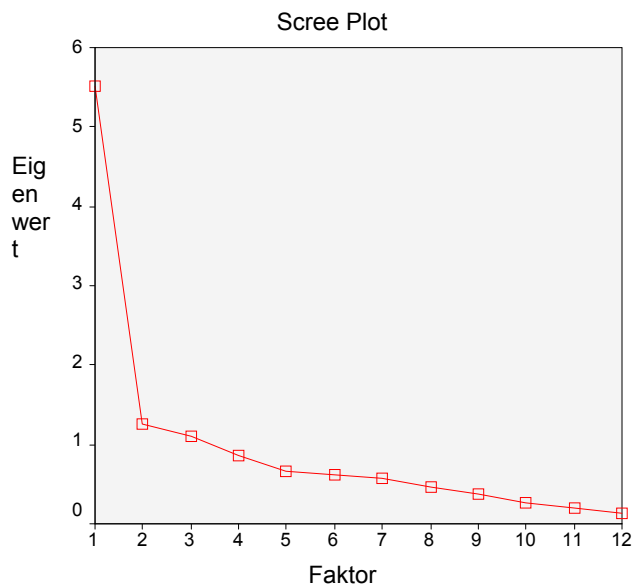


Tabelle 15 Komponentenmatrix TROSCI

Component Matrix	
	1
TROSCI_1	-.548
TROSCI_2	-.754
TROSCI_3	.409
TROSCI_4	.535
TROSCI_5	.709
TROSCI_6	.777
TROSCI_7	.812
TROSCI_8	.769
TROSCI_9	.577
TROSCI_10	-.771
TROSCI_11	.462
TROSCI_12	.835

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

a. 1 Komponent wurde extrahiert.

Konfirmatorische Faktoranalyse

Die konfirmatorische Faktorenanalyse ist ein Verfahren, das untersucht, ob ein theoretisch belegtes Modell mit den empirischen Daten übereinstimmt.

Die konfirmatorische Faktoranalyse wurde mit dem SPSS-Zusatzprogramm AMOS 19 berechnet.

Die Bewertung eines theoretisch geprüften Modells basiert auf den Fit-Indizes, die angeben, wie gut die empirisch beobachteten Daten das theoretische Modell wiedergeben (Thompson, 2004). Der Comparative Fit-Index (CFI) und der Normed Fit-Index (NFI) vergleichen das erstellte Modell durch die beobachteten Daten mit einem Unabhängigkeitsmodell und diese sollten einen Wert über .95 erreichen. Der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) prüft, ob die beobachteten Daten vom erstellten Modell durchschnittlich abweichen. Die RMSEA Werte sollten kleiner als .05 sein. Der Chi-Quadrat Wert (χ^2) zeigt auf, ob sich das aufgestellte Modell vom theoretischen Modell unterscheidet. Hierbei sollte der χ^2 -Wert nicht signifikant werden ($p < .01$) und bei Division durch die Freiheitsgrade nicht größer als 2.00 sein.

Abbildung 4 zeigt die theoretische Faktorenstruktur des MTQ48, Abbildung 5 die theoretische Faktorenstruktur des SMTQ und Abbildung 6 die theoretische Faktorenstruktur des TROSCI.

Abb. 4 Faktorenstruktur MTQ48

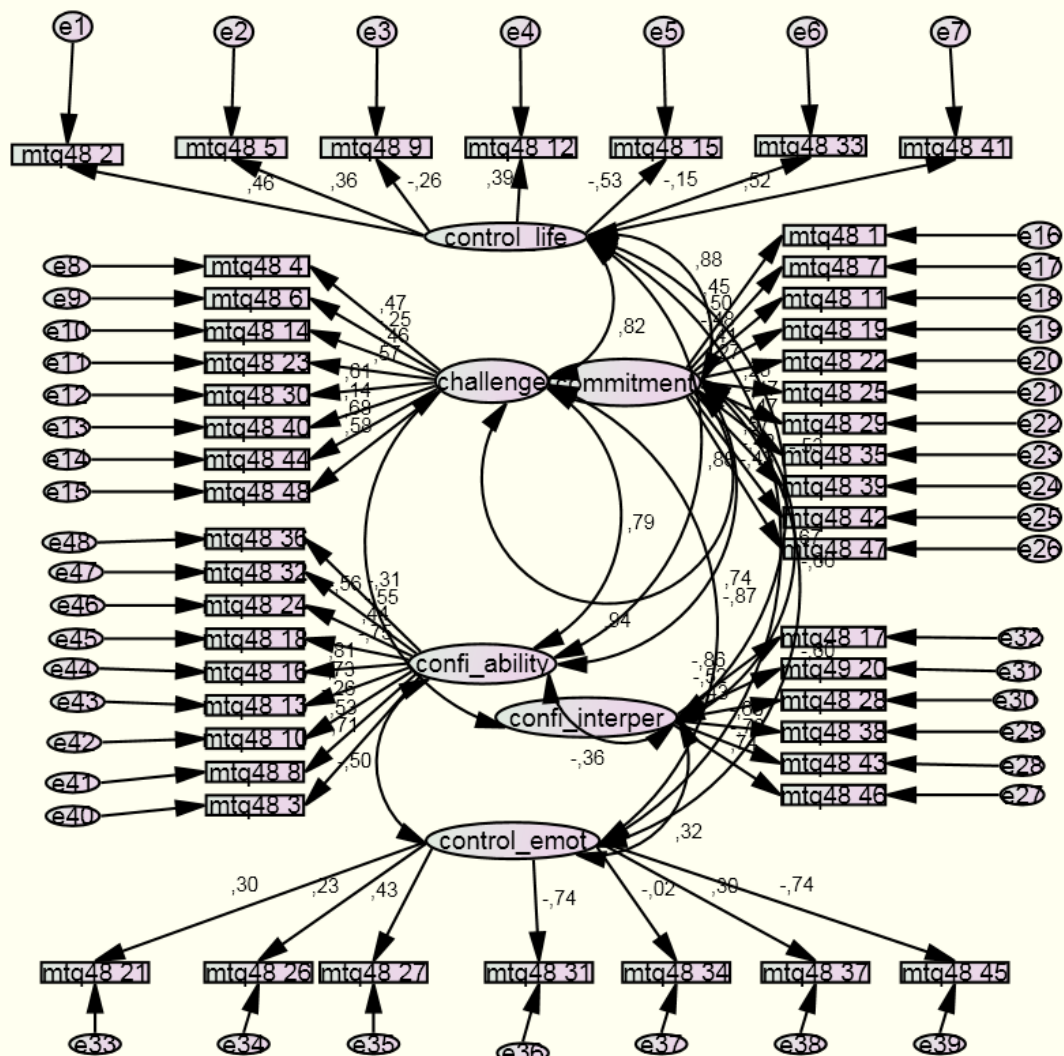


Abb. 5 Faktorenstruktur SMTQ

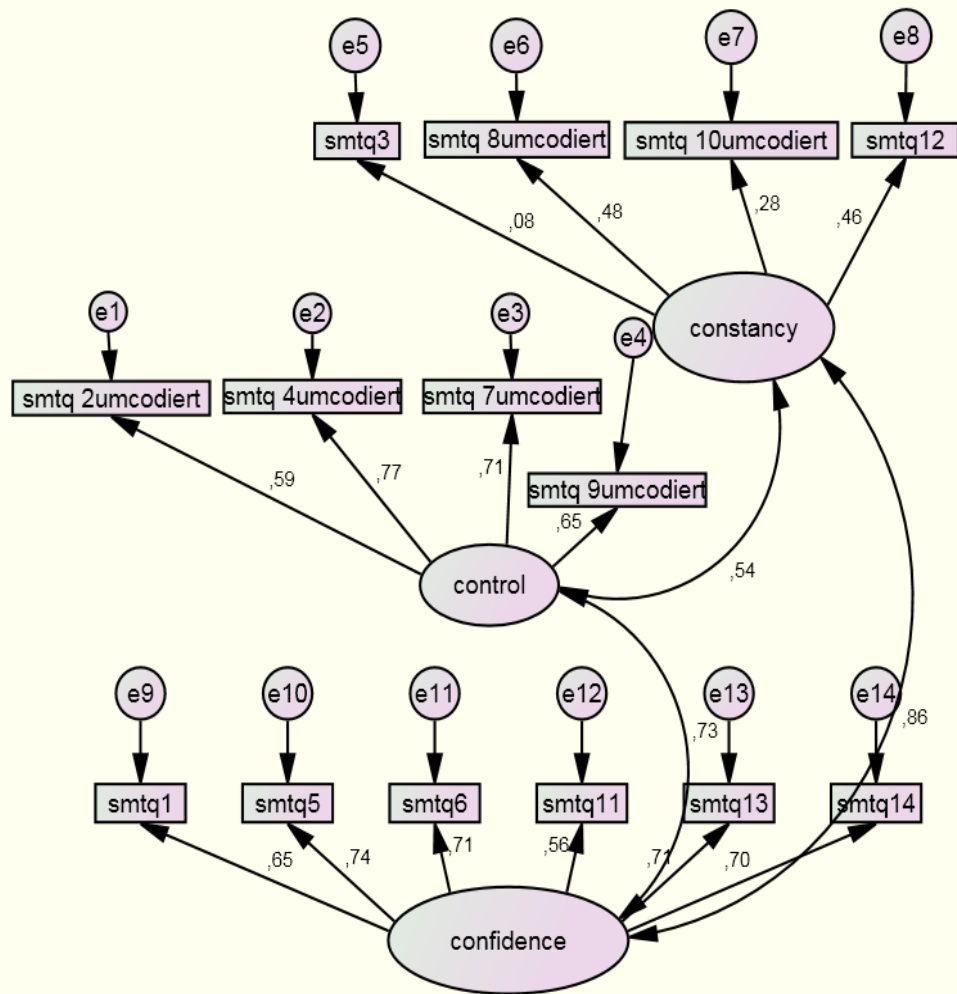
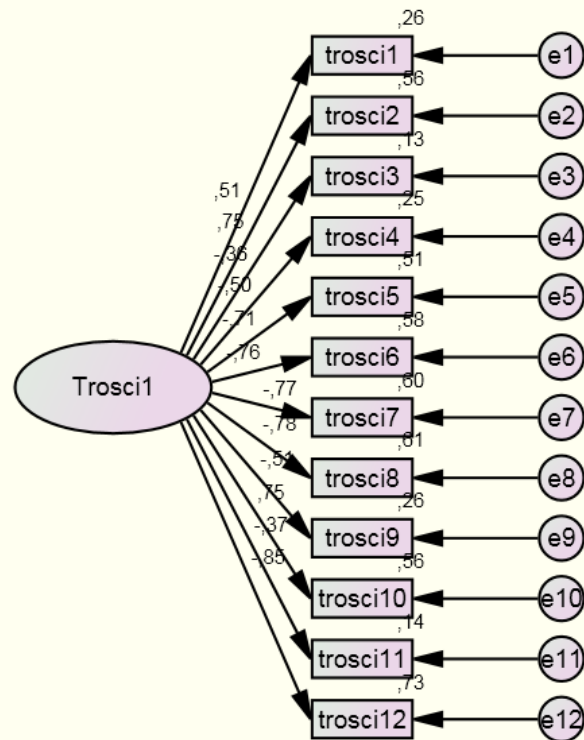


Abb. 6 Faktorenstruktur TROSCI



Bei den MTQ48 und TROSCI Fragebogen liegen die CFI-Werte ganz klar unter dem erwarteten Wert ($> .95$), nur der SMTQ kommt als einziger mit einem sehr guten Wert von .97 dem erwarteten Wert am nächsten. Alle drei Fragebogen erreichen NFI-Werte, die deutlich unter die .95 Grenze fallen, wobei hier wiederum der TROSCI dem erwarteten Wert ($> .95$) am nächsten kommt. Die beobachteten RMSEA-Werte des MTQ48 und des TROSCI Fragebogen übersteigen den erwarteten Wert ($< .05$) deutlich. TROSCI erreicht ein sehr hoher RMSEA-Wert von .142. In einem akzeptablen Bereich liegt der SMTQ Fragebogen mit einem Wert von .038. Der signifikante χ^2 -Wert beim MTQ48 und TROSCI zeigt, dass die theoretischen Modelle nicht zu den empirischen Daten passen. Das Modell beim SMTQ erreicht als einziger einen nicht signifikanten Wert ($p > .001$), was auf einen guten Modell-Fit hindeutet. In Tabelle 16 sind die Modell-Fit Maße für die Modellprüfung aller drei Fragebogen noch einmal übersichtlich dargestellt.

Tabelle 16 Modell-Fit Maße MTQ48, SMTQ, TROSCI

Modellprüfung	CFI	NFI	RMSEA	df	χ^2	p
MTQ48	.47	.33	.098	1065	2041.39	$< .001$
SMTQ	.97	.73	.038	74	84.14	$= .197$
TROSCI	.81	.74	.142	54	158.69	$< .001$

Anmerkungen: CFI= Comparative-Fit-Index; NFI= Normed Fit Index; RMSEA= Root Mean Square; *df*= Freiheitsgrade; Error of Approximation; *p*= Signifikanzniveau.

DISKUSSION

5. Diskussion

Im vorliegenden Kapitel werden die Hauptergebnisse dieser Arbeit diskutiert und Bezüge zur bisherigen Literatur genommen. Außerdem werden Stärken und Schwächen dieser Arbeit erwähnt sowie Empfehlungen für eine zukünftige Forschung hinsichtlich Mental Toughness und des Sportkletterns abgegeben.

5.1 Psychometrische Analyse von Mental Toughness

Eine der wichtigsten Aufgabenstellungen dieser Arbeit war es, die Faktorstruktur von Mental Toughness Fragebogen (MTQ48, SMTQ und TROSCI) zu überprüfen und ihre Übereinstimmung mit den theoretischen Modellen zu bestätigen. Dafür wurde sowohl die explorative als auch die konfirmatorische Faktoranalyse durchgeführt. Im Vergleich zu dem von Clough et al. (2012) vorgeschlagenen 4-Faktoren-Modell wurden bei der explorativen Faktoranalyse des MTQ48 Fragebogens mittels eines Screeplots 5 Faktoren, extrahiert, die 46.4% der Varianz erklären. Beim SMTQ Fragebogen wurde mittels eines Screeplots eine dreifaktorielle Lösung (54.66% der Gesamtvarianz) vorgeschlagen, die allerdings nicht mit dem von den Autoren (Sheard et al., 2009) vorgeschlagenem 4-faktoriellen Modell übereinstimmt. Beim TROSCI, als einziger Fragebogen, wurde mittels eines Screeplots eine einfaktorielle Lösung (45.97%) erkannt, die so ebenfalls von den Autoren vorgeschlagen wurde (Beattie et al., 2011). Bei den Fragebogen MTQ48 und TROSCI waren die CFI- und NFI- Werte unter dem erwarteten Wert von .95, die RMSEA über dem erwarteten Wert von .05 und beide zeigten eine statistische Signifikanz ($p < .001$), was für eine schwache Übereinstimmung mit den theoretischen Modellen spricht. Nur das dreifaktorielle Modell des SMTQ Fragebogens erreicht einen guten CFI- und RMSEA- Wert, sowie einen zufriedenstellenden NFI- Wert und ein gutes *model fit*. Alle *fit indices* des MTQ48 und TROSCI waren unter oder über dem erwarteten Wert und sind daher nicht annehmbar. Daher bedarf weiterer Forschung hinsichtlich der Faktorenstruktur der Fragebogen MTQ48 und TROSCI.

Hinsichtlich der Mental Toughness Fragebogen wurde wie erwartet ein hoher positiver und signifikanter Zusammenhang zwischen MTQ48 und SMTQ gefunden ($r = .84$). Obwohl deren namensgleichen Subskalen am höchsten miteinander korrelierten, weisen auch die nicht-namensgleichen Subskalen hohe Korrelationen (z.B. MTQ48_control und SMTQ_confidence, $r = .64$, $p < .001$) auf. Crust und Swann (2010) betonen, dass obwohl sich diese unterschiedlichen Subskalen überlappen, sie dennoch nicht die gleiche Komponente der Mental Toughness erfragen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Faktorenstruktur der Fragebogen immer noch unklar ist. Um die Frage zu beantworten, wie viele Faktoren notwendig sind um das Konstrukt Mental Toughness zu beschreiben, ist weiterer Forschungsbedarf erforderlich.

Der TROSCI Fragebogen hängt, wie erwartet, mit dem MTQ48 und dem SMTQ Fragebogen positiv signifikant zusammen (.65-.84, $p < .001$). Daraus kann man schließen, dass Self_confidence und Mental Toughness eng miteinander verknüpfte Konstrukte sind (Beattie et al., 2011).

5.2 Zusammenhänge mit Mental Toughness

Die bisherige Literatur deutet auf einen Zusammenhang zwischen Mental Toughness und trainingsbezogenen Variablen wie *Erfahrung* und *Trainingsintensität* hin (Nicholls et al. 2009; Thelwell et al., 2005). In dieser Studie konnten diese Annahmen nur teilweise bestätigt werden. Es wurden zwar positive signifikante Zusammenhänge zwischen Mental Toughness und MTQ48_control, MTQ48_control_life, Gesamtskalen von SMTQ und TROSCI gefunden, die allerdings nur bei den männlichen Kletterern statistische Signifikanz erreicht haben. Zwischen Trainingsintensität und SMTQ_confidence zeigte sich ein positiver signifikanter Zusammenhang, allerdings nur zugunsten der Frauen. Diese Ergebnisse sind indem Sinne unerwartet, als die Klettererfahrung keinen Einfluss auf die Mental Toughness bei Frauen hat.

Ähnlich wie Clough et al. (2002) konnten auch Horsburgh et al. (2009) feststellen, dass Mental Toughness mit Persönlichkeitseigenschaften wie Selbstbild, Selbstwirksamkeit, Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit, Verträglichkeit und Neurotizismus zusammenhängt. Die Ergebnisse dieser

Studie konnten diese Annahmen replizieren, indem alle drei Gesamtwertskalen der Mental Toughness Fragebogen positiv mit *Self-Esteem* und negativ mit *Ängstlichkeit* korrelierten. Hinsichtlich der Ängstlichkeit erreichte die Subskala „Besorgnis“ die höchste Korrelation. Demnach glauben mental starke KletterInnen mehr an ihre eigenen Fähigkeiten und an sich selbst und haben weniger Sorgen, Selbstzweifel und negative Erwartungen während des Kletterns.

Die Ergebnisse zeigten, dass zwischen der *Gesamtskala der Brief Sensation Seeking Scale* und der Subskala SMTQ_confidence ein geringer aber signifikanter Zusammenhang besteht. Demnach sind Kletterinnen mit einem großen Glaube an sich selbst offener für neue Erfahrungen sowie risikoreicher hinsichtlich ihrer Freizeitaktivitäten oder Sportarten, die sie sonst noch ausüben.

Die bisherige Forschung zählt bei *Coping* zu einem wichtigen Merkmal der Mental Toughness (Bull et al., 2005; Jones et al., 2002; Thellwell et al., 2005). Die Ergebnisse dieser Studie konnten allerdings nur zum Teil die von Kaiseler et al. (2009) festgestellte Annahme bestätigen. Es zeigten sich zwar durchwegs positive Zusammenhänge zwischen Mental Toughness und dem Gesamtwert sowie den Subskalen des Brief COPE Fragebogens, ein signifikanter Zusammenhang wurde aber nur mit der Subskala SMTQ_confidence gefunden.

5.3 Zusammenhänge mit Fingerlängenverhältnis

Hinsichtlich des 2D:4D sind in dieser Studie *Geschlechtsunterschiede* zu erkennen. Die Ergebnisse zeigten, dass Männer signifikant geringere 2D:4D Verhältnisse aufweisen als Frauen, sowohl auf der linken als auch auf der rechten Hand. Die Annahmen von Fink et al. (2003) sowie Manning et al. (1998; Manning, 2002a) konnten durch diese Ergebnisse bestätigt werden.

Golgy und Meggs (2011) sowie Malik (2012) weisen in ihren Studien darauf hin, dass *Mental Toughness* mit einem niedrigerem 2D:4D in Verbindung steht. Die Ergebnisse dieser Studie konnten diese Annahme nicht bestätigen und tendieren sogar gegen die erwartete Richtung. Die Ergebnisse zeigten

zwar einen positiv schwachen, aber signifikanten Zusammenhang zwischen dem 2D:4D und der Subskala MTQ48_confidence sowie der Gesamtskala SMTQ.

Die bisherigen Studien besagen, dass Frauen mit einem niedrigeren 2D:4D, vor allem auf der rechten Hand, erst später ihre *Menarche* bekommen (Manning & Fink, 2011; Matchock, 2008). Diese Annahme konnte in dieser Studie ebenfalls nicht bestätigt werden, da hinsichtlich des Alters der Menarche nicht nur positive, sondern auch hoch signifikante Zusammenhänge, sowohl für die linke als auch für die rechte Hand und der Mittelwert der beiden Hände, mit dem 2D:4D gefunden wurden. Da es sich in dieser Arbeit um eine retrospektive Studie handelte, ist man nur auf die Erinnerung der Kletterinnen angewiesen. Durch diese Gedächtnisprozesse könnte es bei den erhobenen Daten zu einer Verzerrung kommen, was die Erklärung für dieses nicht erwartete Ergebnis sein kann.

Zu den hier erwähnten Zusammenhängen hinsichtlich des 2D:4D kommt noch die Hypothese dazu, die besagt, dass es zwischen der Linkshändern und Rechtshändern bezüglich des 2D:4D einen Unterschied gibt. In dieser Studie wurden allerdings keine *Händigkeitsunterschiede* festgestellt. Obwohl die Mittelwertwerte des 2D:4D sowohl auf der linken als auch auf der rechten Hand auf einen Unterschied zwischen den Links- und Rechtshändern hindeuten, konnten ähnlich wie bei Reimer (2009) keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Die Erklärung dafür könnte sein, dass beim Sportklettern keine Hand dominiert, wie es zum Beispiel beim Tennis der Fall ist.

5.4 Zusammenhänge mit Handgriffstärke und ASW/KGr Ratio

Hinsichtlich der Handgriffstärke und ASW/KGr Ratio wurden hoch signifikante Geschlechtsunterschiede gefunden. Die Annahmen von España-Romero et al. (2009), dass Männer eine größere Handgriffstärke sowohl auf der linken als auch auf der rechten Hand sowie ASW/KGr Ratio aufzeigen als Frauen, wurden somit bestätigt. An dieser Stelle ist allerdings anzumerken, dass in der Studie von España-Romero et al. (2009) die Stichprobe lediglich

aus 16 KlettererInnen bestand. Es ist daher fraglich, ob man aus einer derartigen Stichprobe repräsentative Aussagen machen kann.

Die Handgriffstärke wurde bei KletterInnen jeweils zweimal hintereinander gemessen. Es wurde vermutet, dass das Training die Handgriffstärke zwischen der linken und rechten Hand in keiner Weise beeinflusst. Die Ergebnisse bestätigen die vermuteten Zusammenhänge und zeigen, dass zwischen der linken und rechten Hand keine Handgriffstärkenunterschiede bestehen.

Der erwartete negative Zusammenhang zwischen der Handgriffstärke und dem 2D:4D bei Männern konnte in dieser Studie nicht repliziert werden. Es wurden durchwegs positive Zusammenhänge gefunden, die gegen die erwartete Richtung tendieren. Bei Frauen zeigten sich wiederum auf beiden Händen schwache negative Zusammenhänge. Sowohl bei den Männern auch bei den Frauen erreichten die Ergebnisse allerdings keine statistische Signifikanz.

Die Ergebnisse hinsichtlich der ASW/KGr Ratio und des 2D:4D zeigten inkonsistente Zusammenhänge. Bei den männlichen Kletterern wurden unerwartete positive Korrelationen, die beim linken 2D:4D sogar signifikant ausfielen und bei Frauen negative Korrelationen, die auf beiden Händen keine Signifikanz aufwiesen, gefunden.

Die hinsichtlich des Geschlechts inkonsistenten und zum Teil unerwarteten Ergebnisse in Bezug auf das 2D:4D, die Handgriffstärke sowie die ASW/KGr Ratio zeigten, dass Bedarf an weiteren geschlechtsspezifischen Untersuchungen besteht.

5.5 Prädiktoren der Kletterleistung

Um den sportlichen Erfolg vorhersagen zu können, wurden zuerst signifikante Zusammenhänge zwischen den leistungsrelevanten Faktoren und der Kletterleistung gesucht.

Zwischen Mental Toughness als Faktorscore aller drei Gesamtskalen (MTQ48, SMTQ und TROSCI) und sportlicher Leistung (Factorscore_Kletterschwierigkeitsgrad) konnte ein schwacher positiver aber

signifikanter Zusammenhang gefunden werden. Demnach erreichen mental starke KletterInnen bessere sportliche Leistung.

Laut der Literatur verfügen SportlerInnen mit steigenden Kompetenzen in der jeweiligen Sportart über ein besseres Selbstwertgefühl sowie eine geringere Ängstlichkeit. In dieser Studie konnten aber keine erwarteten Zusammenhänge zwischen Klettererfolg und Selbstwertgefühl sowie Ängstlichkeit gefunden werden. Die Ergebnisse der bisherigen Studien fanden ebenfalls heraus, dass SportlerInnen mehr nach neuen Erfahrungen und Reizen sowie risikoreichen Freizeitaktivitäten suchen (vgl. Cronin, 1991; Levenson, 1990; Freixanet et al., 2012). Auch die KletterInnen in der vorliegenden Studie trauen sich mehr und tendieren zu risikoreicheren Aktivitäten. Sie neigen, wie vermutet, weniger zu emotionsorientierten Bewältigungsstrategien, sondern versuchen vielmehr das jeweilige Problem beim Klettern selbst und aktiv zu lösen. Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Bewältigungsverhalten als Gesamtwert und Kletterleistung gefunden.

Hinsichtlich des 2D:4D zeigten erfolgreiche KletterInnen inkonsistente Zusammenhänge. Auf der rechten Hand zeigte sich zwar ein negativer Zusammenhang zwischen 2D:4D und hohem Kletterschwierigkeitsgrad, allerdings fiel er nur sehr gering und nicht signifikant aus. Auf der linken Hand weisen KletterInnen sogar einen positiven aber nicht signifikanten Zusammenhang auf, der gegen die erwartete Richtung geht.

In der bisherigen Forschung herrschen unstimmige Annahmen, dass große Handgriffstärke für das erfolgreiche Klettern nicht unbedingt notwendig sei (Grant et al., 1996; Watts, Martin et al., 1993). Balas et al. (2012) meinte, dass hohe Handkraft bei den anspruchsvollen Kletterrouten wichtig sei, aber nicht wirklich für eine bessere Kletterleistung notwendig. In dieser Studie wurden hohe signifikante Zusammenhänge mit der Kletterleistung gefunden. Demnach geht die größere Handkraft beim Klettern positiv mit der besseren sportlichen Leistung einher.

In der Kletterszene wird oftmals behauptet, dass eine höhere Armspannweite in Relation zur Körpergröße die Kletterleistung positiv

beeinflusst, da längere Arme eine größere Reichweite erlauben, was sich wiederum positiv auf die Kletterleistung auswirken kann. Die KletterInnen in dieser Studie weisen eine höhere Armspannweite in Relation zur Körpergröße auf, die positiv mit einem höheren Kletterschwierigkeitsgrad einhergeht. In der Forschung gibt es hingegen gemischte Ergebnisse hinsichtlich der ASW/KGr Ratio und ihres Einflusses auf die Kletterleistung, daher sollte dieser Zusammenhang weiter untersucht werden.

Hochhölzer und Schöffl (2007) behaupten, dass KletterInnen heutzutage schlanker und weniger muskulöser sind im Vergleich zur früher, was sich auch positiv auf die Kletterleistung auswirkt. In dieser Studie geht der höhere Kletterschwierigkeitsgrad zwar negativ mit dem Body Mass Index einher, dieser Zusammenhang wies allerdings keine statistische Signifikanz auf.

Mermier et al. (2000) behaupten, dass KletterInnen nicht unbedingt gute anthropometrische Maße aufweisen müssen, um erfolgreich zu sein, sondern, dass die trainingsbezogenen Variablen eine wichtigere Rolle beim Erfolg spielen. Demnach zeigten KletterInnen mit langjähriger Erfahrung und eine hohen Trainingsintensität auch höhere Kletterschwierigkeitsgrade.

Zur Vorhersage der Kletterleistung wurden 6 Prädiktoren ausgewählt, die die höchsten Korrelationen mit dem Kletterschwierigkeitsgrad gezeigt haben. Die durchgeführte Dominanzanalyse zeigte, dass Experience_Factorscore (Erfahrungsjahre sowie Trainingsintensität) mit 54.95% der erklärten Varianz den größten positiven Einfluss auf die Kletterleistung (Factorscore_Kletterschwierigkeitsgrad) hat, gefolgt von Handgriffstärke mit 6.8%, dem Geschlecht mit 3.44%, der Sensation Seeking Scale mit 1.75%, dem ASW/KGr Ratio mit 1.55% und der Mental Toughness mit 1.41%. Da beim Mittelwertevergleiche hinsichtlich des Kletterschwierigkeitsgrades starke Geschlechtsunterschiede aufzufinden waren (siehe Kapitel 4.1) konnte sich der Prädiktor Geschlecht auch bei der Vorhersage der Kletterleistung durchsetzen. Demnach sind es die männlichen Kletterer, die einen stärkeren Einfluss auf die Kletterleistung haben als die weiblichen.

5.6 Stärken/Schwächen der Studie

Die Größe der Stichprobe mit 97 TeilnehmerInnen zählt mit Sicherheit zu einer der Stärken dieser Studie, womit die Abweichung der gewonnenen Daten von der Grundgesamtheit reduziert wird und die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse gegeben ist. Erwähnenswert ist ebenfalls der kurze Datenerhebungszeitraum von ungefähr zwei Monaten, was sicherlich dem hohen Motivationsfaktor durch die Messung von Handgriffstärke sowie Armspannweite zuzuschreiben ist.

Dass nicht nur in dieser Studie inkonsistente und unerwartete Zusammenhänge zwischen dem 2D:4D und dem Alter der Menarche nachgewiesen wurden, könnte daran liegen, dass die Befragung eher ein retrospektives Design hatte. Es wäre daher zu überlegen, ein prospektives Design anzuwenden, um zu verhindern, dass eine Variable, wie hier möglicherweise das Erinnerungsvermögen, das Ergebnis beeinflusst.

Da das 2D:4D gar nicht in die Dominanzanalyse aufgenommen wurde, könnte daran liegen, dass es in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Kletterleistung stand. Dieses Ergebnis spricht letztlich gegen die vermuteten Erwartungen und bedarf daher noch weiterer Untersuchungen.

Als weitere mögliche Einschränkung dieser Arbeit könnte die Befragungsdauer von ungefähr 25 bis 30 Minuten sein, die sich für die KletterInnen als zu lang erwies. Da einige KletterInnen während des Klettertrainings befragt und vermessen wurden, ergaben sich für die TeilnehmerInnen ungleiche Testbedingungen, insbesondere was die Handgriffstärkemessung angeht. Es stellt sich die Frage, ob die Anstrengung durch das Training zum Zeitpunkt der Messung einen Einfluss auf die Ergebnisse ausübte. Obwohl die Testbedingungen vorher gut eingeplant wurden, konnten sie trotzdem nicht so bei jedem/jeder TeilnehmerIn durchgeführt werden, hauptsächlich wegen des Zeitmangels der Kletterer.

Auch könnte man die Handgriffstärkemessung mittels eines Dynamometers bemängeln, bei dem die Handkraft nur beim ausgestreckten Arm gemessen wird. Beim Klettern ist aber ein gewisser Kraftanteil in allen Armwinkelstellungen notwendig.

Zu erwähnen ist auch die Messung der Armspannweite, die in dieser Studie der Einfachheit halber im aufrechten Stand vermessen wurde. Es wäre überlegenswert die Armspannweite in Bauchlage oder in Rückenlage zu messen, da hier das Rückenbücken und das Armbeugen weniger möglich ist sowie auch das Verschieben der Fingerspitzen von der Nulllinie des Maßbandes, was die Daten verzerren kann.

Da in dieser Studie die Stichprobe aus Freizeitklettern bestand, wäre es schließlich für die zukünftige Studien durchaus interessant, Leistungskletterer, die an den Wettkämpfen teilnehmen im selben Kontext wie in dieser Studie zu untersuchen und diese dann mit den Freizeitkletterern zu vergleichen.

6. Literaturverzeichnis

- Alderman, R. B. (1974). *Psychological behavior in sport*. Toronto: W.B. Saunders.
- Alpenschule Bergaufbergab. *Bewertungsskala-Kletterrouten*. Verfügbar unter http://www.bergaufbergab.com/5_files/UIAA-Skala.pdf. [15.01.2013]
- Balas, J., Pecha, O., Martin, A. J., & Cochrane, D. (2012). Hand arm strength and endurance as predictors of climbing performance. *European Journal of Sport Science*, 12, 16-25.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. New York: General Learning Press.
- Beattie, S., Hardy, L., Savage, J., Woodman, T., & Callow, N. (2011). Development and validation of a trait measure of robustness of self-confidence. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 184-191.
- Beauducel, A., & Brocke, B. (2003). Sensation Seeking Scale-Form V. Merkmale des Verfahrens und Bemerkungen zur deutschsprachigen Adaptation. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.). *Sensation Seeking-Konzeption, Diagnostik und Anwendung*, (S. 77-99). Göttingen: Hogrefe.
- Bennett, M., Manning, J. T., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2010). Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1415-1421.
- Bertuzzi, R. C., Franchini, E., Kokubun, E., Peduti, M. A., & Kiss M. A. (2007). Energy system contributions in indoor rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 101, 293-300.
- Blascovich, J., & Tomaka, J. (1991). Measures of self-esteem. In J. P. Robinson, P. R. Shaver & L. S. Wrightsman (Eds.). *Measures of personality and social psychological attitudes*, Vol. 1. San Diego, CA: Academic Press.
- Bortz, J., & Döring, N. (2005). *Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler*. (6. Aufl.). Springer: Heidelberg.
- Brand, R., Ehrlenspiel, F., & Graf, K. (2009). *Das Wettkampfangst-Inventar (WAI-T): Ein sportpsychologischer Kurzfragebogen zur Messung von Wettkampfpängstlichkeit von Sportlerinnen und Sportlern*. Verfügbar unter

http://www.bisp.de/cIn_329/nn_18072/SharedDocs/Publikationen/SpoPsy/DE/Fragebogen/WAI.html?__nnn=true [01.08.2012]

- 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.
- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long: Consider the Brief COPE. *International Journal of Behavioral Medicine*, 4, 92-100.
- Carver, C. S., Scheier, M. F., & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 267-283.
- Cattell, R. B., & Scheier, I. H. (1961). *The Meaning and Measurement of Neuroticism and Anxiety*. New York: Ronald Press.
- Clough, P., Earle, K., & Sewell, D. (2002). Mental toughness: The concept and its measurement. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 32-43). London: Thomson.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Connaughton, D., Wadey, R., Hanton, S., & Jones, G. (2008). The development and maintenance of mental toughness: Perceptions of elite performers. *Journal of Sports Sciences*, 26, 83-95.
- Crocker, P. R., Kowalski, K. C., & Graham, T. R. (1998). Measurement of coping strategies in sport. In J. L. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 149-161). Morgantown WV: Fitness Technology Inc.
- Cronin, Ch. (1991). Sensation seeking among mountain climbers. *Personality and Individual Differences*, 12, 653-654.
- 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., & Swann, C. (2010). Comparing two measures of mental toughness. *Personality and Individual Differences*, 50, 217-221.
- DeBruine, L. M. (2006). AutoMetric (Version 2.2 for Windows XP). Verfügbar unter <http://www.facelab.org/debruine/Programs/autometric> [30.10.2012]
- Dennis, P. W. (1981). Mental toughness and the athlete. *Ontario Physical and Health Education Association*, 7, 37-40.
- Dickhäuser, O., & Schrahe, K. (2006). Sportliches Fähigkeitsselbstkonzept und allgemeiner Selbstwert. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 13, 98-103.
- Draper, N., Dickson, T., Blackwell, G., Fryer, S., Priestley, S., Winter, D., & Ellis, G. (2011). Self-reported ability assessment in rock climbing. *Journal of Sports Sciences*, 29, 851-858.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). *GPOWER: A general power analysis program*. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 28, 1-11.
- España-Romero, V., Ortega, P. F. B., Artero, E. G., Jiménez-Pavón, D., Gutiérrez-Sainz, A., Castillo-Garzón, M. J., & Ruiz, J. R. (2009). Climbing time to exhaustion is a determinant of climbing performance in high-level sport climbers. *European Journal of Applied Physiology*, 107, 517-525.
- Eysenck, H. J., Nias, D. K. B. & Cox, D. N. (1982). Sports and personality. *Advances in Behavior Research and Therapy*, 4, 1-56.
- Ferring, D., & Filipp, S. H. (1996). Messung des Selbstwertgefühls: Befunde zur Reliabilität, Validität und Stabilität der Rosenberg-Skala. *Diagnostica*, 42, 284-292.
- Fink, B., Neave, N., & Manning, J. T. (2003). Second to fourth digit ratio, body mass index, waist-to-hip ratio, and waist-to-chest ratio: Their relationships in heterosexual men and women. *Annals of Human Biology*, 30, 728-738.
- Fink, B., Neave, N., Laughton, K., & Manning, J. (2006). Second to fourth digit ratio and sensation. *Personality and Individual Differences*, 41, 1253-1262.
- Fink, B., Thanzami, V., Seydel, H., & Manning, J. T. (2006). Digit ratio and hand-grip strength in German and Mizos men: Cross-cultural evidence for

- an organizing effect of prenatal testosterone on strength. *American Journal of Human Biology*, 18, 776-782.
- Freixanet, M. G. I., Martha, C., & Muro, A. (2012). Does the Sensation-Seeking trait differ among participants engaged in sports with different levels of physical risk? *Anales De Psicología*, 28, 223-232.
- Gallup, A. C., White, D. D., & Gallup, G. G. (2007). Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students. *Evolution and Human Behavior*, 28, 423-429.
- Garcia, A. J., Marin, M., & Bohorquez, M. R. (2012). Self-Esteem as a predictive psychosocial variable in physical activity in seniors. *Revista De Psicología Del Deporte*, 21, 195-200.
- Gerber, M. (2011). Mental Toughness im Sport: Ein Review. *Sportwissenschaft*, 41, 283-299.
- Goldberg, A. S. (1998). *Sports slump busting: 10 steps to mental toughness and peak performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Golby, J., & Meggs, J. (2011). Exploring the organizational effect of prenatal testosterone upon the sporting brain. *Journal of Sport Science and Medicine*, 10, 445-451.
- Golby, J., Sheard, M., & van Wersch, A. (2007). Evaluating the factor structure of the psychological performance inventory. *Perceptual and Motor Skills*, 105, 309-325.
- Gould, D., Hodge, K., Peterson, K., & Petlichkoff, L. (1987). Psychological foundations of coaching: Similarities and differences among intercollegiate wrestling coaches. *The Sport Psychologist*, 1, 293-308.
- Glowacz, S., & Pohl, W. (1989). *Richtig freiklettern*. München: BLV Sportpraxis.
- Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A., & Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance, and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 14, 301-309.
- 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.

- Güllich, W., & Kubin, A. (1986). *Sportklettern heute. Technik - Taktik - Training*. München: Bruckmann.
- Hasse, D. (2000). *Die Wiege des Freikletterns*. München: Bergverlag Rother.
- Helle, S. (2010). Does second-to-fourth digit length ratio (2D:4D) predict age at menarche in women? *American Journal of Human Biology*, 22, 418-420.
- Hepp, T. (1993). *Wolfgang Güllich - Leben in der Senkrechten. Eine Biographie*. (2. Aufl.). Rosenheim: Rosenheimer Verlag.
- Hepp, T., Güllich, W., & Heidorn, G. (1992). *Faszination Sportklettern. Ein Lehrbuch für Theorie und Praxis*. München: Heyne.
- Herauld, Y., Fraudeau, N., Zakany, J., & Duboule, D. (1997). Ulnaless (Ul), a regulatory mutation inducing both loss-of-function and gain-of-function of posterior Hoxd genes. *Development*, 124, 3493-3500.
- Hochhölzer, T., & Schöffl, V. (2007). *Soweit die Hände greifen*. München: Lochner.
- Hoffmann, M. (2002). *Sportklettern. Technik - Taktik - Sicherung*. Panico Alpinverlag.
- Hone, L. S. E., & McCullough, M. E. (2012). 2D:4D ratios predict hand grip strength (but not hand grip endurance) in men (but not in women). *Evolution and Human Behavior*, 33, 780-789.
- Hönekopp, J., & Schuster, M. (2010). A meta-analysis on 2D:4D and athletic prowess: Substantial relationships but neither hand out-predicts the other. *Personality and Individual Differences*, 48, 4-10.
- 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.
- Hoyle, R. H., Stephenson, M. T., Palmgreen, P., Lorch, E. P., Donohew, R. L., (2002). Reliability and validity of a brief measure of sensation seeking. *Personality and Individual Differences*, 32, 401-414.
- International Federation of Sport Climbing (IFSC). *Competition Climbing History*. Verfügbar unter http://www.ifsc-climbing.org/?category_id=223 [20.1.2013]

- Iso-Ahola, S. E., LaVerde, D., & Graefe, A. R. (1989). Perceived competence as a mediator of the relationship between high risk sports participation and self-esteem. *Journal of Leisure Research*, 21, 32-39.
- Jack, S. J., & Ronan, K. R. (1998). Sensation seeking among high- and low-risk sports participants. *Personality and Individual Differences*, 25, 1063-1083.
- 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. *The Sport Psychologist*, 21, 243-164.
- 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.
- Knoll, N., Rieckmann, N., & Schwarzer, R. (2005). Coping as a mediator between personality and stress outcomes: A longitudinal study with cataract surgery patients. *European Journal of Personality*, 19, 229-247.
- Kobasa, S. C. (1979). Stressful life events, personality, and health: An inquiry into hardiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1-11.
- Kümin, Ch., Kümin, M., & Lietha, A. (1997). *Sportklettern: Einstieg zum Aufstieg*. Bern: Verlag SVSS.
- Küpper, T. (2004). Nichttraumatologische Aspekte des Sportkletterns. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 155, 163-170.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer.
- 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*. Verfügbar unter <http://www1.psych.purdue.edu/~jlebreto/downloads.html> [11.02. 2013]
- Levenson, M. R. (1990). Risk taking and personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 1073-1080.

- Loehr, J. E. (1986). *Mental toughness training for sports: Achieving athletic excellence*. Lexington: Stephen Greene Press.
- Loehr, J. E. (2003). *Die neue mentale Stärke*. München: BLV Verlagsgesellschaft.
- 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.
- Malik, A. (2012). Low digital finger ratio: an indicator of mental toughness and prenatal programming of sporting success [electronic version]. *International Journal of Behavioral Social and Movement Sciences*, 1 (3).
- Manning, J. T. (2002a). *Digit ratio: A pointer to fertility, behaviour, and health*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Manning, J. T. (2002b). The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42, 446-450.
- Manning, J. T., & Bundred, P. E. (2000). The ratio of 2nd to 4th digit length: A new predictor of disease predisposition? *Medical Hypotheses*, 54, 855-857.
- Manning J. T., & Fink, B. (2011). Is low digit ratio linked with late menarche? *American Journal of Human Biology*, 23, 527-533.
- Manning, J. T., Morris, L., & Caswell, N. (2007). Endurance running and digit ratio (2D:4D): Implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health. *American Journal of Human Biology*, 19, 416-421.
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. I. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction*, 13, 3000-3004.
- Manning, J. T., & Taylor, R. P. (2001). Second to fourth digit ratio and male ability in sport: Implications for sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior*, 22, 61-69.

- Margraf, J., & Scheider S. (2003). Angst und Angststörungen. In J. Hoyer & J. Margraf (Hrsg.). *Angstdiagnostik. Grundlagen und Testverfahren* (S. 5). Berlin: Springer.
- Matchock, R. L. (2008). Low digit ratio (2D:4D) is associated with delayed menarche. *American Journal of Human Biology*, 20, 487-489.
- Maynard, I. W., MacDonald, A. L., & Warwick-Evans, L. A. (1997) Anxiety in novice rock climbers: a further test of the matching hypothesis in a field setting. *International Journal of Sports Psychology*, 28, 67-78.
- McIntyre, M. H., Ellison, P. T., Lieberman, D. E., Demerath, E., & Towne, B. (2005). The development of sex differences in digital formula from infancy in the fels longitudinal study. Proceedings of the Royal Society of London, Series B: *Biological Sciences*, 272, 1473-1479.
- Mermier, C. M., Janot, J. M., Parker, D. L., & Swan, J. G. (2000). Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 359-366.
- Middleton, S. C., Marsh, H. W., Martin, A. J., Richards, G. E., Savis, J., Perry, C., & Brown, R. (2004). The Psychological Performance Inventory: Is the mental toughness test tough enough? *International Journal of Sport Psychology*, 17, 209-227.
- Middleton, S. C., Marsh, H. W., Martin, A. J., Richards, G. E., & Perry, C. (2005). Discovering mental toughness: A qualitative study of mental toughness in elite athletes. *Psychology Today*, 22, 60-72.
- Möller, A., & Huber, M. (2003). Sensation Seeking -Konzeptbildung und -Entwicklung. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.). *Sensation Seeking-Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 5 - 29). Göttingen: Hogrefe.
- Musselman, K., & Brouwer, B. (2005). Gender-related differences in physical performance among seniors. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13, 239-253.
- Naturfreunde Vöcklabruck (2012). *A-Cup Mitterdorf Lead Ergebnisse*. Verfügbar unter

- http://voecklabruck.naturfreunde.at/files/uploads/2012/04/6_A_Cup_Mitterdorf_4_2012_1.pdf [18.3.2013]
- Newman, A. B., Yanez, D., Harris, T., Duxbury, A., Enright, P. L., & Fried, L. P. (2001). Weight change in old age and its association with mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49, 1309-1318.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C., Levy, A. R., & Backhouse, S. H. (2008). Mental toughness, optimism, pessimism, and coping among athletes. *Personality and Individual Differences*, 44, 1182-1192.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C., 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.
- Österreichischer Wettkletterverband, ÖWK. (2013). *Geschichte: Allgemein Klettern*. Verfügbar unter http://www.wettklettern.at/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=91 [19.1.2013]
- Pankotsch, H. (1990). *Bergsport*. Berlin: Sportverlag.
- Paul, S. N., Kato, B. S., Hunkin, J. L., Vivekanandan, S., & Spector, T.D. (2006). The Big Finger: the second to fourth digit ratio is a predictor of sporting ability in women. *British Journal of Sport Medicine* 40, 981-983.
- Phelps, V. R. (1952). Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. *American Journal Human Genetics*, 4, 72-89.
- Pijpers, J. R., Oudeljans, R. R. D., Holsheimer, F., & Bakker, F. (2003). Anxiety-performance relationships in climbing: a process-oriented approach. *Psychology of Sport und Exercise*. 4, 283-304.
- Reimer, B. (2009). *Der Einfluss von Persönlichkeit (Tellegen's Multidimensional Model), Lateralität (Handpräferenz und Handdominanz) und Digit Ratio (2D:4D) auf den sportlichen Erfolg im Leistungsfechten*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität, Wien.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J., & Borde, A. (2003). *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Sheard, M. (2010). *Mental toughness: The mindset behind sporting achievement*. London: Routledge.
- Sheard, M., Golby, J., & van Wersch, A. (2009). Progress towards construct validation of the Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ). *European Journal of Psychological Assessment*, 25, 186-193.
- Tamyia, R., Lee, S., & Ohtake, F. (2012). Second to fourth digit ratio and the sporting success of sumo wrestler. *Evolution and Human Behavior*, 33, 130-136.
- Thelwell, R., Weston, N., & Greenless, I. (2005). Defining and understanding mental toughness within soccer. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 326-332.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Trivers, R., Manning, J., & Jacobson, A. (2006). A longitudinal study of digit ratio (2D:4D) and other finger ratios in jamaican children. *Hormones and Behavior*, 49, 150-156.
- Tutko, T. A., & Richards, J. W. (1976). *Psychology of coaching*. Boston: Allyn & Bacon.
- van Anders, S. M. (2007). Grip strength and digit ratios are not correlated in women. *American Journal of Human Biology*, 19, 437-439.
- von Collani, G., & Herzberg P. J. (2003). Eine revidierte Fassung der deutschsprachigen Skala zum Selbstwertgefühl von Rosenberg. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 24, 3-7.
- 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.
- Vujic, S, Mirkov, D, Dikic, N, Kupper, T, Totic, S, Djokovic, A., Radivojevic, N, Andjelkovic, M, Oblakovic Babic, & J, Baralic I. (2011a). *Anthropometric features that affect on the placement at elite ice climber*. Verfügbar unter <http://www.egms.de/static/de/meetings/esm2011/11esm240.shtml> [18.12.2012]
- Vujic, S, Mirkov, D, Dikic, N, Kupper, T, Totic, S, Djokovic, A., Radivojevic, N, Andjelkovic, M, Oblakovic Babic, & J, Baralic I. (2011b). *Does ice climbing change climber's anthropometry?* Verfügbar unter <http://www.egms.de/static/de/meetings/esm2011/11esm241.shtml> [18.12.2012]
- Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 361-372.
- Watts, P. B., Joubert, L. M., Lish, A. K., Mast, J. D., & Wilkins, B. (2003). Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 420-424.
- Watts, P. B., Martin, D. T., & Durtschi, S. (1993). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of Sports Sciences*, 11, 113-117.
- Wegner, M., & Wegener, F. (2012). Zusammenhang von Sensation Seeking und unfallbedingten Verletzungsausprägungen beim Kitesurfen. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 19, 122-130.
- Weissensteiner, J. R., Abernethy, B., Farrow, D., & Gross, J. (2012). Distinguishing psychological characteristics of expert cricket batsmen. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15, 74-79.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking: Beyond the optimal level of arousal*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zuckerman, M., 1994. *Behavioral expression and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.

Zuckerman, M., Eysenck, S. B., & Eysenck, H. J. (1978). Sensation seeking in England and America: Cross-cultural, age, and sex comparisons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 139-149.

7. Anhang

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Bewertungsskala - Kletterrouten.....	20
Tabelle 2 Kerneigenschaften von Mental Toughness im Sport.....	24
Tabelle 3 Häufigkeiten der Klettertätigkeit.....	57
Tabelle 4 Cronbach α (Mental Toughness).....	60
Tabelle 5 Cronbach α (Persönlichkeitsmerkmale)	61
Tabelle 6 Intraklassenkorrelationen von 2D:4D.....	62
Tabelle 7 Intraklassenkorrelationen von HGS.....	62
Tabelle 8 Korrelationen nach Pearson MTQ48 und SMTQ.....	63
Tabelle 9 Korrelationen nach Pearson MTQ48, SMTQ und TROSCI.....	64
Tabelle 10 Korrelationen der mentalen Faktoren mit der Kletterleistung.....	72
Tabelle 11 Korrelationen der körperlichen Faktoren mit der Kletterleistung....	74
Tabelle 12 Dominanzanalyse für sportlichen Erfolg.....	76
Tabelle 13 Rotierte Komponentenmatrix MTQ48.....	78
Tabelle 14 Rotierte Komponentenmatrix SMTQ.....	80
Tabelle 15 Rotierte Komponentenmatrix TROSCI.....	82
Tabelle 16 Modell-Fit Maße MTQ48, SMTQ, TROSCI.....	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Screeplot MTQ48.....	78
Abbildung 2 Screeplot SMTQ.....	80
Abbildung 3 Screeplot TROSCI.....	81
Abbildung 4 Faktorenstruktur MTQ48.....	83
Abbildung 5 Faktorenstruktur SMTQ.....	84
Abbildung 6 Faktorenstruktur TROSCI.....	85

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, März 2013

Eva Jarottova

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name: Eva Jarottova, 20.02.1983
Geburtsort: Ruzomberok, Slowakei
Familienstand: ledig
Staatsbürgerschaft: slowakisch

Ausbildung

03/2012 – 08/2012 Übungsleiterin Sportklettern (Modul 1-3)
Universitätssportinstitut Wien
09/2009 – 05/2011 Trainer Allgemeine Körperausbildung (TRAK) "Fitness-Trainer", BSPA Linz, staatlich geprüfte Abschlussprüfung mit gutem Erfolg
2006/2007 Lehrwart für Allgemeine Körperausbildung (Studio),
BSPA Linz, Abschlussprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg
Seit 03/2006 Magisterstudium der Psychologie an der Universität Wien,
1. Diplomprüfung am 4. Februar 2009
07/1997 – 05/2001 Mittelschule angewandter bildender Künste,
Ruzomberok, Slowakei, Matura mit Auszeichnung
08/1989 – 06/1997 Grundschule
Liptovské Sliace, Slowakei

Berufserfahrung

Seit 03/2012 Stadtschulrat Wien, Integrationsassistentin
Seit 02/2012 Österreichische Autistenhilfe (ÖAH),
Assistentin der Kommunikationsrunde
09/2011 – 02/2012 Österreichische Autistenhilfe (ÖAH), Praktikum
02/2010 – 03/2011 GET UP Fitness fürs Leben, Fitnesstrainerin
2006/2007 UNIQUA, Praktikum als Fitnesstrainerin