

Bachelorthese im
Studiengang
Gesundheitswissenschaften an
der IB-Hochschule
zum Thema:

„Kinesiologisches Taping im Kraftsport“-

ein sportphysiotherapeutischer Ansatz zur Verbesserung des
Funktionszustandes der Muskeln der Pectoralis Gruppe sowie
des Muskels Trizeps brachii und deren Beeinflussung der
maximalen Druckkraft

Eingereicht von : Adnan Ibrahimovic

Matrikel-Nummer : R – 00488920 – GW

Datum der Abgabe : 09.09.2014

Hochschulort : Stuttgart

Namen der Gutachter

Gutachter 1 : M. A. mult Johann Marek

Gutachter 2 : Prof. Dr. Sylvia Kipp

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abstract (deutsch)	V
Abstract (englisch)	VI
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Derzeitiger Forschungsstand	5
2.2 Der Kraftdreikampf	6
2.2.1 Der Kraftdreikampf im Wettkampf	6
2.2.2 Die wichtigsten Regeln	6
2.2.3 Bankdrücken – die kleine Schwester der Kniebeuge	8
2.2.4 Variationen des Bankdrückens	9
2.2.5 Biomechanische Betrachtungsweise und Kraftzuwachs	12
2.2.6 Biomechanische Prinzipien und angewandte physikalische Gesetze	13
2.3 Das spineMAXX Testgerät Messassessment	15
2.3.1 Messverfahren	16
2.3.2 Definition isometrischer Diagnostik und Parameter	16
2.4 Das kinesiologische Taping	18
2.4.1 Allgemeines	18
2.4.2 Die Auswahl des „richtigen“ Tapes	24
2.4.3 Variationen und Möglichkeiten der kinesiologischen Tapetechniken	25
2.4.3.1 Übersicht der vier Grundtechniken des kinesiologischen Tapings	25
2.5 Anatomischer Aufbau der oberen Extremität und des Rumpfes	28
2.5.1 Übersicht der wichtigsten Muskeln in der Schulter – Rumpf Region	31
3 Empirische Studie	37
3.1 Forschungsdesign	37
3.1.1 Untersuchungsplan	37

3.1.2	Untersuchungsverfahren	39
3.1.3	Forschungsproblem	40
3.1.4	Forschungsfrage	41
3.1.5	Relevanz	41
3.1.6	Empirische Indikatoren	41
3.2	Versuchsteilnehmer/ Probanden	42
3.3	Das Anbringen des Tapes	43
3.4	Die Versuchsdurchführung, Operationalisierung und Erhebungsablauf	44
3.5	Die Versuchsergebnisse	47
3.5.1	Tabellarische Auswertung	48
3.5.1.1	Gesamtübersichten der Versuchsergebnisse	49
3.5.1.2	Gesamtübersicht der Einzelmessungen am Testgerät spineMAXX T1/ W1	49
3.5.1.3	Altersabhängige Ergebnisübersicht	60
3.5.1.4	Trainingsplanung/ Trainingsübersicht aller Probanden W1-W4/T2-T3	61
3.5.1.5	Farbenabhängige Ergebnisübersicht	66
3.5.1.6	Übersichten der maximalen Abweichungen	67
3.5.2	Schriftliche Auswertung	70
3.5.2.1	Gesamtheitliche Auswertung	70
3.5.2.2	Altersabhängige Auswertung	72
3.5.2.3	Farbenabhängige Auswertung	74
3.5.2.4	Auswertungen der maximalen Abweichungen	74
4	Bewertung der Ergebnisse/ Evaluation	76
4.1	Versuchsbewertungen	76
4.1.1	Gesamtheitliche Auswertung	76
4.1.2	Altersabhängige Bewertung	77
4.1.3	Farbenabhängige Bewertung	77
4.1.4	Bewertung der maximalen Unterschiede	78
4.2	Fazit	78
5	Schlussbetrachtung	79
6	Literaturverzeichnis	82
7	Eidesstattliche Erklärung	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: mechanische Grundregeln	12
Abbildung 2: Muskelkraft/ Hebelarm	12
Abbildung 3: das Testgerät spineMAXX	15
Abbildung 4: der Spindelzellmechanismus	21
Abbildung 5: der Golgi – Sehnen – Apparat	22
Abbildung 6: Anlagetechnik - Muskeltechnik	25
Abbildung 7: Anlagetechnik - Muskeltechnik	25
Abbildung 8: Anlagetechnik - Muskeltechnik	25
Abbildung 9: Anlagetechnik - Ligamententechnik	26
Abbildung 10: Anlagetechnik - Ligamententechnik	26
Abbildung 11: Anlagetechnik - Faszientechnik	27
Abbildung 12: Anlagetechnik - Faszientechnik	27
Abbildung 13: Anlagetechnik - Faszientechnik	27
Abbildung 14: Anlagetechnik - Korrekturtechnik	27
Abbildung 15: Anlagetechnik - Korrekturtechnik	27
Abbildung 16: Anlagetechnik - Korrekturtechnik	27
Abbildung 17: Ossa Carpi	29
Abbildung 18: Die Rippen - Sternum Wirbelgelenke	30
Abbildung 19: Der Muskel pectoralis major et minor und seine Anteile	31
Abbildung 20: Der Muskel rectus abdominis	32
Abbildung 21: Der Muskel deltoideus laterale Ansicht	33
Abbildung 22: Der Muskel deltoideus - Ursprung und Verlauf der Muskeln	33
Abbildung 23: Die Oberarmmuskeln - Ursprung und Ansatz, Ansicht von ventral	34
Abbildung 24: Die Oberarmmuskeln - Ursprung und Ansatz, Ansicht von dorsal	35
Abbildung 25: Anbringen des Tapes	43
Abbildung 26: Versuchsdurchführung	43
Abbildung 27: Erhebung der Daten – Mehrpunktmessung – Panellwellen	46
Abbildung 28: Diagramm Verteilung der Druckmessung M1/T1/W1	59

Abbildung 29: Diagramm Vergleich Altersstruktur – Kraftverhältnisse	60
Abbildung 30: Diagramm Verteilung Druckmessung T2-T3/W2-W4 ungetaped	65
Abbildung 31: Diagramm Verteilung Druckmessung T2-T3/W2-W4 getaped	65
Abbildung 32: Vergleich rotes – blaues Tape W1-W4/ T1-T3	66
Abbildung 33: Differenz Start- und Abschlussgewicht W1-W4 ungetaped	68
Abbildung 34: Differenz Start- und Abschlussgewicht W1-W4 getaped	68
Abbildung 35: Trainingsergebnisse Vergleichsparameter W1-W4 blaues Tape	69
Abbildung 36: Trainingsergebnisse Vergleichsparameter W1-W4 rotes Tape	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Merkmale von Kraft – Längen – Relationen	13
Tabelle 2:	Die topische Wirkung des Taping	22
Tabelle 3:	Intervention Flachbankdrücken/ Probandentabelle	38
Tabelle 4:	Gruppenunterteilung Ablaufplan	44
Tabelle 5:	namentliche Gruppenunterteilung getapte/ ungetapte Gruppe	44
Tabelle 6:	namentliche Gruppenunterteilung getapte/ ungetapte Gruppe	48
Tabelle 7:	Versuchsergebnisse W1-T1	59
Tabelle 8:	altersabhängige Darstellung Vergleich Ergebnisse	60
Tabelle 9-19:	tabellarische Auswertung des gesamten Studienzeitraumes/ Proband	61-64
Tabelle 20:	Differenzen zwischen Start- und Abschlussgewicht	67

Abkürzungsverzeichnis

M. = Musculus (*lat.*)
Mm. = Musculi (*lat.*) Plural
IPF = International Powerlifting Federation
Fm = Kraft/ Masse
Nm = Newtonmeter
F midle=Kraft- dynamischer Mittelwert

F max =maximale Kraft
F wdh =Kraft Wiederholungszahl
M max =maximale Kraftmoment
SF 36 =Schmerzfragebogen
Th1 =thorakale Wirbelsäule Segment

Abstract (deutsch)

Aktuell erfreut sich das kinesiologicalische Taping in fast allen Sportarten sowie im Alltag bei vielen Menschen immer größerer Beliebtheit. Gekoppelt mit den Erkenntnissen, dass bei unterschiedlichen Krafttests bereits verbesserte Ergebnisse mithilfe kinesiologicalischer Tapings zu erwarten sind, bieten sich zahlreiche Forschungsthemen. Eines dieser Themen, welches in dieser Forschungsarbeit gezielt untersucht wird, ist die Fragestellung, ob es durch einen gezielten Einsatz von kinesiologicalischem Taping gelingen kann, die maximale Druckkraft bei Kraftsportlern in der Disziplin Bankdrücken zu steigern. Dazu werden Versuchsreihen mit 10 Probanden durchgeführt und ausgewertet. Dabei erfolgt die Messung der Druckkraft direkt über die Messung der maximalen isometrischen Muskelkraft mithilfe eines dazu konzipierten Sportgerätes, Spinemaxx. Um einen aussagekräftigen und validen Vergleich anstellen zu können, werden die Testpersonen alle ohne kinesiologicalisches Taping untersucht und anschließend randomisiert und per Zufallsprinzip unterteilt in getapete und ungetapete Gruppen. Dafür werden im Vorfeld der Versuchsdurchführung für die Bankdrückstoßbewegung spezifisch beanspruchte Muskel ausgewählt. Es wurde bei der Versuchsdurchführung darauf geachtet, dass die Rahmenbedingungen konstant und einheitlich gehalten werden. Im Anschluss an die Versuchsdurchführung erfolgte eine Auswertung und Evaluierung der Ergebnisse, wobei unterschiedliche Aspekte genau betrachtet wurden. Dabei wurde beispielsweise aufgezeigt, dass sich immerhin bei fünf der zehn Probanden durch den spezifischen Einsatz des kinesiologicalischen roten Tapings eine Steigerung der Bankdruckkraft um 8% im Vergleich zu den blauen Tapebedingungen ergab. Auch durch die hier nicht näher aufgeführten Ergebnisse der empirischen Untersuchung können einige Erkenntnisse aufgezeigt werden. Daraus resultieren neue potenzielle Forschungsansätze, welche am Ende der Thesis kurz aufgeführt werden.

Abstract (english)

Currently, the kinesiology taping is getting more and more popular in almost all sports and in everyday life for many people. Coupled with the findings that at different power tests already improved results can be expected using kinesiology taping, there are numerous research topics. One of these issues which is specifically investigated in this research is the question of whether it will be possible by a judicious use of kinesiology taping to increase the maximum compressive force in strength athletes in the discipline bench press. For this series of experiments are performed with 10 subjects and evaluated. The measurement of the pressure force directly through the measurement of maximal isometric muscle force using a piece of sports equipment designed to Spinemaxx. In order to do a meaningful and valid comparison, the test subjects are all examined without kinesiology taping and then randomized and randomly divided into taped and untaped groups. For the experimental procedure for the bench press pushing movement specifically stressed muscle can be selected in advance. Care was taken during the experiment that the conditions were kept constant and uniform. Following the experiment was carried out an analysis and evaluation of results, and different aspects were considered accurate. It was, for example, demonstrated that at least five of the ten subjects by the specific use of kinesiology taping red showed an increase in bench press force by 8% compared to the blue tape conditions. Even through the listed here in detail results of the empirical investigation, some findings can be demonstrated. This results in new potential research approaches which are listed briefly at the end of the thesis

1 Einleitung

Die Physiotherapie bildet den Oberbegriff für die Krankengymnastik und die physikalische Therapie. Als natürliches Heilverfahren nutzt die Physiotherapie natürliche Anpassungsmechanismen des Körpers, um Störungen körperlicher Funktionen gezielt zu behandeln oder als Maßnahme in der Gesundheitsvorsorge (Prävention) diese zu vermeiden¹. Physiotherapie leitet sich her von: *physis*, die Natur, das Erfahrbare und Therapie-Krankheitsbehandlung.

Bewegungstherapie und Krankengymnastik sind Hauptaufgabe der Physiotherapie. Von der aktiven Bewegung ist die Rede, wenn der Patient oder verletzte Sportler selbständig (aktiv) Bewegungen ausführen².

Der Begriff Physiotherapie kann auf die griechischen Wörter *physis* und *therapeia* zurückgeführt werden. Frei übersetzt würde dies „natürliche Pflege“ bedeuten. Die heutige Physiotherapie kann im Wesentlichen auf eine Leib-Seele-Theorie, nämlich das biopsychosoziale Bewegungsparadigma, zurückgeführt werden. Als mögliche Ursache hierfür können beispielsweise eine Verletzung oder eine Krankheit vorliegen. Auch durch Alterung ist eine Beeinträchtigung der Funktions- oder Bewegungsfähigkeit denkbar. Im Rahmen der dann angewandten physiotherapeutischen Behandlung kann zwischen der Behandlung einzelner Personen und der Behandlung mehrerer Personen mit ähnlichen Beschwerden, sogenannten Gruppentherapien, unterschieden werden.

Grundsätzlich verfolgt die Physiotherapie (Krankengymnastik) das Ziel, die Bewegungs- und Funktionsfähigkeit des Körpers zu erhalten, zu verbessern oder wieder herzustellen. Vor dem Hintergrund dieser übergeordneten Zielsetzungen legen Physiotherapeuten im direkten Kontakt mit den Behandelten dabei konkrete Nah- und Fernziele fest. Diese hängen von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem vom Alter und dem Krankheitsbild.

Zum Ziel hat die Anwendung der Physiotherapie folglich stets, dass die Funktions- und Bewegungsfähigkeit entweder erhalten bleiben oder wieder hergestellt werden. Gelingt es, für eine vollständige, funktionierende Bewegungsfähigkeit zu sorgen, so gilt eine Person unter physiotherapeutischen Gesichtspunkten als gesund.

Physiotherapie sichert in gewissem Maße also das Bewegungspotenzial einer Person bzw. vergrößert dieses gar. Prinzipiell können folgende Einsatzfälle unterschieden werden, bei denen Physiotherapie Anwendung findet: Förderung, Prävention, Behandlung und Rehabilitation. Der Weg zum Erreichen dieses Ziels ist nicht immer einfach und schon gar nicht im-

¹ Vgl. Deutsche Therapeutenauskunft. 2014

² Vgl. Deutsche Therapeutenauskunft. 2014

mer derselbe. Insofern kann guten Gewissens behauptet werden, dass der Berufszweig der Physiotherapie ein sehr interessanter ist.

Im internationalen Vergleich lassen sich Unterschiede nicht nur in der Ausbildung der Physiotherapeuten feststellen, sondern auch in der Berufsausübung. In Deutschland gilt die Physiotherapie immer noch als weisungsgebundener „Heilhilfsberuf“. Doch die Therapieberufe haben sich weiterentwickelt; international wird verstärkt Forschung betrieben. Es werden diagnostische Instrumente und Verfahren zur Befunderhebung untersucht, verbessert oder neu entwickelt. Verschiedene Therapiemethoden werden auf ihre Wirksamkeit hin geprüft und es erfolgt eine Abgrenzung zu parawissenschaftlichen Heilmethoden, die mit professionell angewandter Physiotherapie nichts gemein haben. Immer mehr wird nach dem Grundsatz der „evidenzbasierten Praxis“ gearbeitet³.

Bezüglich Physiotherapie kann als eine solche Neuentwicklung der letzten Jahre beispielsweise die Entwicklung des sogenannten „kinesiologischen Tapings“ aufgeführt werden, auf welche im Folgenden etwas genauer eingegangen werden soll. Seit den siebziger Jahren der japanische Arzt Kenzo Kase das Kinesiotaping entwickelte, hat sich die Methode mit großem Erfolg in der ganzen Welt verbreitet. Sowohl im Sport (Breitensport, Leistungssport) als auch in der Medizin besitzt das Taping inzwischen einen großen Stellenwert. Es wird zur Prävention von muskulo-skeletalen Schäden und Verletzungen genauso wie zur Behandlung von Sehnen, Bändern, Muskeln und Gelenken eingesetzt. Es gibt eine Fülle von verschiedenen Kursen zum Thema Kinesiotaping, K-Taping, Kinesiotaping, Myofaszialetaping, A-Taping und andere, unzählige Literatur von seriöser bis zu esoterischer bzw. paramedizinischer Literatur. Generell ist es schwer einen Überblick zu bekommen bzw. etwas „Brauchbares“ und Valides zu erhalten.

Viele Hersteller dieses kinesiologischen Tapings sind bestrebt und äußerst interessiert, die Wirkung des Tapings zu erforschen und sind bereit, die Studien zu unterstützen. Ein Beispiel dafür ist diese Bachelorthesis. Die herkömmliche Physiotherapie ist bereits sehr gut erforscht, aber täglich kommen durch die vermehrte evidenzbasierte Medizin neue Erkenntnisse und Forschungsergebnisse hinzu. Da es im Hochleistungssport im Bereich des Kinesiologischen Tapings „sehr bunt“ zugeht, aber wenig seriöse und valide Forschungsergebnisse im Kraftsport mit Kinesiologischen Tapings existieren, wird das Thema dieser Bachelorthesis beschränkt auf den Bereich des Krafttrainings und hier speziell auf die Disziplin des Bankdrückens, auch aufgrund persönlicher Interessen. Durch die hohe Belastungsspitze beim Kraftsporttraining und die damit verbundenen Verletzungen am Muskel- und Sehnenapparat wäre es zudem interessant zu erforschen, ob das Kinesiologische Taping einen positiven Effekt auf die Verletzungsprophylaxe hat. Zudem stellt sich die Frage, ob ungünstige biomechanische Voraussetzungen wie z.B. Winkelstellung von Arm-Brust-muskuläre

³ Vgl. Ärzteblatt. 2014

Schlinge durch das Kinesiologische Taping in Bezug zur Kraft begünstigt wird. Bei der Recherche wird deutlich, dass in Deutschland zum Thema Kinesiologisches Taping im Kraftsport wenig Forschung und Ergebnisse existieren. Deshalb musste auf neue Datenbanken und Erkenntnisse zugegriffen werden. Auf der Suche nach diesen Datenbanken im Bereich der Sportart Krafttraining, Disziplin Bankdrücken, stellte sich schnell heraus, dass das Hauptthema Druckkraft und Bankdrückkrafttechnik mit der Unterstützung durch Kinesiologische Tapings der Brust-Arm- Muskelschlinge hoch interessant ist. Bei der Vorrecherche zu dieser Bachelorthesis wurde das Hauptaugenmerk darauf gelegt, wie viele Bankdrücktechniken es gibt, welche Techniken sich etabliert und sich als effizient und effektiv bewährt haben. Bei diesen Recherchen zeigte sich, dass zwar unterschiedliche Bankdrücktechniken und Variationen existieren, dass jedoch bei fast allen keine großen, signifikanten Unterschiede im Sinne von Kraftgewinn vorliegen. Um präzisere Aussagen über die Ist-Kraft der Mm. Pectoralis Trizeps Schlinge in der Disziplin Flachbankdrücken zu erlangen, bietet sich eine Kraftuntersuchungsmethode der Firma Technogym als geeignet an. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurden mehrere Firmen schriftlich kontaktiert; am zielführendsten erschien die Zusammenarbeit mit der Firma Technogym.

Die nachfolgenden Fragen der Arbeit lauten im Kern:

- Welche Unterschiede gibt es zwischen Kinesiologischem Akutaping und klassischem Taping?
- Wie erklärt sich das Wirkungsprinzip des Kinesiologischen Tapings?
- Besteht Korrelation zwischen Mm. Pectoralis-Trizeps Schlinge mit Unterstützung von Kinesiologischen Tapings, damit eine Verbesserung der Druckkraft und der Wiederholungszahl erzielt wird?
- Welche Anlagetechniken der Kinesiologischen Tapes sind am besten geeignet, um dieses Ziel zu erreichen?

Forschungsfrage

Folgende Kernfrage soll am Ende dieser Forschungsarbeit beantwortet werden:

- Kann mittels spezifisch anmodelliertem kinesiologischen Taping an die Mm. Pectoralis Gruppe, von dessen festgelegtem anatomischen Ursprung bis Ansatz angebracht, eine Steigerung der maximalen Druckkraft bei Kraftsportlern in der Disziplin „Bankdrücken“ erzielt werden?

Zielsetzung

Diese Forschungsarbeit basiert auf der Hypothese, dass es prinzipiell möglich ist, durch den gezielten Einsatz des Kinesiologischen Taping einen Anstieg der maximalen Druckkraft in der Disziplin Bankdrücken zu erreichen.

Die Namen, welche in dieser Bachelorthesis genannt werden, sind rein fiktiv und es ist nicht möglich, einen Rückschluss auf natürliche Personen- gruppen zu schließen.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Derzeitiger Forschungsstand

Die bunten Tapes sind immer häufiger zu sehen, vor allem auf größeren Sportveranstaltungen sieht man mittlerweile oft bunte „Streifen“ unter der Sportbekleidung. Dieser Trend wird auch im physiotherapeutischen Bereich seit Kurzem beobachtet. Dabei stellt sich die berechnigte Frage, ob und in wieweit diese bunten „Streifen“ wirklich etwas bewirken und in welchem Fall sie an der richtigen Stelle und mit der richtigen Indikation anzuwenden sind. Wird die Entwicklung des kinesiologicalen Tapings betrachtet, so kann festgestellt werden, dass die ersten Entwicklungsphasen dieses Produktes abgeschlossen sind, da das Produkt auf dem Markt frei erhältlich ist. Neulich wurde sogar in der Werbung einer bekannten Drogeriekette für die Selbstbehandlung, inklusive Aufklärung, Indikation und Klebeanleitung, geworben. Entzieht sich mit diesem Trend jegliche wissenschaftliche und therapeutische Beweisdarstellung über Wirksamkeit? So gibt es bereits mehrere Firmen, die sich schwerpunktmäßig der Produktion bzw. dem Verkauf dieses kinesiologicalen Tapings verschrieben haben. Trotz einiger kleiner Unterschiede zwischen den Herstellern herrscht außer dem Grundprinzip des Produktes noch eine weitere Gemeinsamkeit: Unter anderem um die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des noch relativ neuen Produktes besser umreisen zu können, sind die Firmen stets daran interessiert, dass die Forschungsbemühungen bezüglich ihres Produktes nicht still stehen. Dies zeigt sich unter anderem auch darin, dass in jüngerer Zeit immer häufiger Forschungsarbeiten zu diesem Themengebiet verfasst wurden. Einerseits wird dabei untersucht, wie das Produkt bei Heilungsprozessen unterstützen kann, andererseits wird teilweise gezielt versucht bestimmte Funktionen durch den Einsatz zu verbessern. Nennenswert ist hier eine cross-over randomisierte, prospektive Studie, bei welcher das Untersuchungsziel in einer Steigerung der Kraft der Handgelenkextensoren lag. Es wurde speziell an Mm. Extensor Carpi radialis das kinesiologicalhe Tape anmodelliert und an 14 Probanden getestet, inwieweit der Einsatz des kinesiologicalen Tapings gegen die Ermüdung der Handgelenkextensoren bei dem exzessiven Einsatz der oben erwähnten Muskulatur hilft. Als Resultat zeigte sich, dass es durch das spezielle Anlegen des Tapes zur kurzfristigen Reduktion der Ermüdung der Handgelenkextensoren kam.⁴

⁴ Vgl. Physiotherapeuten. 2011

2.2 Kraftdreikampf

Der Kraftdreikampf ist eine Wettkampfsportart der Schwerathletik. Er setzt sich zusammen aus den drei Disziplinen Kniebeugen, Bankdrücken und Kreuzheben. Die drei Übungen werden bei Wettkämpfen in der genannten Reihenfolge absolviert. Kraftdreikampf ist am ehesten mit dem olympischen Gewichtheben (Zweikampf: Reißen, Stoßen) vergleichbar. Ziel ist es auch hier, größtmögliche Lasten zu bewältigen. Für Spitzenleistungen kommt es beim Kraftdreikampf überwiegend auf große Maximalkraft und – viel weniger als beim Gewichtheben – auf gute Technik an. In dem nachfolgenden Kapitel wird ein Einblick in die Sportart Kraftdreikampf, speziell Bankdrücken, gegeben, eine Disziplin, welche für die Erstellung dieser Bachelorthesis von wichtiger Bedeutung ist und detaillierter angegangen wird.

2.2.1 Kraftdreikampf im Wettkampf

Die Athleten werden in Altersstruktur und Gewichtsklassen unterteilt. Es gab bis Ende 2010 folgende Gewichtsklassen bei der IPF:

- Frauen -48 kg, -52 kg, -56 kg, -60 kg, -67,5 kg, -75 kg, -82,5 kg, -90 kg, +90 kg
- Männer -56 kg, -60 kg, -67,5 kg, -75 kg, -82,5 kg, -90 kg, -100 kg, -110 kg, -125 kg, +125 kg
- Für die Altersklassen der Jugend und der Junioren existieren des Weiteren auch die Gewichtsklassen -44 kg (Frauen) und -52 kg (Männer), die ab 1. Januar 2007 für die anderen Altersklassen aufgrund der mangelnden Besetzung bei Wettkämpfen abgeschafft wurden. Seit dem 1. Januar 2011 gelten folgende Gewichtsklassen:
 - Frauen: bis 43 kg nur Jugend und Junioren, 47 kg, 52 kg, 57 kg, 63 kg, 72 kg, 84 kg, 84 kg +
 - Männer: bis 53 kg nur Jugend und Junioren, 59 kg, 66 kg, 74 kg, 83 kg, 93 kg, 105 kg, 120 kg, 120 kg+

Zudem werden neue Weltrekord-Standards für jede Gewichtsklasse eingeführt:⁵

2.2.2 Die wichtigsten Regeln

Die Ausführung der einzelnen Übungen unterliegt einem strengen Reglement. Pro Disziplin hat jeder Athlet in der Regel drei Versuche, bei denen ein möglichst hohes Gewicht bewältigt werden muss. Von einem Versuch zum nächsten darf das Gewicht nur erhöht bzw. unverändert gelassen werden, nicht aber verringert werden. Die jeweils besten Versuche in allen Disziplinen werden addiert und als Total oder Gesamtgewicht notiert. Der Athlet mit dem

⁵ Vgl. Powerlifting.2013

höchsten Total einer Gewichtsklasse gewinnt die Klasse. Bewältigen zwei oder mehr Athleten dasselbe Gesamtgewicht, so entscheidet das beim Wiegen vor dem Wettkampf ermittelte Körpergewicht über die Platzierung: Der Sportler mit dem niedrigeren Körpergewicht wird in der Wertung vor dem schwereren Athleten platziert. Wird zusätzlich ein Gesamtsieger gekürt, so erfolgt die Kürung auf Basis der Relativpunkte-Wertung (Leistung in Relation zum Körpergewicht nach Wilks)⁶. Für die Bewertung der Übungen sind drei Kampfrichter (ein Hauptkampfrichter, zwei Seitenkampfrichter) um die Wettkampflattform angeordnet. Der Hauptkampfrichter ist unter anderem für die Kommandos ("Beugen"/ "Ablegen", "Start"/"Press"/"Ablegen", "Ab") zuständig. Eine Nichtbeachtung dieser Kommandos führt dazu, dass ein Versuch als ungültig gewertet wird. Varianten, Ausrüstung und Hilfsmittel: Zwei Formen des Kraftdreikampfs werden unterschieden in Kraftdreikampf mit unterstützender Ausrüstung (Equipment) und ohne. Das Equipment besteht aus den folgenden Komponenten (Eine maximale Leistungssteigerung durch die Ausrüstung zu bestimmen, ist sehr schwierig, da dies für jeden Athleten individuell ist und vom Hersteller, richtiger Größe, angepasster Technik etc. abhängt):

- Beugeanzug
- Bankdrückhemd
- Kniebandagen
- Kreuzhebeanzug
- Swingrack

Diese Variante ist in den USA viel stärker verbreitet als außerhalb. Neben der Maximalkraft kommt es für Spitzenleistungen auf gute Ausnutzung der unterstützenden Ausrüstung an, was nicht alle Athleten gleich gut beherrschen. Die Vergleichbarkeit der Leistungen ist dadurch erschwert, dass viele verschiedene Verbände – vor allem in den USA – eigene, voneinander abweichende Ausrüstungsregeln haben. Diese können sogar Vorschriften darüber enthalten, wer die Ausrüstung hergestellt hat ("Fabrikatsbindung")⁷. Genau auf diesem Punkt baut diese Bachelorthesis auf, ob und in wieweit könnte das Anlegen eines kinesiologicalen Tapings als Hilfsmittel die Kraft positiv beeinflussen. Zudem gibt es das Powerlifting ohne unterstützendes Equipment. Hierbei sind als Ausrüstung nur ein Gürtel, Handgelenk- und Kniebandagen erlaubt. Prinzipiell sind alle Varianten und deren Regelungen bezüglich erlaubter und verbotener Techniken und der Ausrüstung und Hilfsmaterialien (z.B. Zughilfen) verbandsabhängig in Regelbüchern behandelt und bei Verbandswettkämpfen obligatorisch. Ansonsten kann der Veranstalter eines Wettbewerbs in seiner Ausschreibung Regeln festlegen. Bei der aktuellen Deutschen Meisterschaft liegt die aktuelle Höchst-

⁶ Vgl. AC-Beeskow. 2013

⁷ Vgl. Greifenpower. 2014

leistung in Deutschland in 2013 z.B. bei Senioren in der Gewichtsklasse bis 74 kg bei 534,5 Kg Gesamtleistung, wobei im Bankdrücken eine Last von 185 kg gedrückt wurde.

2.2.3 Bankdrücken – die „kleine Schwester“ der Kniebeuge

Die Begeisterung daran, ein möglichst schweres Gewicht auf dem Rücken liegend nach oben wegzudrücken, kommt nicht von ungefähr. Bankdrücken gilt hauptsächlich im Kraftsport als das Maß der gesamten Körperkraft und Manpower. Die persönliche Bestleistung in dieser Disziplin wird oft mit der Körperbehaarung, vor allem an der männlichen Brust, und häufig mit der Größe der männlichen Geschlechtsteile gleichgesetzt⁸. Beim Kraftdreikampf existieren „Kniebeugen“, „Kreuzheben“ und „Bankdrücken“ als Übungsteile. Erstgenannte Übungen liefern eine größere Signifikanz wie auch Aussagekraft über das Maß der gesamten Körperkraft. Jedoch ist das klassische „Bankdrücken“ die beliebteste Übung unter „Hobbyliftern“, wenn es um eine „gute Figur und männliche Brust“ geht.

Zur Erläuterung: Es gibt fünf große Grundübungen (Kniebeugen, Kreuzheben, Schulterdrücken, Klimmzug, Bankdrücken). Dabei ist Bankdrücken eine Mehrgelenkübung, die neben dem Pectoralis major und minor viele weitere Muskeln im Schultergürtel und in den Armen beansprucht. Ein wichtiger Teil dieser Theses ist es, neben der Pectoralis- Muskelgruppe auch weitere Muskelgruppen wie z.B. Trizeps brachii, Deltoideus anterior zu beobachten, in welchem Ausmaß diese positiv oder negativ die motorische Grundeigenschaft Kraft bei der Ausführung des Bankdrückens beeinflussen. Es muss hier erwähnt werden, dass es eine große Fülle von verschiedenen Isolationsübungen gibt, aber dies ist in dieser Theses eher irrelevant und spielt eine untergeordnete Rolle. Trotzdem sollte nicht der Eindruck entstehen, dass isolierte Übungen zur Kräftigung vom Oberkörper expliziert für den Brustmuskel wie z.B. Butterfly oder Fliegende keine Daseinsberechtigung im Sammelsurium der heutigen Fitness-Parks haben. Es gibt berechtigte Überlegungen, dass solche Übungen eine Alternative und sogar Option für fortgeschrittene Trainierende darstellen, um muskuläre Dysbalancen auszubalancieren und den Muskel aus anderer Winkelstellung selektiv zu forcieren. Als häufigster Fehler, welcher bei Anfängern mit Wunschziel hohe Gewichte zu stemmen, beobachtet wird, ist, dass zu viele Isolationsübungen in einer Trainingseinheit absolviert werden. Das birgt die Gefahr, dass die optimale Kraftreserve erschöpft sein kann. Die Konsequenz ist eine vorzeitige Ermüdung der lokalen Muskulatur. Somit wird keine Gewicht- und Kraftsteigerung beim Bankdrücken möglich sein.

⁸ Vgl. AC-Sportlernahrung. 2014

2.2.4 Variationen des Bankdrückens

Neben dem klassischen Flachbankdrücken existieren noch weitere Variationen dieser Übung, die die frontal drückende Muskulatur, besonders die Pectoralis-Deltoideus-Trizeps-Schlinge auf verschiedene Weise konzentriert forciert. Die motorische Grundeigenschaft Kraft ist abhängig von neuronal-tendomuskulären Einflussgrößen und nicht nur von verschiedenen Winkelstellungen, wie häufig behauptet wird. Eindeutig sind die Ergebnisse hingegen, was die gerade im Bodybuildingbereich wichtige Winkelabhängigkeit und Aktivierung unterschiedlicher Anteile der Brustmuskulatur angeht. Hier kann die Elektromyografie objektive Antworten liefern, da sich durch adäquat positionierte Elektroden auch der Aktivierungsgrad einzelner Partien einer Muskelgruppe quantitativ erfassen lässt.⁹ Das Krafttraining des Gewichthebers in allen drei Disziplinen hat nicht nur einen kurzfristigen Erfolg anzustreben, sondern die Stabilisierung einer auf höchstem Niveau angesiedelten Kraft in Verbindung mit optimaler Technik. Das beinhaltet zwar die Berücksichtigung biomechanischer Aspekte, beruht aber auf physiologischen und biomechanischen Grundlagen wie oben erwähnt. Bei einer zweijährigen Längsschnittuntersuchung zeigten Häkkinen et al. (1987, 1988, 1990), dass eine sportartspezifische Leistungssteigerung eng korreliert mit dem Zuwachs an Kraft der gesamten Muskulatur, besonders der Brust- und Beinregion.¹⁰ Zu berücksichtigen sind individuelle körperliche Proportionen und die Hebelverhältnisse bei der Bankdrückausführung. Bei Nichtbeachtung und falscher Technik kommt es häufig zu starker mechanischer Druckarbeit des Mm. Deltoideus anterior. Viele Trainierende versuchen mit leichter positiver Neigung der Rückenlehne diese Problematik abzumildern, was unter biomechanischen sowie arthrokinematischen Gesichtspunkten ein Paradoxon ist.¹¹ Wer beim sogenannten Schrägbankdrücken allerdings über die volle ROM (Range of Motion = Bewegungsradius) geht, wird im unteren Drittel der Bewegung einen vermehrten Zug auf die Pectoralis-Gruppe, besonders den sternalen Anteil, wahrnehmen. Hier ist zu beachten, dass die Gesetzmäßigkeiten der biomechanischen Winkelstellung sowie die exakte Technik, das Gewicht so weit wie möglich herabzulassen und kontrolliert nach oben wegzudrücken, zu beachten sind. Viele Sportler in der Bodybuilding-Szene, darunter auch der mehrfache „Mr. Olympia“ Dorian Yates oder Markus Rühl, verzichteten komplett auf flaches Bankdrücken¹². Aus sporttherapeutischer Sicht bietet sich Schrägbankdrücken als Option an, um Schulterverletzungen vorzubeugen und zu therapieren – vor allem solche, die durch Flachbankdrücken verursacht wurden. Schulterverletzungen werden weniger durch die Übung an sich verursacht, sondern durch die Unfähigkeit und eine Blockade der Außenrotation des Schultergürtels sowie die

⁹ Vgl. Krol, H., Sobotta G., Nawrat A. 2007

¹⁰ Vgl. Hollmann Wildor. 2009

¹¹ Vgl. Wirhed Rolf. 1984

¹² Vgl. AC-Sportlernahrung. 2013

Begrenzung der fortlaufenden Beweglichkeit der Schulterblätter und durch den Widerstand der Flachbank gegen den Körper. In den meisten Fällen sind eine ungewohnte Bewegung sowie mangelhafte intra- und intermuskuläre Koordination mit verantwortlich für Verletzungen bei Trainingsanfängern. Verletzungsprophylaktisch bietet es sich hier beim Flachbankdrücken an, das Gewicht zu reduzieren, solange bis die Trainingsdefizite und Differenzen ausgeglichen sind. Eine weitere Alternative des klassischen Flachbankdrückens ist das Schrägbankdrücken mit einer negativ eingestellten Rückenlehne. Der Rumpf befindet sich also nicht in leicht aufrechter Position, sondern ist unterhalb der horizontalen Ebene schräg nach unten geneigt. EMG-Messungen (Elektromyografie) haben ergeben, dass beim Negativbankdrücken im Vergleich zum Flach- und Schrägbankdrücken mehr Muskelfasern rekrutiert werden¹³. Der Grund dafür, dass beim inversen Bankdrücken wider Erwarten mehr Muskelfasern der oberen Brustmuskulatur aktiviert werden als beim Bankdrücken auf einer um +45° geneigten Bank, ist lediglich das höhere Trainingsgewicht. Einer Studie von Barnett, Kippers und Turner zufolge verlagert sich die Belastung außerdem mit zunehmendem Neigungswinkel immer weiter auf den vorderen Anteil der Schultermuskulatur, was die Aktivität des gesamten Brustmuskels weiter reduziert. Neben dem Neigungswinkel haben Barnett, Kippers und Turner auch den Einfluss der Griffweite auf den Aktivierungsgrad der unterschiedlichen Anteile der Brustmuskulatur untersucht. Während die Variation der Griffposition für den mittleren Anteil des großen Brustmuskels keinerlei Auswirkungen zeigte, führte die schulterbreite ("narrow") Ausführung unabhängig vom Neigungswinkel zu einer signifikant höheren Belastung des oberen Anteils (M. Pectoralis pars clavicularis) des großen Brustmuskels. Letzteres galt im Übrigen ungeachtet der mit abnehmender Griffweite steigenden Aktivierung vom Trizeps.¹⁴ Grundsätzlich sollte man sich jedoch nicht allein von Zahlenwerten und "Expertenmeinungen" leiten lassen. Häufig ist der eigene Körper ein viel genaueres Messinstrument für die Übungseffektivität als die auf der Haut zufällig ausgewählter Probanden befestigten Elektroden¹⁵. In Anbetracht dessen konnte festgestellt werden, dass negatives Bankdrücken die Pectoralis Muskulatur intensiver forciert und strapaziert und damit besser Hypertrophie und Kraftzuwachs anregt. Allerdings wurde dies in der Praxis nicht bestätigt. Professionelle Powerlifter und Bodybuilder behaupten, dass negatives Bankdrücken weder zu einem stärkeren Hypertrophieerz führt, noch die Brustmuskulatur sich stärker entwickelt. Kaum eine der rund 33.700 Internetseiten¹⁶, die sich damit beschäftigen, „most effective exercises“, zu Deutsch „effektivste Übungen“, für die unterschiedlichsten Körperpartien inklusive Brustmuskulatur zusammenzustellen, geben jedoch an, auf welche Weise die vermeintliche „Effektivität“ der jeweiligen Übungen gemessen wurde. Da auch die Übungs-

¹³ Vgl. AC Sportlernahrung. 2013, Abs.1

¹⁴ Vgl. Barnett C. Kippers V. Turner P. 1995

¹⁵ Vgl. Team Andro. 2013

¹⁶ Google Suche

ausführung in Studien von Boeck-Behrens kontrolliert wurde, kommt als Grund für die starke interpersonelle Varianz der Messdaten letztlich nur die individuelle genetische Disposition der Probanden in Frage.¹⁷ Diese macht es letztlich unmöglich auch nur ansatzweise eine allgemeingültige Liste der effektivsten Übungen und Trainingsmethoden zusammenzustellen. Und selbst unter den unzähligen, im gut sortierten Buchhandel verfügbaren Ratgebern existiert kaum ein Werk, dessen Inhalt man guten Gewissens als wissenschaftlich fundiert bezeichnen könnte.¹⁸ Zusätzlich können alle Variationen des Bankdrückens auch mit Kurzhanteln ausgeführt werden. Die Verwendung von Kurzhanteln hat einige entscheidende Vorteile:

- Signifikante Verbesserung der intermuskulären Koordination
- Physiologische Bewegungsmuster und damit Reduktion vom Verletzungsrisiko der ventralen Schultergelenkkapsel (häufiger beim Flachbankdrücken)
- Man benötigt keinen Trainingspartner (im Notfall lässt man die Hanteln einfach rechts und links fallen).

Nachteile:

- Die Intensität der Muskelkontraktionen lässt nach, was einerseits die intramuskuläre Koordination stärker beansprucht, führt aber andererseits zu einer verminderten Leistung des Muskels durch die Reduktion des zu stemmenden Gewichts.¹⁹

Obligatorisch wird wie bei allen Sportarten empfohlen vor jedem Training ein ausreichendes Aufwärmprogramm zu absolvieren. Die Wichtigkeit eines solchen Programms wird hier noch einmal betont, da der Blutfluss angeregt wird, die Körpertemperatur steigt und es zur verstärkten Sekretion der Synovialflüssigkeit kommt, dem wichtigsten Schutz gegen Verschleißerscheinungen im Kraftsport.

2.2.5 Biomechanische Betrachtungsweise und Kraftzuwachs

Die Fähigkeit des Muskels zur Kraftentwicklung (F_m) kann sehr stark durch Krafttraining beeinflusst werden. Die Lage der Ansatzpunkte der Muskeln ist jedoch angeboren und ändert sich nicht. Jeder Mensch ist also für gewisse Aktivitäten mehr und für andere weniger geeignet, zumindest was absolute Spitzenleistungen betrifft. Betrachten wir einen auf dem Rücken liegenden Sportler, welcher mit leicht gebeugten Ellbogen ein Gewicht abfängt und so eine Kraft von 800 [Nm] aufwendet. Auf den Ursprung des M. Pectoralis sowie auf die Ellenbeu-

¹⁷ Vgl. Boeckh- Behrens; Buskies, W. 2005

¹⁸ Vgl. EMG Messungen im Kraftsport. 2009

¹⁹ Vgl. AC Sportlernahrung. 2013

ge, besonders auf den Processus stiloideus radii, wirkt gleichzeitig eine nach unten gerichtete Kraft von ca. 800 [Nm]. Die Ellenbeuge, besonders das Radiusköpfchen, wird von der wirkenden und damit resultierenden Kraft durch den M. biceps brachii nach oben Richtung Schultergelenk gezogen. Einer von vielen Bindegewebssträngen irgendwo im Inneren des Muskels wird mit der Kraft 800 [Nm] gedehnt bzw. exzentrisch beansprucht. Auch die Spannung in der Sehne des Mm. Brachioradialis, besonders am Processus stiloideus radii und Unterarm, beträgt 800 [Nm]. Darauf beruht die Wichtigkeit, die Hebelverhältnisse, den anatomischen Muskelverlauf und die damit erzeugten Wirkkräfte sowie Drehmomente im Gelenk zu verstehen. Physikalisch basiert dieses Prinzip auf dem Dritten Newtonschen Axiom, welches besagt, dass jede Kraft immer eine gleich große, jedoch entgegengesetzte Kraft mit sich bringt bzw. erzeugt.

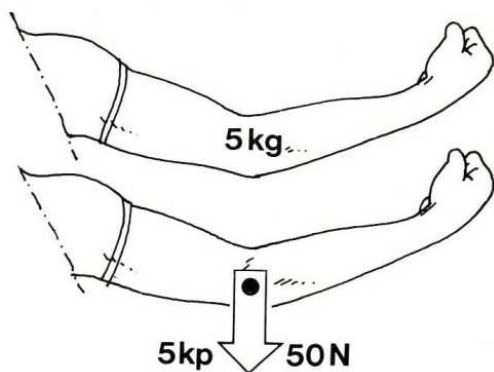


Abbildung 1: mechanische Grundregeln²⁰

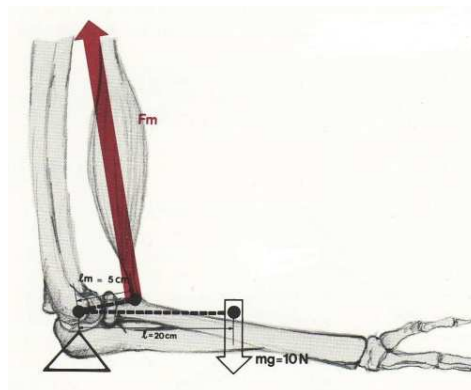


Abbildung 2: Muskelkraft/ Hebelarm²¹

²⁰ Wirhed Rolf. 1984

²¹ Wirhed Rolf. 1984

Die Gelenkwinkelstellung beeinflusst in der Kraftdiagnostik sowie im Krafttraining als unabhängige Variable in starkem Maße die abhängige variable Kraft (F) oder Leistung (P).²² Als Konsequenz daraus sind bei der Durchführung von Krafttraining sowohl die Gelenkwinkelstellung als auch die benachbarten Gelenkwinkelstellungen zu standardisieren.²³ Als Orientierung für die Gelenkwinkelstellung in Diagnostiken wie auch auch im Training empfehlen Kulig et al. Kraft-Längen-Relationen.

Definition Gelenkwinkel	Gelenkeinschlusswinkel vs. Anatomischer Gelenkwinkel
Faktoren der Muskellänge	Lokation von <ul style="list-style-type: none"> • Instante Drehachse • Muskelansatzpunkt • Fiederungswinkel • ROM Freiheitsgrade des Gelenkes
Faktoren der Muskelkraft	Resultierende Gelenkmoment aus: <ul style="list-style-type: none"> • Muskelmoment – Muskelgruppe (unter Ausschluss antagonistischer Wirkung) • Nichtmuskuläre, passive Momente (Wechselwirkung Knochen, Bänder, Knorpel und Gelenkkapsel) • Kontraktionsform- und -geschwindigkeit • Einfluss der Schwerkraft

Tabelle 1: Merkmale von Kraft-Längen-Relationen²⁴

2.2.6 Biomechanische Prinzipien und angewandte physikalische Gesetze

Die Biomechanik spielt im Krafttraining, besonders beim Bankdrücken, eine wichtige Rolle. Dies gilt besonders beim Druckstoß bzw. bei der konzentrischen Muskelaktivität der Pectoralis-Trizeps-Schlinge, da hierbei diese Anfangskraft sowie die optimale Beschleunigungskraft besonders wichtig sind und die Antagonisten größtenteils ausgeschaltet sind. So wird einerseits das Prinzip des Druckstoßes und andererseits das Prinzip der Koordination von Teilimpulsen verwendet²⁵.

²² Vgl. Hay, J. G. 1994

²³ Vgl. Esport. 2013

²⁴ Vgl. Hay.1994; Kulig et al., 1984

²⁵ Vgl. Unibw. 2013

Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges:

Eine konstante Kraft gibt einer Masse eine umso höhere Endgeschwindigkeit, je länger die Kraft auf die Masse einwirkt. Länge und Richtung des Beschleunigungsverlaufes müssen optimal gestaltet werden. „Optimal“ bedeutet nicht unbedingt maximale Länge des Beschleunigungsweges²⁶.

Prinzip der Anfangskraft:

Dieses Prinzip besagt, dass eine Bewegung, mit der eine hohe Endgeschwindigkeit erreicht werden soll, durch eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung einzuleiten ist (Schwung holen)²⁷. Durch das Abbremsen der Gegenbewegung (Bremskraftstoß) entsteht eine Anfangskraft, durch die der Beschleunigungskraftstoß (Impuls) vergrößert wird. Der Bremskraftstoß muss zum Beschleunigungskraftstoß in einem optimalen Verhältnis stehen und fließend in ihn übergehen (Wechseln von konzentrischer und exzentrischer Muskelaktivität. Bei zu viel Bremskraft kommt es zum Verlust der Beschleunigungskraft/ Schwung)

Prinzip der Koordination von Teilimpulsen:

Jeder Sportler, der sich bewegt (auch ein Sportgerät bewegt), besitzt eine Masse und eine Geschwindigkeit (Impuls)²⁸. Dementsprechend besitzen auch Teilbewegungen (z.B. Sprungbein, Arme) Teilimpulse. Daraus resultiert, dass eine günstige Koordination der Teilimpulse des bewegenden Systems zu hoher Endgeschwindigkeit führt (aus den durch Muskelschlingen verbundenen Körperteilen Primemover).

Prinzip der Gegenwirkung: Actio = Reactio

Jede einwirkende Kraft auf einen festen Körper zieht eine Reaktionskraft nach sich. Die von zwei Körpern aufeinander ausgeübten Wirkungen (Kräfte oder Drehmomente) sind stets gleich groß und von entgegengesetzter Richtung. Da in den zwei Phasen des Bankdrückens beim Flachbankdrücken mehrere Bewegungen ausgeführt werden, kommt es zu diversen Teilimpulsen. Ein Impuls setzt sich prinzipiell aus einer Masse multipliziert mit deren Geschwindigkeit zusammen. Die Koordination der Muskeln, also die Kopplungsfähigkeit, ist von enormer Bedeutung, da die Impulse der Muskeln körperlich, zeitlich und dynamisch voneinander getrennt sind und miteinander synergistisch reagieren müssen. Werden diese Teilimpulse bestmöglich miteinander kombiniert, wird die maximale Kraft und Druckgeschwindigkeit

²⁶ Vgl. Cvo Sport, 2013

²⁷ Vgl. Cvo Sport, 2013, Abs. 1

²⁸ Vgl. Cvo Sport, 2013, Abs. 1

keit erreicht. Dies ist jedoch immer auch abhängig von den anatomischen Voraussetzungen des Sportlers²⁹.

2.3 Das spineMAXX Testgerät Messassessment

Im Kraftsport, besonders aber im Freizeit-, Fitness- und Bodybuilding-Sport, existieren zahlreiche Testgeräte, welche für eine präzise Muskelkraftmessung bei unterschiedlichen Muskelgruppen sowie Sportarten zum Einsatz kommen. Eine der führenden und im Fitness-Freizeitsport fest etablierten Anbieter ist das medizinisch zertifizierte und zugelassene Testgerät spineMAXX der Firma Schnell. Dieses Gerät besitzt eine einfache Bedienung und liefert schnelle Analyseergebnisse in einer leicht verständlichen und optisch ansprechenden Grafik. Das Gerät besitzt eine ansprechende Software sowie einen großen Datenpool von Referenzwerten zur sofortigen Auswertung. Eigentlich ist dieses Gerät optional konzipiert, für die Auswertung der Ergebnisse der Kraftverhältnisse des M. Rectus abdominus und Mm. Erector spinae thoracalis und lumbalis. Für diese Studienzwecke wird das spineMAXX Testgerät zur Messung der maximalen isometrischen Kraft der Brustmuskulatur eingesetzt. Dieses Gerät erfüllt die biomechanischen Kriterien sowie Voraussetzungen bezogen auf Messverfahrensprinzipien, unter anderem durch die Erfassung des Drehmomentes direkt an der Drehachse, Isolation der Hauptfunktionsmuskulatur durch Fixierung im offenen kinästhetischen System, Fixierung des Beckens über stufenlos einstellbare Kniepolster, verstellbare Lordosstütze sowie eine standardisierte Messposition für eine sichere Testvorgehensweise und damit valide Testergebnisse, gestützt durch einen repräsentativ großen Datenpool $n \geq 4.000$ (beschwerdefrei und wirbelsäulenspezifisch untrainierte Probanden)³⁰.



Abbildung 3: spineMAXX Testgerät

²⁹ Vgl. Dr. Gumpert. 2013

³⁰ Vgl. Schnell Online. 2013

2.3.1 Messverfahren

Bei der Verwendung des spineMAXX Testgerätes müssen für den korrekten Einsatz zunächst einige Dinge berücksichtigt werden, bevor die Messungen starten können. Um vergleichbare Messergebnisse zu erhalten, muss darauf geachtet werden, dass der Proband frontal in Richtung der Mess-Druck-Sensor-Rolle positioniert ist (vergleichbare Position wie beim Flachbankdrücken). Voraussetzung für ein kontrolliertes und korrektes Messergebnis ist zudem, dass beim Start des Messvorganges nicht explosivartig Druck gegen die Messrolle ausgeübt wird, sonst können die Ergebnisse verfälscht werden. Der Druck sollte allmählich aufgebaut werden, über eine Zeitspanne von fünf Sekunden gehalten und dann mit maximaler Kraft ausgeführt werden. Unterbrochen werden die Einzelversuche mit einer 10-Sekunden-Pause, um insgesamt 3 Versuche je 5 Sekunden durchzuführen, um den dynamischen Mittelwert (F_{middle}) zu ermitteln. Um optimale Ergebnisse und die Bestleistung der Probanden zu ermitteln, wird nach einer fünfminütigen Pause ein zweiter Testversuch mit je drei Wiederholungen durchgeführt. Die isometrische Testdurchführung sollte hierzu nicht nur auf das Erreichen F_{max} , sondern auch auf die Wiederholungszahl ($F_{\text{wdh.}}$) fokussiert werden, als zweiter wichtiger Parameter, welcher während der Interventionszeit neben F_{max} berücksichtigt und berechnet wird. Der Impuls wird hier als die Fläche unterhalb der Kraft-Zeit-Kurve in einem festgelegten Zeitintervall definiert (fünf Sekunden Dauerkontraktion, 10 Sekunden Pause). Zur Minimierung von Messfehlern muss die Gelenkachse mit der Achse des Dreharmes des Krafttrainingsgerätes übereinstimmen. Die Sitzhöhe sollte so gewählt werden, dass der Hebelarm in Relation zum Probanden liegt und achsengerecht verläuft sowie Lücken zwischen Proband und Krafttrainingsmaschine minimiert sind. Das ermöglicht das sensible und individuell anpassungsfähige spineMAXX Messgerät. Körperteile, die während des Tests nicht aktiv stabilisiert werden können, sollten passiv durch Gurte etc. fixiert und der Einfluss von Synergisten je nach Zielsetzung ausgeschlossen werden. Zu starker Diskomfort des Probanden reduziert seine Leistungsfähigkeit. Zu viel Polsterung absorbiert die aufgewendete Kraft des Probanden. Faktoren wie die Griffposition, Griffart, die Fußstellung und die Gesamtkörperhaltung müssen ebenfalls einheitlich standardisiert werden, analog der Bankdrücktechnik.

2.3.2 Definition isometrische Diagnostik und Parameter

Die Evaluation kraftdiagnostischer Parameter von Leistungssportlern ist von Interesse, um Effekte von Interventionen zu bestimmen, Kraft- und Leistungsniveaus zwischen Athleten oder Athletengruppen zu vergleichen, Dysbalancen zwischen Muskelgruppen oder Extremitäten festzustellen sowie Zusammenhänge mit sportsspezifischen Wettkampfleistungen zu

bestimmen³¹. Die isometrische Maximalkraft wird in einer bestimmten Winkelstellung als die maximale Kraft (F_{\max}) [N] oder das maximale Moment (M_{\max}) [Nm] unter willentlicher Kontraktion gegen einen unüberwindlichen Widerstand gemessen. Für die Beschreibung der individuellen Kraftvoraussetzung wird F_{\max} als zentrale Basisgröße betrachtet, da sich in ihr das willkürlich aktivierbare Kraftpotenzial widerspiegelt.³² Während der isometrischen Muskelkontraktion verbleibt die Muskellänge konstant, keine Gelenkbewegung bzw. Winkelveränderung tritt auf und keine Arbeit wird verrichtet. Im Allgemeinen wird die isometrische Diagnostik mit hoher Reliabilität und niedriger Validität beurteilt.³³ Die Vorteile einer isometrischen Kraftdiagnostik bestehen in einer hohen Standardisierung des Versuchsablaufs und der Reproduzierbarkeit der abhängigen Variable.³⁴ Der Nachteil isometrischer Messung ist der fehlende Bezug zur sportartspezifischen Bewegung.³⁵ Die Korrelation zwischen F_{\max} und der Wettkampfleistung fällt üblicherweise gering aus ($r < 0,50$).³⁶ Die Gründe für geringere Validität isometrischer Testverfahren sehen die Autoren in den neuronalen und mechanischen Unterschieden zur dynamischen Wettkampfleistung sowie zum dynamischen Krafttraining. Ein statisch erhobener Punkt in der „Range of Motion“ (ROM) ist zudem für Kraftparameter über die gesamte ROM nur eingeschränkt repräsentativ.

³¹ Vgl. Blazeovich, A. J. & Cannavan, D. 2007

³² Vgl. Schlumberger, A. & Schmidtbleicher, D. 2000

³³ Vgl. Abernethy, P. J., Wilson, G. & Logan, P. 1995

³⁴ Vgl. Christ, C. B., Slaughter, M. H., Stillman, R. J., Cameron, J. & Boileau, R. A. 1994

³⁵ Vgl. Ashley, C. D. & Weiss, L. W. 1994

³⁶ Vgl. Blazeovich, 2007

2.4 Kinesiologisches Taping

An dieser Stelle erfolgt eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Informationen bezüglich des kinesiologischen Tapings. Anschließend wird ein Verfahren zur personenspezifischen Ermittlung des jeweils optimalsten Tapings (Material, Technik, Farbe, Anlagetechniken) erläutert.

2.4.1 Allgemein

Kinesio-Tapen, Aku-Tapen, K-Tapen, Chiro-Tapen, Pino-Tapen, Medi-Tapen, Dolo-Tapen und Emotional-Tapen sind etablierte Tape-Verfahren. Die Begeisterung für die neue Methode hat aber ihre Ursache. Das Profil des Kinesiotapings stieg, nachdem das Tape in 58 Ländern für den Einsatz während den Olympischen Spiele 2008 gestiftet und auf hochkarätigen Athleten gesehen wurde. Diese „neue Entdeckung und Entwicklung“ hat auch die Welt der Physiotherapie erreicht. Seit dem in den siebziger Jahren der japanische Arzt Kenzo Kaze das ursprüngliche Kinesiotaping entwickelte, hat sich die Methode mit großem Erfolg in der ganzen Welt verbreitet. Sowohl im Sport (Breitensport, Leistungssport) als auch in der Medizin besitzt das Tapen inzwischen einen großen Stellenwert. Das Tapen oder auch Taping ist eine Therapiemethode von schmerzhaften Erkrankungen, insbesondere des Muskel-, Sehnen- oder Skelettapparates, für die es bisher keinen Wirksamkeitsnachweis gibt.³⁷ Die Behandlung erfolgt durch das Aufbringen von etwa fünf Zentimeter breiten, elastischen Klebändern auf Baumwollbasis direkt auf die Haut. Dort verbleiben die Klebestreifen zwischen einigen Tagen und bis zu zwei Wochen. Die Tapes werden in zahlreichen Farben hergestellt, wodurch sie nach der Farbenlehre der Kinesiologie angewendet werden können. Die Wirkung beruht nach Aussage der Verfechter der Methode im Wesentlichen auf zwei Faktoren: Zum einen auf der direkten Stimulation der Hautrezeptoren und zum anderen auf einer wellenförmigen Gewebeanhebung unter dem Band. Dadurch werde unter dem Tape die Blut- und Lymphzirkulation erhöht³⁸. Das wesentliche Ziel des Tapings besteht darin, bereits vorhandene molekulare und zelluläre Heilungsprozesse zu unterstützen, was mittels des eingesetzten Tapes und der speziell verwendeten Anlegetechnik gelingen soll. Zum Einsatz kommt dieses spezielle Tape entweder zur Verletzungsprophylaxe oder bei bestehenden Verletzungen, um den Heilungsprozess zu unterstützen oder sogar eine Leistungssteigerung zu erreichen. Die Wirkung des kinesiologischen Tapings wird über die Haut auf die Muskeln übertragen, welches sich zum neuronalen und energetischen System verbreitet. Die heute „klassisch praktizierten“ Anmodullierungstechniken des Tapings wurden in der Entwicklungsgeschichte unter anderem mithilfe von kinesiologischen Muskelkrafttest (bekannt als

³⁷ Vgl. Der Spiegel. 2013

³⁸ Vgl. Cyclopaedia. 2013

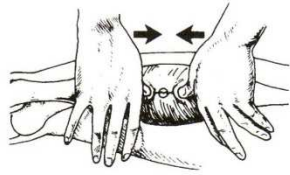
Deltoideus- Armtest) untersucht und auf diese Weise repräsentiert als „objektiv und valid geeignetes Messinstrument“, was sich letztlich auch im Namen des Produktes widerspiegelt. Die Eigenschaften des zum Einsatz kommenden Materials lassen sich prinzipiell mit denen der menschlichen Haut vergleichen, da die Dicke, das Gewicht sowie die Dehnfähigkeit eine sehr ähnliche Grundstruktur aufweisen. Bei dem Material als solches handelt es sich um hochwertiges Baumwollgewebe, welches mit einer Acrylklebebeschichtung an der gewünschten Position angebracht werden kann und dank des Klebers auch an dieser Position fixiert werden kann. Vorteil des verwendeten Klebers ist, dass dieser kaum Rückstände auf der Haut hinterlässt und dank der Eigenschaft, dass das Tape kein Latex beinhaltet, eine Anwendung also auch für die meisten Allergiker in Frage kommt. Eine weitere wichtige positive Eigenschaft ist, dass das Tape sowohl luft- als auch wasserdurchlässig ist, so dass sich zwischen den einzelnen Klebeschichten sinusförmige Aussparungen bilden. Dadurch verlängert sich die Tragedauer des an den Körper angebrachten kinesiologischen Tapes auf mindestens drei bis sieben Tage, ohne dass es zum Verlust der Wirkungsfähigkeit kommt. In fast allen Sportarten und Verbänden weltweit ist das „normale Sporttape“ aber immer noch bekannter als das aufstrebende kinesiologische Tape. Eine Erklärung dafür liegt im Bereich der Mechanik, obwohl das Ziel bei der Anwendung des „normalen Sporttapes“ in einer funktionellen Fixierung des Gelenkes und der Muskeln liegt. Dies findet seine Begründung darin, dass die Probleme in der Regel von einem verletzten kapillaren Netz ausgehen, welches wiederum zur Anschwellung und zu erhöhtem Druck im Gewebe führt. Dieses Erklärungsmodell rechtfertigt den Einsatz von „fixierten Tapes“. Dem gegenüber steht das Erklärungsversuchsmodell des kinesiologischen Tapings, das die betroffenen Gewebe- bzw. Körperregionen nicht immobilisiert. Durch das Wirkungsspektrum des kinesiologischen Tapings wird die Funktionalität des kapillaren Netzes und der Lymphabfluss unterstützt. Ergänzende Verfahren nutzen die Reflexzonen der Haut sowie bestimmte Gelenkstrukturen (z.B. das Iliosakralgelenk), das Lymphgefäßsystem sowie Energieleitbahnen (aus der traditionellen Chinesischen Medizin auch als Meridiane bekannt). Durch die bei jeder Bewegung auftretende Verschiebung von Haut gegen die Unterhaut entsteht ein Reiz, der offenbar im Organismus ein intensives Regulationsgeschehen auslöst. Beobachtet wird eine rasche Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung an Muskeln, Faszien und Gelenkstrukturen. Die Wirkung wird einerseits reflektorischen Mechanismen zugeschrieben, zum anderen erklärt man den Effekt durch das Phänomen der „feuchten Kammer“, das z.B. von den modernen Wundverbänden bekannt ist. Vermutet wird auch eine Verbesserung der Mikrozirkulation. Eine wünschenswerte zusätzliche Anwendung von unterstützenden Externa (Gels, Salben, Ölen) war bisher undenkbar, da durch die Filmbildung auf der Hautoberfläche ein anschließendes Bekleben mit Tapes nicht möglich war. Mittlerweile haben die Hersteller diese „schmale Lücke“ entdeckt und bieten auf dem Markt bereits verschiedene Gels an, welche unter das

Kinesiotape aufgetragen werden und laut Herstellerangaben die Wirkung verstärken sollen. Inwiefern das nur ein Verkaufsargument ist, wird sich mit der Zeit und in spezifischen Studien zeigen. Zusammenfassend lässt sich die Wirkung von kinesiologyischem Taping wie folgt definieren:

- Beeinflussung der Muskelfunktion
- Verbesserung der Muskeldurchblutung, Mikro - und Makrozirkulation
- Aktivierung des Lymphsystems
- Aktivierung des endogenen analgetischen Systems
- Beeinflussung und Unterstützung der Gelenkfunktionen
- Positiver Einfluss auf die inneren Organe (Cutiviszeralen Reflexbogen)

In den siebziger Jahren postulierte Dr. Kenzo seine wissenschaftliche These bezogen auf die Wirkung, welche das Taping auf den Muskel ausübt. Diese These besagt, dass Taping tonisierend wirkt (muskelanspannend), immer dann, wenn es vom Muskelursprung zum Muskelansatz appliziert wird und detonisierend (muskelentspannend), wenn es vom Muskelansatz zum Muskelursprung appliziert wird. Vergleichbare Erklärungen zu tonisierenden sowie detonisierenden Muskelkontraktionsarten bietet uns der Spindelzell- Golgi-Sehnen-Apparat und Mechanismus aus der Muskelphysiologie. Die Spindelzellen sind kleine Sensoren in den Muskelfibrillen, die über die Längenausdehnung des Muskels Auskunft geben. Wie kleine Federn melden sie dem Gehirn über die Nervenbahnen ständig die Längenausdehnung. Anhand dieser Informationen kann das Gehirn feststellen, wie groß die Ausdehnung des Muskels ist. Damit steht fest, was für eine Position (z.B. der Arm) der beweglichere Teil des Körpers gegenüber dem festeren Teil (Armposition, Beinposition etc.) hat (Propriorezeptoren). Wenn nur der mittlere Teil des Muskels zusammengedrückt wird, so melden die Spindelzellen des mittleren Teils des Muskels, die Längenausdehnung sei ohne Befehl vom Gehirn kürzer geworden. Im Gehirn entsteht Konfusion und der Befehl an den Muskel heißt: Abschalten. Wird nun der Muskel auf beiden Seiten in Längsrichtung ausgestrichen, so melden alle Spindelzellen die gleiche Längenausdehnung ans Gehirn, was signalisiert: Anschalten. Falls der Grund der Muskelblockierungen im strukturellen Bereich liegt, ist die Muskelvordehnung und damit die direkte Einwirkung auf die Spindelzell- Mechanismen eine wirksame Möglichkeit, den Muskel wieder anzuschalten bzw. anzuregen.

Schnelle Bewegung
(Zusammenzwicken) im Muskelbauch:
Abschalten (sedieren)



Langsames ruhiges Ausstreichen des
Muskels (beidseitig):
Anschalten (stärken)

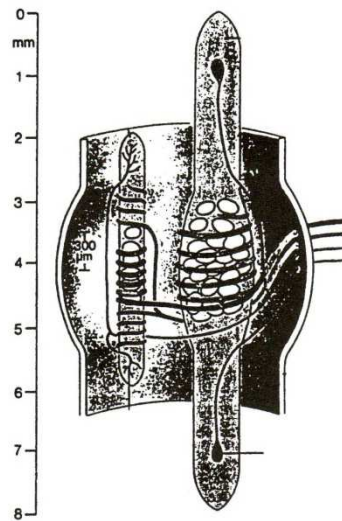
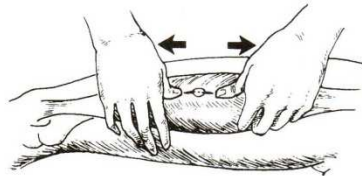


Abbildung 4: Spindelzellmechanismus³⁹

Die Golgi-Sehnen-Apparate sind in den Sehnen „eingebaut“. Da die Sehnen sich nur relativ wenig ausdehnen, müssen die Apparate eine andere Messvorrichtung als die Spindelzellen haben. Die Golgi-Sehnen-Apparate reagieren auf die Zugkraft. Einfach ausgedrückt messen sie die Kraft, mit der der Muskel am Knochen zieht. Die Golgi-Sehnen-Apparate sind in den Sehnen eingebettet, vergleichbar mit Zugwaagen, die mit den Federn das Gewicht messen. Sie dienen also der Regulierung der Muskelspannung. Wird die Spannung in der Sehne durch Bewegung vom Knochen hin zum Muskel erhöht, passt der Körper die Muskelspannung an. Der Muskel wird angeschaltet, d.h. angeregt bzw. tonisiert. Wird aber der Muskel zum Knochen gedrückt, vermindert sich die Muskelspannung. Die Energie im Muskel wird abgeschaltet, d.h. detonisiert, da dem Körpersystem unklar ist, wie die neuromuskulären Veränderungen zu interpretieren sind.

³⁹ Vgl. Touch for Health. 2008

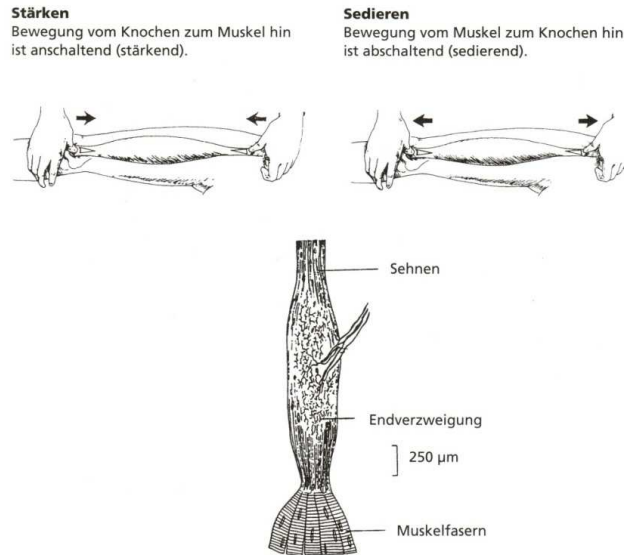


Abbildung 5: Der Golgi – Sehnen – Apparat ⁴⁰

Bestimmte Anlagenformen bevorzugen und praktizieren eine Bildung von Windungen oder Wellen, welche unter dem Begriff *Convolutions* bekannt sind. Markanteste Wirkung dieser *Convolutions* sind zum einen die Verbesserung der Mikrozirkulation, zum anderen die Reduktion des Druckes auf die Hautrezeptoren und Unterstützung des Lymphsystems. Besondere Wirkung auf das Lymphsystem kann so evaluiert werden, dass es mittels der beschriebenen *Convolutions* gelingen kann, die Lymphmenge zu erhöhen, die Fließgeschwindigkeit zu optimieren und damit die Wasserbrücken zu überwinden.

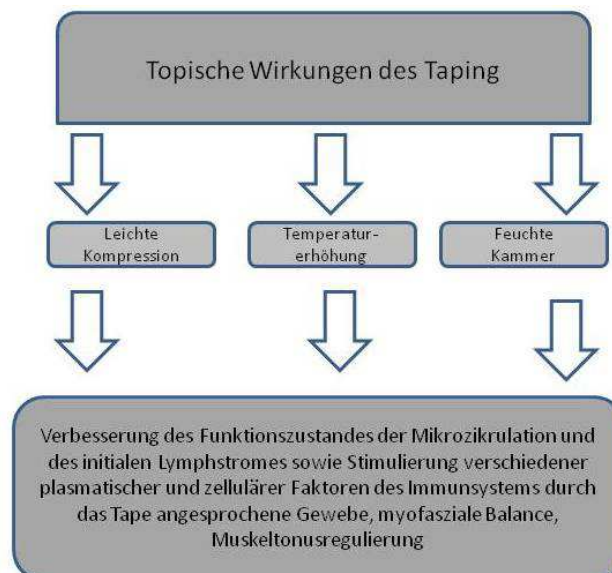


Tabelle 2: Topische Wirkung des Taping ⁴¹

⁴⁰ Touch for Health.2008

⁴¹ Engelbert C. 2013

Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch noch der Einfluss des kinesiologischen Tapings auf Narben und Fibrosen, welche diese durch *Convolutions* auf mechanischer Ebene irritieren und damit ein Reiz-Antwort-Prinzip auslösen. Bei der Recherche über die Wirkprinzipien des kinesiologischen Tapings erfährt man sehr häufig, dass das Tape auch zur Schmerzreduzierung führen kann. Es existieren verschiedene Erklärungsmodelle, wie dies geschehen soll – einerseits durch die verbesserte Mikro- und Makrozirkulation, andererseits wird durch die Reizung der spinalen und supraspinalen Systeme über afferente Hautreize diskutiert. Über die arthro-kinematische Gelenkkapselenebene wirken ein „spezifisch für diese Gelenkstruktur angebrachtes Kinesiotape und Technik“ (werden in der Grundausbildung Kinesiotaping vermittelt) stabilisierend. Damit entsteht durch die mechanische und funktionelle Fehlstellungskorrektur eine Entlastung der passiven Struktur und daraus resultiert eine Schmerzlinderung. Es kann folglich zur Entstehung einer propriozeptiven Stimulation kommen. Betrachtet man die Produktpalette, fällt auf, dass das kinesiologische Taping in vielen unterschiedlichen Farben angeboten wird. Was hat es mit der Farbe auf sich? Viele Ärzte und Physiotherapeuten glauben an einen psychologischen Effekt. Dabei kamen die Farben nur durch eine Anekdote ins Spiel: Kase habe mit hautfarbenen Tapes begonnen, bis sich vor rund 20 Jahren eine Schülerin beschwerte und sagte, das sehe scheußlich aus, es mache sie krank. Kase stieg daraufhin auf Pink und Blau um – bis Sportler zu ihm kamen. "Sie waren der Meinung, dass Schwarz viel stärker aussieht."⁴² Der Profifußballer Balotelli z.B. favorisiert Türkis.

Eine grundlegende Bedeutung kann den unterschiedlichen Farben unabhängig von „anekdotisch-energetisch-spirituellen“ Erklärungsversuchen der Hersteller nach wissenschaftlichen Kriterien nicht bestätigt werden. Als Grund dafür, dass dieses Produkt in verschiedenen Farben angeboten wird, kann als logischer Erklärungsversuch allein der Aspekt der Farbenpsychologie angeführt werden. Farben können verschiedene Reaktionen und Assoziationen im Menschen auslösen. Dabei sind die psychologischen Empfindungen nicht nur abhängig von den individuellen Erfahrungen, sondern auch durch jahrhundertealte (vererbte) Überlieferungen bestimmt. Farben können beim Betrachter gewisse Stimmungen und Gefühle erzeugen. Inwieweit allerdings eine tatsächliche Verbindung zwischen der Farbe und dem ihr zugeschriebenen Farbcharakter besteht, gemessen an den Auswirkungen auf die Psyche des Betrachters, ist sehr schwer festzustellen⁴³. Blau gilt z.B. als beruhigend und man glaubte die Genesung von kranken Menschen durch blaue Räume beschleunigen zu können, was letztendlich aber zu keinem Erfolg führte.

Zuordnungen von Gefühlen und Stimmungen in der traditionellen Farbsymbolik:

⁴² Vgl. Krejapedia. 2009

⁴³ Vgl. IS Informatik Uni Oldenburg. 2013

- *Rot*: Aktivität, Dynamik, Gefahr, Temperament, Zorn, Wärme, Leidenschaft, Eroberungswille, Tatendrang, exzentrisch
- *Blau*: Harmonie, Zufriedenheit, Ruhe, Passivität, Unendlichkeit, Sauberkeit, Hoffnung
- *Grün*: Durchsetzungsvermögen, Frische, Beharrlichkeit, Entspannung, Ruhe, lebensfroh, naturverbunden
- *Weiß*: Reinheit, Sauberkeit, Ordnung, Leichtigkeit, Vollkommenheit, illusionär
- *Schwarz*: Negation, Auflehnung, Undurchdringlichkeit, Trauer, Einengung, Abgeschlossenheit, Funktionalität, pessimistisch, hoffnungslos, schwer⁴⁴

2.4.2 Auswahl des „richtigen“ Tapes

Grundsätzlich ist zu empfehlen, vor einem kinesiologicalen Taping eine genaue Analyse bezüglich Muskelstatus, Gelenksensibilitätszustand, eventuellen Schmerzen und spezielle fachspezifische Muskelfunktionstests durchzuführen. Es existieren sehr viele Muskelscreenings und Testmethoden weltweit, welche die Ärzte und Therapeuten unterstützen sollen, einen „ganzheitlichen“ Überblick über das Beschwerdeprofil sowie die Ursache der Beschwerden zu erhalten und anschließend die „passende Farbe“ und Anlagetechnik zu bestimmen, um erfolgreich mit kinesiologicalen Tapes zu behandeln. Bezogen auf die Behandlung des Schmerzes mittels kinesiologicalem Taping können beispielsweise (SF 36)⁴⁵ Schmerzfragebögen im Rahmen einer ganzheitlichen Behandlung verwendet werden. Der zweite Test wurde bereits im Vorfeld erwähnt, der sogenannte Armmuskeltest – überwiegend M. Deltoideus als kinesiologicalische Testmethode. Allerdings handelt es sich hierbei um keine standardisierte und wissenschaftlich anerkannte Messmethode, sondern um eine Methode mit sehr niedrigem Reliabilitätsgrad, da sie sehr stark vom therapeutischen Vorwissen und tagesabhängigen Schwankungen der zu testenden Personen abhängig ist.

⁴⁴ Vgl. IS Informatik Uni Oldenburg. 2013

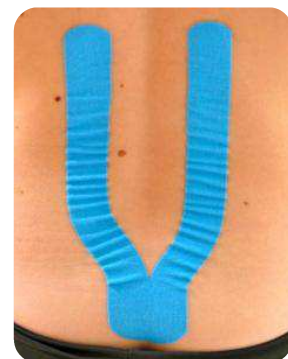
⁴⁵ Vgl. Testzentrale. 2013

2.4.3 Variationen und Möglichkeiten der kinesiologischen Tapetechniken

2.4.3.1 Übersicht der vier Grundtechniken des kinesiologischen Tapings

In vorherigen Kapiteln wurde detailliert erläutert, wie genau kinesiologische Tapings funktionieren, ihre Indikationsbreite, Wirkspektren und nach welchen mehr oder weniger geeigneten Methoden „passende Farbe und Tape“ personen-indikationsspezifisch ausprobiert und ausgewählt werden. In diesem Kapitel soll speziell auf die verschiedenen Modellierungstechniken eingegangen werden.

- **Muskeltechnik:** Bei dieser Technik wird der Ausgangspunkt des Tapings, auch als Basistechnik bekannt, angeklebt, wenn sich der Patient in der Neutral-Null-Stellung befindet. Im Anschluss daran werden sowohl der Muskel als auch das Gewebe (Beispiel Rückentape) durch ein Nach-vorne-Beugen des Patienten gespannt und das Tape auf der damit verbundenen bzw. erzwungenen Vordehnung der Faszie-Muskeln-Haut platziert. Bei der Anlage des Tapings muss darauf geachtet werden, dass die Tape-Enden ohne Vordehnung angelegt werden. Es existieren vier Grundtechniken, aber fast täglich werden von Herstellerseite sowie „begeisterten Endverbrauchern“ neue Techniken „entwickelt“. Auf diese soll in dieser Arbeit bewusst verzichtet werden, um eine allgemeine Verwirrung und Ablenkung vom eigentlichen Ziel auszuschließen. Mögliche Formen des angelegten Tapings sind entsprechend der Buchstaben I, X und Y in der täglichen Praxis zu beobachten. Wichtig ist bei dieser Anmodullierungstechnik auch, dass vor als auch nach dem Anlegen geeignete Muskeltests durchgeführt werden. In der Regel bilden sich hierbei *Convolutions* in der Neutralposition. Es ist zu erwarten oder präziser ausgedrückt erwünscht, dass sich eine Verbesserung (bezüglich des Muskeltests und der Ergebnisse) nach dem Anlegen des Tapes einstellt – im Vergleich zu nicht getapten Probanden.



Ab-

bildung 6-8 Anlagetechniken: Muskeltechnik ⁴⁶

⁴⁶ Schulungsunterlagen K-Active Premium Kurse. 2012

- *Ligament- und Spacetechnik*, bekannt auch als *Band- und Raumtechnik*: Das universelle Grundprinzip dieser beiden Techniken ist, dass der mittlere Teil des kinesiologischen Tapings vor der Anmodullierung gedehnt wird und die Enden des Tapings dann ohne Zug festgemacht werden. Die Dehnung kann hierbei in einem Bereich zwischen 1% und 100% liegen. Ziel dieser Techniken ist es, für eine gewisse Sicherheit zu sorgen, sensorische Stabilität zu gewährleisten sowie für eine Anregung der Rezeptoren zu sorgen. Als Unterschied kann hier aufgeführt werden, dass die Dehnung des mittleren Tapings im Falle der Ligamenttechnik 50-100% und im Falle der Spacetechnik 15-20% beträgt. Durch die Vordehnung des kinesiologischen Tapings wird zunächst einmal Energie gespeichert, welche nach dem Anlegen des Tapings frei wird und somit dazu führt, dass sich die darunterliegenden Hautareale zusammenziehen. Die Basis-Anlageform entspricht dem Buchstaben I und wird häufig so kombiniert, dass die einzelnen Tapeastreifen z.B. einen Stern beschreiben.

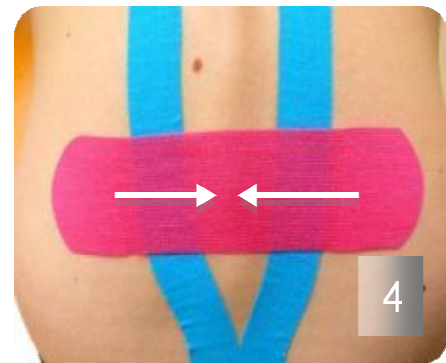


Abbildung 9, 10 Anlagetechniken: Ligament-Technik ⁴⁷

⁴⁷ Schulungsunterlagen K-Active Premium Kurse. 2012

- *Faszien- oder Gewebetechnik:* Bei dieser Anlagetechnik findet immer die Y-Anlageform Anwendung, wobei stets auf den Schmerzpunkt geachtet werden muss. Dieser sollte sich zwischen den zwei Enden des Tapes befinden. Als erstes wird die Basis angelegt, anschließend werden die oberen Enden vom Tape aus nicht gedehnter Position (Ausgangsposition) vorgedehnt, so dass die Faszien unter Mithilfe der Spannung des Tapes und der entstehenden Vibrationen in die Endposition gedehnt werden können. Damit werden die Faszienspannung sowie neue Faszienpositionierungen positiv beeinflusst und verändert. Grundsätzlich verspricht diese Technik eine Verbesserung der Mikro-Makro-Zirkulation und damit eine Schmerzlinderung.



Abbildung 11 - 13 Anlagetechniken: Faszientechnik⁴⁸

- *Korrekturtechnik:* Der erste Schritt bei dieser Technik ist, dass die Basis angeklebt bzw. fixiert wird. Danach werden die Tape-Enden so vorgedehnt, dass je nach Ziel der Anmodullierung des Tapes der Bewegungsradius und die Länge zwischen 25 und 100% Dehnung erlauben. Dadurch werden die Zügel zur Basis gezogen, was wiederum eine Neupositionierung der Faszien sowie des Bindegewebes erlaubt und korrigiert. Damit besteht die Möglichkeit, bestimmte Gelenke neu zu positionieren bzw. Gelenkpartner zu korrigieren, hier am Beispiel Patella.



Abbildung 14 - 16 Anlagetechniken: Korrekturtechnik⁴⁹

⁴⁸ Schulungsunterlagen K-Active Premium Kurse. 2012

⁴⁹ Schulungsunterlagen K-Active Premium Kurse. 2012

2.5 Anatomischer Aufbau der oberen Extremitäten und des Rumpfes

Die obere Extremität besteht aus dem Schultergürtel, dem Schultergelenk, dem Oberarm, dem Ellenbogengelenk, dem Unterarm, dem Handgelenk und der Hand. Ausdifferenziert ergibt sich folgende anatomische Situation:

- Cingulum membri superioris (Schultergürtel): Der Schultergürtel setzt sich aus den beiden Scapulae (Schulterblätter) und den beiden Claviculae (Schlüsselbeine) zusammen. Der Schultergürtel verbindet die oberen Extremitäten mit dem Rumpf.
- Articulatio humeri (Schultergelenk): Das Schultergelenk wird durch den Caput Humeri (Oberarmkopf) und die Scapula (Schulterblatt) gebildet. Definiert ist dieses Gelenk als das beweglichste Kugelgelenk des menschlichen Körpers.
- Brachium (Oberarm): Der Oberarm besteht nur aus einem Knochen, dem Humerus (Oberarmknochen), einem Röhrenknochen. Cranial-medial und leicht dorsal sitzt der Caput humeri (Oberarmkopf), welcher in die Gelenkpfanne der Scapulae greift. Nach unten hin mündet der Oberarm im Articulatio cubiti.
- Articulatio cubiti (Ellenbogengelenk): Prinzipiell besteht das Ellenbogengelenk aus dem distalen Humerus (unterer Teil des Oberarmes), der proximalen Ulna und dem proximalen Radius, wobei sich dieses Gelenk aus drei Gelenken zusammensetzt, nämlich dem Articulatio humero ulnaris (verbindet den Oberarmknochen mit der Elle), dem Articulatio humero radialis (verbindet den Oberarmknochen mit der Speiche) und dem Articulatio radioulnaris proximalis (verbindet die Elle mit der Speiche).
- Antebrachium (Unterarm): Der Unterarm besteht aus zwei Knochen, welche als Ulna (Elle) und Radius (Speiche) bezeichnet werden. Es existiert ein Spalt zwischen diesen beiden Knochen, welcher Spatium interosseum antebra brachii genannt wird. In diesem befindet sich ein Band, das Ligamentum anulare radii, und die Membrana interossea antebra brachii, welche zusammen für eine Verbindung der beiden Knochen verantwortlich sind.
- Articulatio manus (Handgelenk): Das Handgelenk setzt sich aus mehreren Gelenken zusammen, wobei dies im Wesentlichen das Articulatio radiocarpalis (verbindet die Speiche mit den Handwurzelknochen) und das Articulatio mediocarpalis (verbindet beide Reihen der Handwurzelknochen) sind. Das Handgelenk stellt das Verbindungsglied zwischen dem Unterarm und der Hand dar.
- Manus (Hand): Die Hand besteht aus insgesamt 27 Knochen. Darunter befinden sich insgesamt acht Ossa carpi (Handwurzelknochen), fünf Ossa metacarpi (Mittelhandknochen) und vierzehn Ossa digiti manus (Fingerknochen). Die acht Handwurzelknochen sind in zwei Reihen à vier Knochen nebeneinander platziert. In der ersten Reihe befindet sich ausgehend vom Daumen das Os trapezium (großer Vieleckknochen),

das Os trapezium (kleines Vieleckbein), das Os capitatum (Kopfbein) und das Os hamatum (Hakenbein). Wird die zweite Reihe der Handwurzelknochen nacheinander betrachtet, so zeigt sich ausgehend vom Daumen folgendes Bild: das Os scaphoideum (Kahnbein), das Os lunatum (Mondbein), das Os triquetrum (Dreiecksbein) und das Os pisiforme (Erbsenbein).

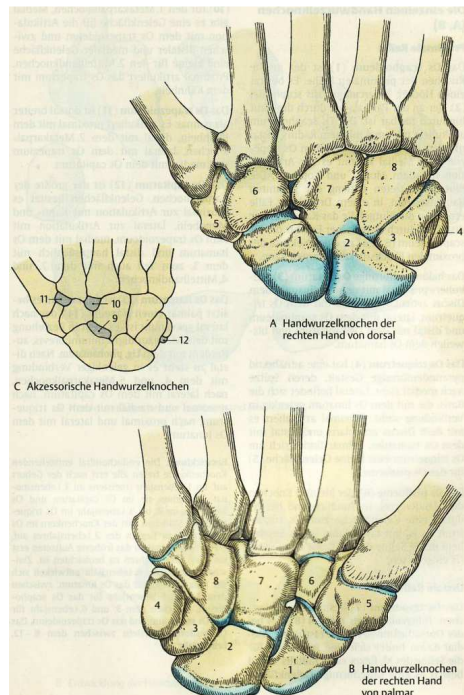


Abbildung 17 Ossa carpi⁵⁰

Danach kommen die fünf Mittelhandknochen, welche auch als Os metacarpale I–V bezeichnet werden. Zuletzt folgen die vierzehn Fingerknochen. Allen Fingern gemeinsam sind das Phalanx proximalis (Fingergrundglied) und das Phalanx distalis (Fingerendglied). Vier der fünf Finger besitzen zusätzlich das Phalanx media (Fingermittelglied), wobei der Daumen eine Ausnahme bildet. Als Teil des Rumpfes, welcher bei dieser Bachelororthese eine bedeutende Rolle einnimmt, soll hier insbesondere auf den Thorax eingegangen werden. Der Thorax-Aufbau lässt sich in das Sternum (Brustbein), die zwölf Rippenpaare und die Brustwirbelsäule (Th1-Th12) untergliedern. Das Sternum kann in drei Bereiche unterteilt werden: Manubrium sterni (Handgriff), Corpus sterni (Körper) und Processus xiphoideus (Schwertfortsatz). Das Manubrium sterni hat eine Gelenkfläche für die Clavicula und ist daher mit dem Schultergürtel verbunden. Die zwölf Rippenpaare lassen sich weiterhin in drei Gruppen unterteilen: Die Rippenpaare eins bis sieben werden auch Costa verae (echte Rippenpaare) genannt und sind direkt mit dem Brustbein verbunden. Die Rippenpaare acht bis zehn werden auch Costa spuriae (unechte Rippenpaare) genannt und sind indirekt über den so-

⁵⁰ Platzer Werner 1999

nannten Knorpelbogen mit dem Sternum verbunden. Die Rippenpaare elf und zwölf werden auch als *Costa fluctuantes* (freie Rippenpaare) bezeichnet und besitzen keine Verbindungen zum Sternum. Eine wichtige Aufgabe all dieser Rippenpaare ist es, die Organe zu schützen. Die Brustwirbelsäule mit ihren Brustwirbeln Th1–Th12 gleicht bei einem gesunden Menschen einem Bogen nach hinten (Kyphose). Die Wirbel als solche bieten den Rippen gegenüber Gelenkflächen. Viele Muskeln, deren Ursprung am Rumpf liegt, haben ihren Ansatz am Humerus, was verdeutlicht, dass der Rumpf und hier insbesondere der Thorax ebenso eine bedeutende Rolle für diese Arbeit spielen. Gleiches gilt für die Bauchmuskeln, welche sich von den Rippen bis zum Becken ziehen. Die Scapula gleitet auf den Rippen. Außerdem sind die Rippen mit der *Columna vertebralis* (Wirbelsäule) über ein Gelenk, das sogenannte *Articulationes costovertebralis*, verbunden, welches sich in zwei weitere Gelenke unterteilen lässt – zum einen in das *Articulatio capitis costae* (Gelenk zwischen Rippen und Wirbelkörper), zum anderen in das *Articulatio costo transversaria* (Gelenk zwischen Rippen und dem Querfortsatz).

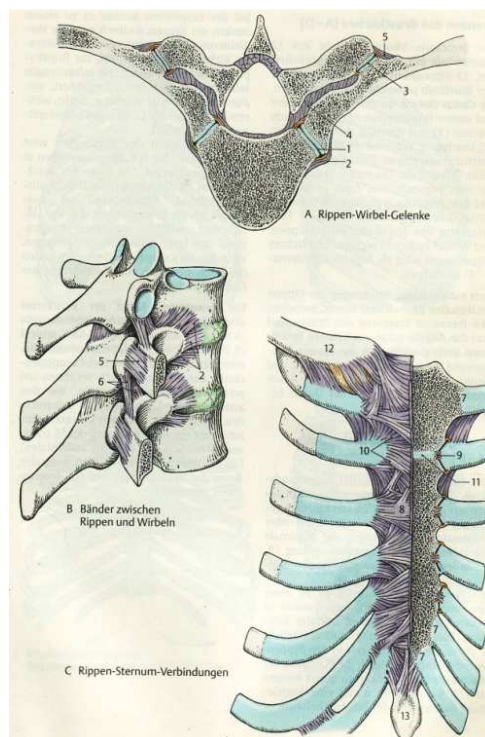


Abbildung 18 Rippen - Sternum Wirbelgelenke ⁵¹

⁵¹ Platzer Werner 1999

2.5.1 Übersicht der wichtigsten Muskeln in der Schulter-Rumpf-Region

Wirft man einen Blick auf die Muskeln des menschlichen Körpers, so zeigt sich, dass im Körper sehr viele Muskeln interagieren. Werden einzelne Körperregionen, wie beispielsweise die obere Extremität betrachtet, wird schnell ersichtlich, dass auch hier zahlreiche Muskeln zum Bestand gehören. Dies ist auch der Grund dafür, dass hier nicht auf alle Muskeln detaillierter eingegangen werden kann, weshalb hier nur die Muskeln erwähnt werden, welche bei der Durchführung der Versuche dieser Bachelorthesis „benutzt“ wurden. Darunter fallen Muskeln der oberen Extremität und des Rumpfes. Die Muskeln der oberen Extremität können dem Schultergürtel, dem Schultergelenk und dem Ellenbogengelenk zugeordnet werden. Bei den entscheidenden Muskeln des Rumpfes handelt es sich um Muskeln der sogenannten ventralen Muskulatur.

Die Rumpfmuskulatur:

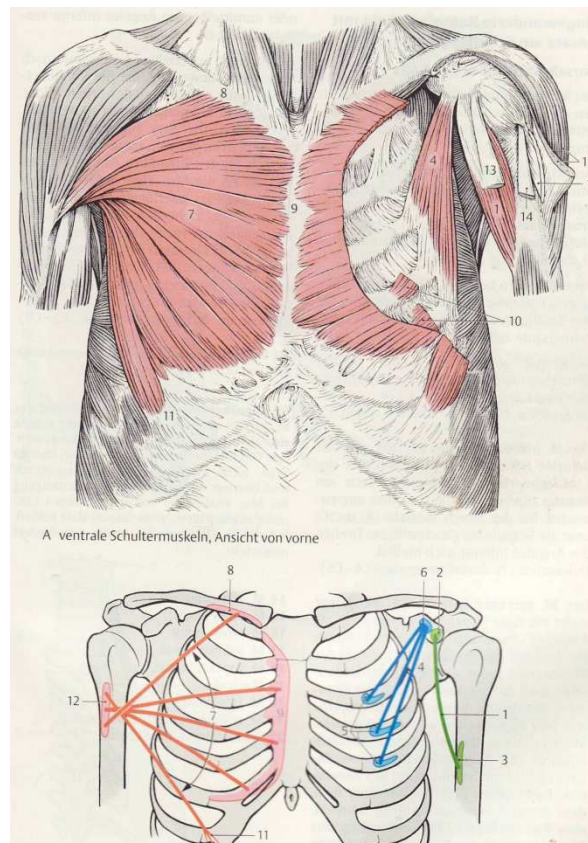


Abbildung 19 M. pectoralis major et minor (p. sternocostalis, abdominalis, clavicularis)⁵²

⁵² Platzer Werner 1999

Der Musculus pectoralis major hat drei Anteile, nämlich den Anteil des pars clavicularis (Schlüsselbeinteil-Ursprung: vordere Fläche der medialen Hälfte der Clavikula), den pars sternocostalis (Brustbein-Rippen-Teil, Ursprung: ventrale Fläche des Sternum, Knorpel der oberen sechs bzw. sieben Rippen und die Aponeurose des Musculus obliquus externus) und den des pars abdominalis (Bauchteil, Ursprung: vorderes Blatt der Rectusscheide). Der Ansatz des Muskels lässt sich an der Crista tuberculi majoris humeri (Knochenleiste am Oberarm) finden. Ist der Arm nach oben gestreckt und soll wieder nach unten bewegt werden (aus Flexion in Nullstellung), so ermöglicht dies der Muskel. Zusätzlich ermöglicht dieser Muskel eine Adduktion sowie eine Innenrotation. Darüber hinaus erlaubt der Schlüsselbeinteil den Arm etwas anzuheben, wenn dieser nach unten hängt (von der Nullstellung kurz in die Flexion). Der Muskel wird vom Nervus pectoralis medialis und lateralis, welche zum Plexus brachialis gezählt werden, innerviert.

Rumpfmuskeln im Verlauf: Aufgrund der Studienzwecke für diese Thesis wenig relevant

- Musculus supraspinatus
- Musculus teres minor
- Musculus supscapularis
- Musculus latissimus dorsi
- Musculus teres major

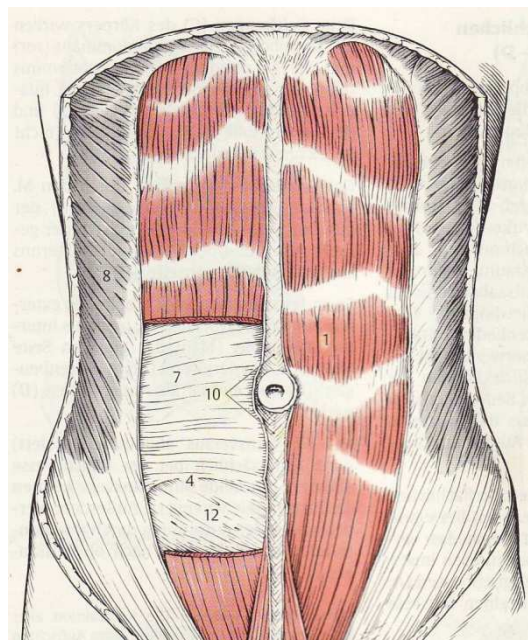


Abbildung 20 M. rectus abdominis⁵³

⁵³ Platzer Werner 1999

M. rectus abdominis entspringt mit drei Zacken an der Außenfläche des 5.-7. Rippenknorpels, am Processus xiphoideus sowie an den Ligamenta zwischen diesen und den Rippen. Er zieht nach unten bis zur Crista pubica. Der Muskel verläuft etwa bis zur Nabelhöhe drei Intersectiones tendinae. Innerviert wird dieser Muskel von Nervus intercostalis (Th 5 – Th12). Der Muskel rectus abdominis liegt in der Rectusscheide, Vagina musculi recti abdominalis.

Rumpfmuskeln im Verlauf: Aufgrund der Studienzwecke für diese Thesis wenig relevant

- Musculus obliquus internus/ externus abdominis
- Musculus transversus abdominis
- Musculus quadratus lumborum

Die Muskulatur des Schultergelenkes:

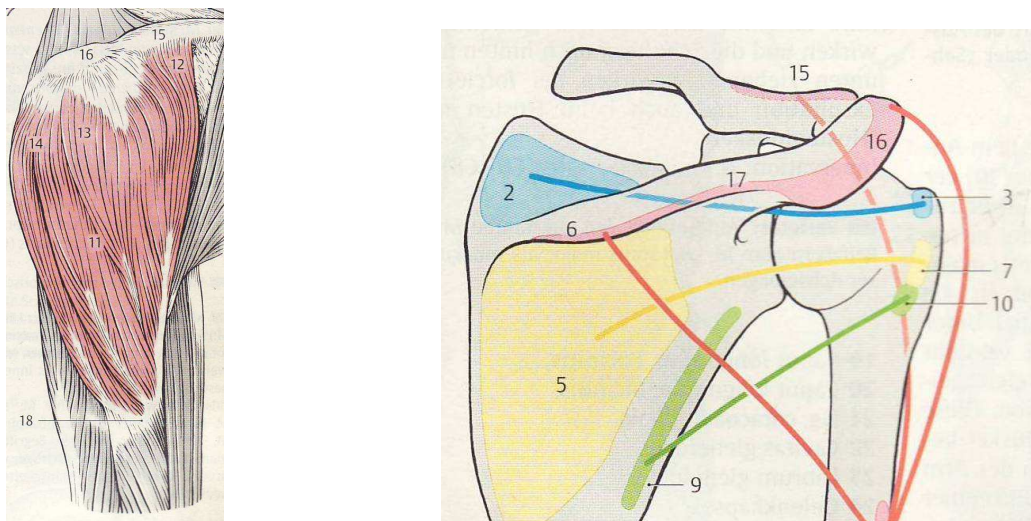


Abbildung 21- 22 M. deltoideus laterale Ansicht; Schema, Ursprung und Verlauf der Muskeln⁵⁴

Der Musculus deltoideus besteht aus drei Anteilen, dem pars clavicaris (Schlüsselbeinteil, Ursprung: laterales Drittel der clavicula), dem pars acromialis (Teil auf Höhe der Schulter, Ursprung: Acromion) und dem pars spinalis (Grätenteil, Ursprung: Spina scapulae).

Der Ansatz aller drei Teile ist derselbe und liegt am Tuberositas deltoidea des Humerus. Die Funktion des Muskels ist äußerst komplex. Hauptsächlich ist er für die Abduktion des Armes zuständig, wobei der vordere Teil dabei eine Innenrotation und eine Flexion und der hintere Teil eine Außenrotation und eine Extension ausführen. Der Muskel wird durch den Nervus axillaris, welcher zum Plexus brachialis gezählt wird, innerviert.

⁵⁴ Platzer Werner 1999

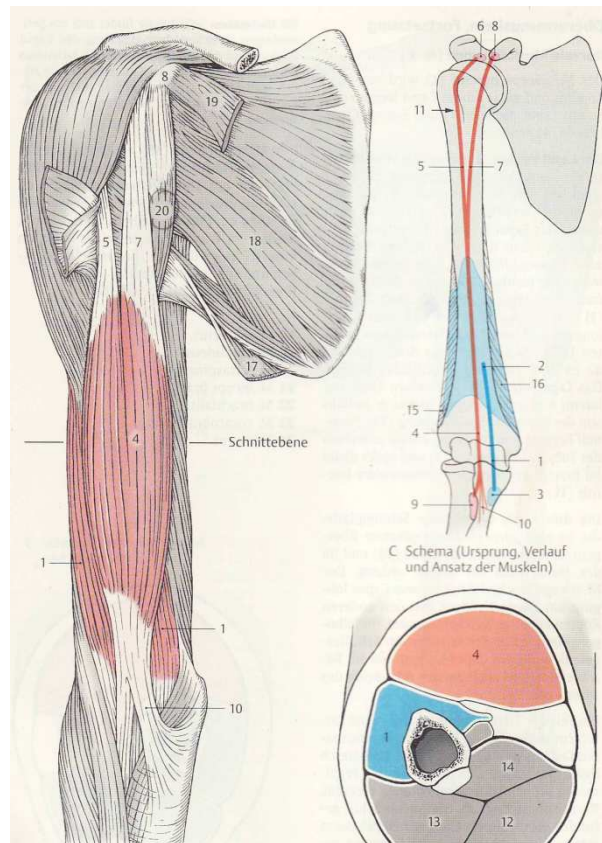


Abbildung 23 Oberarmmuskel Ansicht ventral mit Ursprung und Ansatz⁵⁵

Der *Musculus biceps brachii* besitzt zwei Muskelköpfe. Die beiden haben ihren Ursprung in unterschiedlichen Bereichen des Schulterblattes. Der *Caput longum* beginnt am *Tuberculum supraglenoidale scapulae*, der *Caput breve* am *Processus coracoideus*. Der Ansatz ist bei beiden Köpfen der gleiche und lässt sich am *Tuberositas radii* und über die *Aponeurose* dieses Muskels an der *Faszie* des Unterarmes finden. Der Muskel wird vom *Nervus musculocutaneus*, welcher zum *Plexus brachialis* gezählt wird, innerviert. Der Muskel flektiert den Ellenbogen, supiniert den Unterarm und zieht das *Caput humeri* nach caudal. Die beiden Köpfe des Muskels machen eine Flexion im Oberarm, wobei der lange Kopf eine minimale Bewegung des Armes seitlich nach oben und der kurze Kopf eine Adduktion des Armes macht.

⁵⁵ Platzer Werner 1999

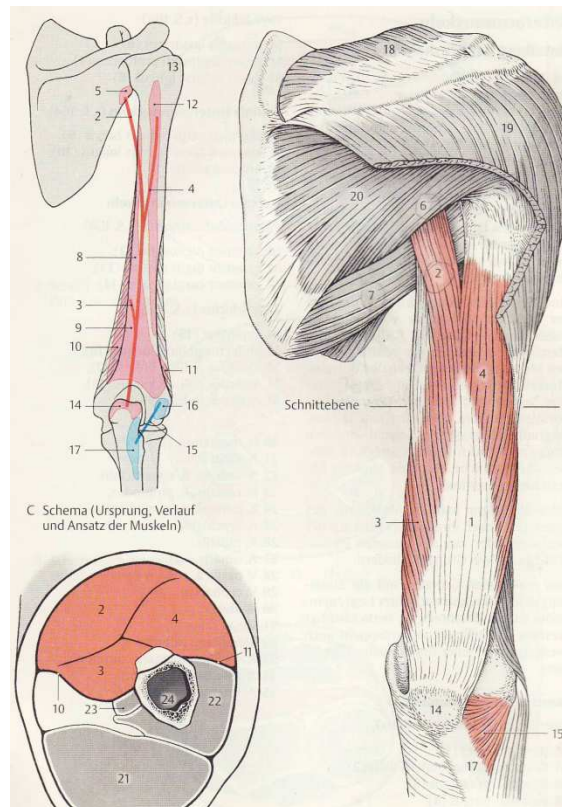


Abbildung 24 Oberarmmuskel Ansicht dorsal mit Ursprung und Ansatz⁵⁶

Der Musculus trizeps brachii besitzt drei Muskelköpfe mit drei unterschiedlichen Ursprüngen. Der Caput longum beginnt am Tuberculum infraglenoidale Scapulae, der Caput mediale am dorsomedialen distalen zweiten Drittel des Humerus, medial des Sulcus nervi radialis, dorsal des Septum intermusculare mediale und der Caput laterale an der dorso lateralen Humerus Fläche lateral des Sulcus nervi radialis. Der Ansatz lässt sich bei allen drei Muskelköpfen am Olecranon proximales Ende und der Hinterwand der Gelenkkapsel finden. Der Muskel wird vom Nervus radialis, welcher zum Plexus brachialis gezählt wird, innerviert. Der Muskel macht im Schultergelenk eine Extension sowie eine leichte Adduktion. Im Ellenbogen macht er ebenfalls eine Extension.

Wird nun näher auf den Gegenstand der hier angestrebten, empirischen Erhebung eingegangen, also den Druckstoß des Gewichtes beim Bankdrücken, so lässt sich erkennen, dass dabei viele Muskeln zusammenarbeiten müssen, weshalb es auch nicht möglich ist, nur einen einzigen Muskel für die geplanten Tapes zu isolieren. Die beanspruchten Muskeln weisen eine gegenseitige Beeinflussung auf. Würde hier beispielsweise von einer Schrägbank mit 45° ausgegangen, so würde die Betrachtung bzw. der Schwerpunkt der beteiligten Muskeln auf den Deltoideus anterior verlagert. Dies kann zu einer exzentrischen Aktivität der antagonistischen Muskulatur führen, welche wiederum in einem Muskelkraftverlust resultie-

⁵⁶ Platzer Werner 1999

ren kann. In diesen müssen dann durch ein Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten ständig Muskeln aktiviert bzw. gehemmt werden. Durch dieses Zusammenwirken der Muskeln entsteht letztlich die Druckkraft. In Kapitel 2.2.3 werden die unterschiedlichen Bankdrücktechniken im Kraftsport, darunter auch das Flachbankdrücken, beschrieben. Nach anfänglicher Überlegung wurden zunächst die wichtigsten, beim Bankdrücken mitwirkenden Muskeln ausgewählt:

- Musculus Deltoideus anterior
- Musculus Trizeps brachii

Diese Muskeln werden bewusst nicht getaped, um eventuelle exzentrische Aktivitäten nicht zu verstärken und damit eventuell den hauptagonistischen Muskel Pectoralis major negativ zu beeinflussen. Diese vorläufige Auswahl der Muskeln wird zur Verifizierung bei einer Testperson als experimentell getaped. Als Erkenntnis hieraus zeigt sich, dass die Testperson durch diese angebrachten Tapes keine unangenehmen oder unnatürlichen Bewegungen oder Kompressionen empfunden hat. Somit ist die Auswahl der zu tapenden Muskeln bzw. Muskelanteile, nämlich allen drei Pars acromialis, sternalis und abdominalis, für diese Versuchsreihe komplettiert. Als Anlagetechnik wurde die in Kapitel 2.4.3 beschriebene Muskeltechnik ausgewählt, begründet dadurch, dass ausschließlich Muskeln getaped werden.

3 Empirische Studie

Zu Beginn des Kapitels wird der Aspekt des Forschungsdesigns genauer betrachtet, bevor kurz auf den Hintergrund der Probanden eingegangen wird. Daraufhin werden die unterschiedlichen Vorbereitungen für die Tests beschrieben. Schließlich folgt eine Erläuterung der Versuchsdurchführung, bevor am Ende die Ergebnisse der Versuche präsentiert werden.

3.1 Forschungsdesign

In diesem Abschnitt der Forschungsarbeit soll eine genauere Betrachtung angestellt werden, wie die hier behandelte empirische Fragestellung näher untersucht werden soll. Hierzu erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln eine detaillierte Unterteilung des Forschungsdesigns.

3.1.1 Untersuchungsplan

Geplant ist, dass bei dieser Arbeit Tests durchgeführt werden, um zu ermitteln, ob es möglich ist, mittels gezielt eingesetzter kinesiologischer Tapings eine Steigerung der maximalen Druckkraft und/oder der Wiederholungszahl bei Kraftsportlern in der Disziplin Bankdrücken zu erreichen. Hierzu werden Versuche mit neun Probanden durchgeführt, wobei es sich bei allen Probanden um Schüler der Physiotherapieschule Konmed in Konstanz handelt. Im Rahmen dieser Versuche muss jeder Proband insgesamt drei Bankdrückversuche vornehmen, bei welchen eine individuelle Ermittlung der maximalen dynamischen Druckkraft erfolgt. Von diesen drei Bankdrückstößen werden drei Testdurchführungen in „normalem Zustand“ (ungetaped) und drei Versuche mit speziell angebrachten kinesiologischen Tapings erfolgen. Für das Gewichtstoßen beim Bankdrücken werden pro Proband am hierfür ausgewählten Muskel Pectoralis major alle drei Anteile mittels der in Kapitel 2.4.3.1 beschriebenen Muskeltechnik getaped. Zuvor erfolgt aber eine gezielte Auswahl des „richtigen“ Tapings nach der in Kapitel 2.4.2 beschriebenen Methode. Für die Versuchsdurchführung wird eine konstante und „standardisierte“ Bankdrückstoßtechnik, nämlich eine zwei Sekunden exzentrische Muskelaktivität, gefolgt durch eine zwei Sekunden konzentrische Muskelaktivität bis zum Kontakt von Thorax und Gewichtstange, genutzt – beginnend mit der Ermittlung des „Aufwärmsetzgewichtes“ von 12 Wiederholungen. Anschließend führen die Probanden drei Stoßversuche im Rahmen des Hypertrophietrainings, nämlich eine Gewichtsermittlung für 10-8-6 Wiederholungen mit einer Minute Pause durch. Die Gewichte wurden durch die Probanden zur ständigen Kontrolle in einer Tabelle festgehalten. Dadurch wurde ein Gesamtgewicht pro Trainingseinheit / Trainingswoche / Studienzeit (vier Wochen) ermittelt.

Die Probanden führten drei Mal pro Woche zur möglichst gleichen Zeit am möglichst gleichen Wochentag ihr Training durch. Zu Studienzwecken wurde die u.g. Tabelle so konzipiert,

dass die Probanden und der Studienleiter einen schnellen Überblick über mögliche Kraftzuwächse oder Veränderungen erhalten.

Intervention Flachbankdrücken liegend

Name: **Gewicht:** **Größe:** **Alter:** **getaped / ungetaped**

	Versuch 1 Kg / Wdh.	Versuch 2 Kg / Wdh.	Versuch 3 Kg / Wdh.	Gesamtgewicht
<i>Trainingseinheit Woche 1</i>				
Trainingseinheit 1				
Trainingseinheit 2				
Trainingseinheit 3				
<i>Trainingseinheit Woche 2</i>				
Trainingseinheit 1				
Trainingseinheit 2				
Trainingseinheit 3				
<i>Trainingseinheit Woche 3</i>				
Trainingseinheit 1				
Trainingseinheit 2				
Trainingseinheit 3				
<i>Trainingseinheit Woche 4</i>				
Trainingseinheit 1				
Trainingseinheit 2				
Trainingseinheit 3				

Tabelle 3: Intervention Flachbankdrücken Probandentabelle / eigen

Die Probanden wurden in zwei Gruppen unterteilt, „getaped“ und „ungetaped“. Die Gruppeneinteilung erfolgte nach dem Zufallsprinzip, durch Ziehung von Karten. Dieses Prinzip gewährleistete bzw. reduzierte die Beeinflussung der Studie. Da die Versuche und die Trainingsdurchführung mit der jeweiligen Vorbereitung nicht innerhalb eines Tages erfolgen konnten, musste noch gewährleistet sein, dass jeder Proband (Gruppe „getaped“) die drei Bankdrückstoßversuche ohne Tape und die drei Versuche mit den angebrachten Tapings innerhalb dessen Trainingseinheit durchführt. Nur so konnte die sicherlich begründete Gefahr eines Einflusses von Tagesrhythmus und -form reduziert werden.

3.1.2 Untersuchungsverfahren

Um am Ende der Untersuchungen ein möglichst aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, galt es zunächst einmal zahlreiche potenzielle Fehlerquellen im Laufe der Durchführung zu beseitigen. Wie am Ende des vorherigen Kapitels bereits erwähnt, ist eine mögliche Fehlerquelle eine Abhängigkeit der momentanen maximalen Druckkraft von der Tagesform. Aus diesem Grund muss jeder Proband alle seine Druckstoßversuche (ungetaped und getaped) innerhalb eines Tages durchführen. Allerdings muss erwähnt werden, dass es im Laufe einer Flachbankdrückserie (für diese Studie sind vier geplant) zu Ermüdungserscheinungen kommen kann. Deshalb ist es wichtig, die Pausen so zu planen, dass permanent (im Hintergrund) eine laufende Regeneration stattfindet. Die Pausen werden so geplant, dass bei maximalem Gewicht und mit der niedrigsten Wiederholungszahl drei Minuten Erholungszeit eingehalten werden. Zudem wird versucht, dem Einfluss dieser tagesabhängigen Kraftschwankungen entgegenzuwirken, indem eine Hälfte der Probanden die Druckversuche zuerst in ungetaptem Zustand und die andere Hälfte zuerst im getaptem Zustand durchführt. Letztendlich wird sich so zumindest eine Aussage bezüglich der Wahrscheinlichkeit eines Auftretens solcher Ermüdungserscheinungen im Laufe dieser Versuche treffen lassen. Die nächste potenzielle Ursache einer Verfälschung der Versuchsergebnisse kann die Anlage des kinesiologischen Tapings sein. Eine weitere mögliche Fehlerquelle ist zudem, dass unterschiedliche Personen das Taping höchstwahrscheinlich nicht exakt auf dieselbe Art und anatomisch definierte Stelle anmodellieren. Um diesem entgegenzuwirken, muss versucht werden, dem Probanden eine genaue Einweisung in das Anlegen der richtigen Tapetechnik zu geben, was hier jedoch als unkritisch eingestuft werden kann, da alle Probanden angehende Physiotherapeuten mit abgeschlossener anatomischer Ausbildung sind. Die nächste mögliche Fehlerquelle besteht in der unterschiedlichen Reihenfolge beim Anbringen der Tapes, was wiederum dadurch verhindert werden kann, dass – wie in Kapitel 2.5.1 beschrieben – immer derselbe Muskel (exakt vom Ursprung zum Ansatz, alle drei Anteile) sowie dieselbe Tape-Reihenfolge eingehalten werden sollen.

3.1.3 Forschungsproblem

Ein potenzielles Problem, welches in direktem Zusammenhang mit den Probanden steht, und hier zu Beginn erwähnt werden soll, ist, dass sich die Probanden darüber bewusst sind, dass sie während der Ausführung ihrer Testversuchsreihe durch den Studienleiter und die Mitprobanden beobachtet werden, was zu einem Fehlverhalten und einem negativen psychischen Einfluss führen kann. Weiterhin ist es im Rahmen des Möglichen, dass ein Proband an dem Tag, an dem seine Tests durchgeführt werden, aus unterschiedlichen Gründen nicht in positiver sowie optimaler psychischer und physischer Verfassung ist (schlecht geschlafen, Stress, Hunger). Hinzukommen kann prinzipiell auch eine negative sowie kritische Grundeinstellung gegenüber dem „Neuen und Anderen“. Deshalb kann das Unterbewusstsein ins Negative gesteuert werden und eine direkte Beeinflussung auf die Ausübung des Druckstoßes mit dem angebrachten kinesiologicalen Taping ausüben. Ein weiteres Problem einer möglichen Fehlerquelle, welches jedoch in keinem direkten Zusammenhang mit den Probanden steht, kann noch das benötigte technische Assessment sein, welches zu diesen Studienzwecken zum Einsatz kam. Die Messeinheit verfügt über eine bestimmte Messgenauigkeit, welche bereits in Kapitel 2.3 erläutert wurde. Zur Minimierung von Messfehlern muss die Gelenkachse mit der Achse des Dreharmes des Krafttrainingsgerätes übereinstimmen. Die Sitzhöhe sollte so gewählt werden, dass der Hebelarm in Relation zum Probanden liegt und achsengerecht verläuft sowie Abstände zwischen Proband und Krafttrainingsmaschine minimiert sind. Dies erlaubt das sensible und individuell anpassungsfähige spineMAXX Messgerät. Körperteile, die während des Tests nicht aktiv stabilisiert werden können, sollten passiv durch Gurte etc. fixiert und der Einfluss von Synergisten je nach Zielsetzung ausgeschlossen werden. Zu starker Diskomfort des Probanden reduziert seine Leistungsfähigkeit. Zu viel Polsterung absorbiert die aufgewendete Kraft des Probanden. Faktoren wie die Griffposition, Griffart, die Fußstellung und die Gesamtkörperhaltung müssen ebenfalls standardisiert werden, analog der Bankdrücktechnik. Dadurch sind die größten Einflussfaktoren auf den Bereich der Messtoleranz des spineMAXX Gerätes reduziert, weshalb hier von einer genauen Messung ausgegangen werden kann.

3.1.4 Forschungsfrage

Kernfrage:

- Kann mittels spezifisch kinesiologischen Akutapings an die Mm. Pectoralis Gruppe, von deren festgelegtem anatomischem Ursprung bis Ansatz angebracht, eine Steigerung der maximalen Druckkraft bei Kraftsportlern in der Disziplin Bankdrücken erzielt werden?

Weitere Forschungsfrage:

- Gibt es einzelne Fälle, bei denen eine Verbesserung erzielt werden kann? Gibt es einen erkennbaren Einfluss bei Sportlern, welche beim Krafttraining Probleme aufgrund einer Schulterverletzung haben?

3.1.5 Relevanz

Entscheidend wurde dieses Thema mit der Ausrichtung Kinesio-Akutaping im Kraftsport gewählt, weil gerade im Sport (Breitensport, Leistungssport) als auch in der Sportmedizin, Orthopädie und Physiotherapie das Taping inzwischen einen großen Stellenwert besitzt. Das Ziel ist, mittels dieser Studie zu belegen, dass es Kraftsportlern durch einen gezielten Einsatz von kinesiologischem Taping gelingen kann, die maximale Druckkraft beim Krafttraining signifikant zu steigern. Nicht nur aus Sicht der Hersteller von Taping-Material (Verkauf und Vermarktung), sondern auch aus Sicht der Sportler besteht ein begründetes Interesse an dieser Forschungsarbeit. Denn sollte es nachweislich gelingen, durch Anlegen eines Tapings einen messbaren Kraftanstieg in der Intensität und / oder Wiederholungszahl zu erzielen, würden sich seitens der Kraftsportvereine Vorteile beim Bankdrücken gegenüber dem „klassischen Bankdrücken“ ohne Anlage eines Tapes ergeben und somit eine Leistungsverbesserung inklusive eines gesteigerten Kraftzuwachses eintreten. Daraus resultierend ist theoretisch ein Einsatz von Kinesio-Taping entweder im gesamten Kraftsport inklusive Bodybuilding oder eben bei einzelnen Athleten oder Freizeitkraftsportlern denkbar.

3.1.6 Empirische Indikatoren

Geht es um die maximale Druckkraft, so zeigt sich, dass nicht die reine, von der Person erzeugbare Kraft entscheidend ist. Anders gesagt bedeutet dies, dass eine stärkere Person nicht unbedingt auch einen stärkeren Druckstoß ausführen muss. Mindestens genauso wichtig, wie die eigentliche Stärke einer Person für die von ihr erzeugbare Druckkraft, ist nämlich die Koordination ihrer Muskeln bzw. das optimale Zusammenspielen von Agonist und Anta-

gonist. Will der Musculus biceps brachii beispielsweise eine Flexion im Ellenbogengelenk machen, dies wird durch den Musculus triceps brachii verhindert, weil dieser nicht nachgibt bzw. sich nicht dehnen lässt. So wird es dem Musculus biceps brachii folglich nicht möglich sein, die gewünschte, optimale Bewegung auszuführen. Seine volle Kraft und Beweglichkeit wird der Musculus biceps brachii trotz möglicher enormer Kraftreserven ohne Unterstützung nicht erreichen können, außer er zerstört bzw. beschädigt andere Muskeln. Mit Hilfe des kinesiologischen Tapings soll es gelingen, die Muskeln ausgehend von ihrer Ursprungsform in ihrer Koordinations- und Dehnfähigkeit bestmöglich zu unterstützen. Bei den hier durchgeführten Untersuchungen wird sich nicht ausschließlich zeigen, ob es gelingt eine Erhöhung einer maximalen Druckkraft zu erreichen, sondern auch ob sich durch die Unterstützung des kinesiologischen Tapings eventuell eine gewisse Konstanz einstellt. Wichtig bei der Durchführung der Versuche wird auch sein, dass sich die jeweiligen Probanden wohl fühlen. Nur so kann es ihnen gelingen, mit voller Konzentration konstant (Häufigkeit drei Mal pro Woche mit einer maximalen Intensität von bis zu 100% der maximalen Kraft und geringer Dichte) ihre Bestleistungen abzurufen.

3.2 Versuchsteilnehmer/ Probanden

Das wichtigste Merkmal, welches es bei der Auswahl der Probanden zu berücksichtigen galt, war, dass sie seit mindestens drei Monaten regelmäßig Krafttraining betreiben. Getestet wurden zehn Personen, die dieses Merkmal und die entsprechenden Anforderungen erfüllten. Diese zehn Probanden, welche ihre Zeit und Energie zugunsten der Forschung zur Verfügung stellten, kommen aus der Physiotherapieschule KONMED Konstanz. Es handelt sich hierbei um sportliche, männliche Versuchsteilnehmer, welche in unterschiedlichen Gewichtsklassen und in der Altersstruktur 19-33 Jahre sind. Der unterschiedliche Trainings- und Leistungsstand der Versuchsteilnehmer ist nicht so different, wie die Alters- und Gewichtsklasse es eventuell vermuten lassen, da acht Teilnehmer gleichzeitig mit dem Krafttraining begannen und kontinuierlich drei Mal pro Woche ihr Training absolvierten.

Ausschlusskriterien bei der Suche nach Probanden waren:

- Akute Beschwerden im Bewegungsapparat, speziell in der Schultergürtelregion in den letzten drei Monaten
- Schmerzmedikamentation
- Aufputsch- sowie Dopingmittel, anabole Steroide (auch keine Creatinmonohydrat-Kuren in den letzten sechs Monaten)
- Ungenügender Trainingszustand (unter drei Monate vor Studienbeginn)
- Alter über 45 Jahre

3.3. Das Anbringen des Tapes

Anfänglich wurden zwei Testpersonen unterschiedlicher Gewichts- und Größenstruktur ausgewählt, mit deren Hilfe Größe und Länge sowie Lage der Tapes festgelegt wurden. Dies hatte den Vorteil, dass die Tapes fast „standardisiert“ wurden und nur geringfügig individualisiert bzw. angepasst werden mussten. Insgesamt wurden bei jedem Probanden sechs vorgeschnittene, einzelne Tapes an den Muskel Pectoralis major angebracht (siehe auch Kapitel 2.4.3.1 und 2.5.1). Auf das eigentliche Anbringen des Tapes sowie die Testversuchsdurchführung wird in Kapitel 3.4 eingegangen.



Abbildung 25+26 Beispiel - Anbringen des Tapes und Versuchsdurchführung/ eigene Bilder

3.4 Versuchsdurchführung- Operationalisierung und Erhebungsablauf

Grundsätzlich wurden bei der Durchführung der Versuche zwei unterschiedliche Ablaufpläne erstellt. Wichtig war dabei zu berücksichtigen, dass die gezielte Auswahl der Gruppen mit und ohne Tape randomisiert wird. Die Gruppenbildung erfolgte nach dem Zufallsprinzip durch Ziehen von Nummern. In der getapten Gruppe wurde in der ersten Woche mit einem blauen Tape, in der zweiten Woche mit einem roten Tape, in der dritten Woche wieder mit einem blauen Tape und in der vierten Woche wieder mit einem roten Tape trainiert, um weitere Einflüsse auf die Versuchsergebnisse so gering wie möglich zu halten. Die Begründung hierfür liefert das Kapitel 2.4.2, „Auswahl der passenden Farbe“.

Ablaufpläne beider Gruppen

Gruppe A – getaped		Gruppe B – ungetaped
Getaped blau	Getaped rot	
Erster Bankrückversuch ohne Tape mit Aufwärmersatz 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht	Erster Bankrückversuch ohne Tape mit Aufwärmersatz 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht	Erster Bankrückversuch ohne Tape mit Aufwärmersatz 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht
Ruhephase mit Auswahl und Anbringen des Tapes	Ruhephase mit Auswahl und Anbringen des Tapes	Ruhephase
Zweiter + dritter Bankrückversuch mit angebrachtem Tape blau mit 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht / 8 Wdh. mit 80% und 6 Wdh. mit 90%	Zweiter + dritter Bankrückversuch mit angebrachtem Tape blau mit 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht / 8 Wdh. mit 80% und 6 Wdh. mit 90%	Zweiter + dritter Bankrückversuch mit angebrachtem Tape blau mit 12 Wdh. 70% max. Druckgewicht / 8 Wdh. mit 80% und 6 Wdh. mit 90%

Tabelle 4: Gruppenunterteilung Ablaufplan / eigen

Name	Vorname	Alter	Größe	Gewicht	Datum der T1/W1 Messung	Getaped/ G Ungetaped/ U
1. S.	A.	32	1,87	81 kg	29.11.2013	U
2. G.	I.	19	1,80	75 kg	29.11.2013	U
3. B.	S.	23	1,83	89 kg	29.11.2013	G
4. G.	M.	21	1,78	64 kg	29.11.2013	U
5. V.	H.	21	1,70	70 kg	29.11.2013	G
6. C.	D.	21	1,85	62 kg	29.11.2013	U
7. G.	S.	20	1,72	70 kg	29.11.2013	G
8. K.	P.	22	1,79	71 kg	29.11.2013	U
9. D.	E.	23	1,80	67 kg	29.11.2013	G
10. L.	J.	19	1,85	68 kg	29.11.2013	G

Tabelle 5: Gruppeneinteilung getaped / ungetaped

Nach dem Absolvieren des Aufwärmsetzes wird die erste maximale Kraftmessung durchgeführt. Während der darauffolgenden Ruhephase wird zunächst, entsprechend der Beschreibung in Kapitel 2.4.2 und 2.4.3, das Taping ausgewählt und im Anschluss anmodelliert. Hierzu wird das vorbereitete und bereits geschnittene Tape-Material auf die individuellen anatomischen Körpergegebenheiten des jeweiligen Studienteilnehmers angepasst. Die einzelnen Tapings werden geklebt und festgerieben. Es soll bewirkt werden, dass das Tapematerial besser haftet und so länger einsatzfähig ist.

Versuchsaufbau:

Bei der Verwendung des spineMAXX Testgerätes müssen für den korrekten Einsatz zunächst einige Dinge berücksichtigt werden, bevor die Messungen starten können. Um vergleichbare Messergebnisse zu erhalten, muss darauf geachtet werden, dass der Proband frontal in Richtung der Mess-Druck-Sensor-Rolle positioniert ist (vergleichbare Position wie beim Flachbankdrücken). Voraussetzung für ein kontrolliertes und korrektes Messergebnis ist zudem, dass beim Start des Messvorganges nicht explosivartig gegen die Messrolle Druck ausgeübt wird, da sonst die Ergebnisse verfälscht werden können. Der Druck sollte allmählich aufgebaut werden, über eine Zeitspanne von fünf Sekunden gehalten und dann mit maximaler Kraft ausgeführt werden. Unterbrochen werden die Einzelversuche mit einer 10-Sekunden-Pause, um insgesamt 3 Versuche je 5 Sekunden durchzuführen und so das Bestergebnis und den dynamischen Mittelwert (F_{middle}) zu ermitteln. Um optimale Ergebnisse und die Bestleistung der Probanden zu ermitteln, wird nach einer fünfminütigen Pause ein zweiter Testversuch mit je drei Wiederholungen durchgeführt. Die isometrische Testdurchführung sollte hierzu nicht nur auf das Erreichen F_{max} , sondern auch auf die Wiederholungszahl ($F_{\text{wdh.}}$) fokussiert werden, als zweitem wichtigen Parameter, welcher während der Interventionszeit neben F_{max} berücksichtigt und berechnet wird. Der Impuls wird hier als die Fläche unterhalb der Kraft-Zeit-Kurve in einem festgelegten Zeitintervall definiert (fünf Sekunden Dauerkontraktion – 10 Sekunden Pause). Zur Minimierung von Messfehlern muss die Gelenkachse mit der Achse des Dreharmes des Krafttrainingsgerätes übereinstimmen. Die Sitzhöhe sollte so gewählt werden, dass der Hebelarm in Relation zum Probanden liegt und achsengerecht verläuft sowie Abstände zwischen Proband und Krafttrainingsmaschine minimiert sind. Das ermöglicht und erlaubt das sensible und individuell anpassungsfähige spineMAXX Messgerät. Körperteile, die während des Tests nicht aktiv stabilisiert werden können, sollten passiv durch Gurte etc. fixiert und der Einfluss von Synergisten je nach Zielsetzung ausgeschlossen werden. Zu starker Diskomfort des Probanden reduziert seine Leistungsfähigkeit. Zu viel Polsterung absorbiert die aufgewendete Kraft des Probanden. Faktoren wie die Griffposition, Griffart, die Fußstellung und die Gesamtkörperhaltung müssen ebenfalls einheitlich standardisiert werden, analog der Bankdrücktechnik.

- Teil 1 dieser Versuchsserie erhebt die IST-Daten über die momentanen Kraftverhältnisse (Mm. Pectoralis Gruppe und Mm. Trizeps Brachii) mittels einem kinästhetischem Kraftmesssystem der Firma Techno Gym.
- Teil 2 hierbei wird mit den Probanden ein (an-)geleitetes Training der Pectoralis-Muskulatur bzw. Bankdrücktechnik sowie eine genaue Einführung in die Anbringung des Kinesio-Tapings durchgeführt.
- In der ersten, zweiten und vierten Woche werden Erhebungsdaten aufgenommen. Dazu werden die Probandendaten verglichen (getaped und ungetaped).
- Die Messpunkte zu Teil 2 der Erhebungsdaten stellen sich wie folgt dar, wobei aus den Messpunkten T2 und T3 aus Gründen des Primacy-Recency-Effektes im Detail ein Durchschnitt gebildet wird.
- T = Woche 1, T2 = Woche 2, T3 = Woche 4

Erhebung der Daten – Mehrpunktmessung - Panellwellen

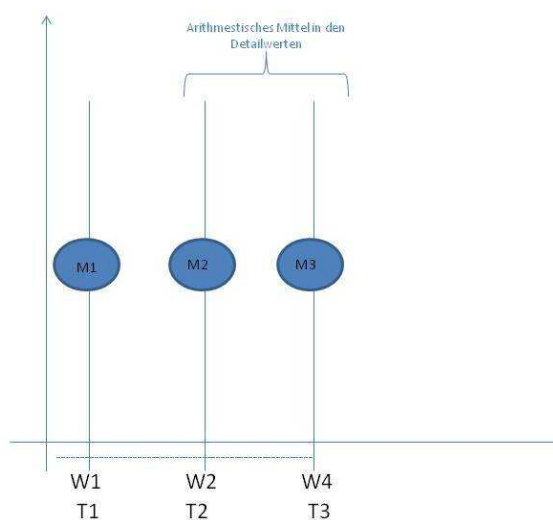


Abbildung 27 Erhebung der Daten-Mehrpunktmessung-Panellwellen⁵⁷

⁵⁷ Expose zur Bachelorthese im Studiengang GW an der IB Hochschule, Adnan Ibrahimovic, eigen

3.5 Versuchsergebnisse

Zu Beginn dieses Kapitels erfolgt eine Betrachtung der Versuchsergebnisse mit Hilfe von tabellarischen Darstellungen und Diagrammen. Dabei werden unterschiedliche Blickwinkel berücksichtigt, wobei der Fokus prinzipiell auf dem Unterschied zwischen den beiden Bankdrückgruppen, also den Anwendungen ohne und denen mit dem kinesiologischen Taping liegt. Deshalb werden die tabellarischen Auswertungen hier auch noch in Unterkategorien gegliedert. Die Auswertungen dieser Ergebnisübersichten erfolgen dann im zweiten Teil dieses Kapitels, wobei die einzelnen Unterteilungen selbstverständlich analog zu den tabellarischen Darstellungen beibehalten werden. Bei den Unterteilungen wird zunächst eine gesamtheitliche Betrachtung der Versuchsergebnisse aller Probanden durchgeführt. Im Anschluss daran sollen unterschiedliche, möglicherweise vorhandene Abhängigkeiten genauer untersucht werden, z.B. ob das Alter der Testpersonen einen Einfluss darauf haben kann, dass es gelingt, mit Hilfe des kinesiologischen Tapings eine maximale Druckkraft sowie eine Steigerung der Wiederholungszahl zu erreichen. Da im Rahmen der hier durchgeführten Versuchsreihe unterschiedlich farbige kinesiologische Tapings zum Einsatz kommen, soll ebenfalls analysiert werden, ob die Farbe des jeweils angewandten Tapings in irgendeinem Zusammenhang mit den Versuchsergebnissen bzw. der Auswirkung der kinesiologischen Tapings in Punkto Druckkraft und Wiederholungszahlsteigerung gebracht werden kann. Ein weiterer Aspekt, welcher hier Berücksichtigung finden soll, ist die Untersuchung, ob eine unterschiedliche Reihenfolge bei der Durchführung der Versuche zu unterschiedlichen Testergebnissen führt. Denkbar ist beispielsweise, dass es Probanden gibt, welche im Zuge der insgesamt drei Testversuche (Messungen am SpineMAXX Gerät, maximale Druckkraft) bereits Ermüdungserscheinungen zeigen, was hier genau betrachtet werden soll. Da es unter den 10 Probanden auch solche gibt, welche im Zuge ihres Trainingspensums von insgesamt vier Wochen angeschlagen bzw. gesundheitliche Probleme haben könnten, soll daraufhin noch eine spezifische Auswertung ihrer Versuchsergebnisse bezüglich der Hypothese dieser Arbeit angestellt werden. Nachfolgend werden die Testresultate dahingehend analysiert, wie groß die Abweichungen bei den Probanden zwischen den einzelnen Druckversuchen, Serien und Wochen- und Monatsverläufen sind. Zunächst werden dabei die maximalen Abweichungen zwischen dem besten und dem schlechtesten Bankdrückversuch betrachtet. Im Anschluss daran folgt dann noch eine Auswertung bezüglich der Streuung des jeweiligen Bankdrückversuches.

3.5.1 Tabellarische Auswertung

3.5.1.1 Gesamtübersicht der Versuchsergebnisse

Zunächst einmal wird hier eine Übersicht über alle im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführten Versuche gegeben. Dabei werden in der ersten Spalte die durchnummerierten Probanden aufgelistet. Danach werden in den verbliebenen Spalten weitere Angaben bezüglich der durchgeführten maximalen Druckkraftversuche zu den einzelnen Probanden aufgelistet. In der zweiten Spalte findet sich dann eine Anmerkung dazu, welche Druckversuchserie bei der spezifischen Testperson zuerst durchgeführt wurde. Es folgen weitere Informationen zum Alter der Testpersonen sowie auf die entsprechende Tapefarbe (bei der getapten Gruppe). In weiteren Spalten sind die Messergebnisse der einzelnen Druckversuche den Probanden zugeordnet (ohne Tape). Die beiden letzten Spalten beinhalten den berechneten Durchschnittswert der jeweiligen Druckserie.

Name	Vorname	Alter	Größe	Gewicht	Datum der T1/W1 Messung	Getaped/ G Ungetaped/ U
1. S.	A.	32	1,87	81 kg	29.11.2013	U
2. G.	M.	19	1,80	75 kg	29.11.2013	U
3. B.	M.	23	1,83	89 kg	29.11.2013	G
4. G.	M.	21	1,78	64 kg	29.11.2013	U
5. V.	H.	21	1,70	70 kg	29.11.2013	U
6. C.	D.	21	1,85	62 kg	29.11.2013	G
7. G.	S.	20	1,72	70 kg	29.11.2013	G
8. K.	P.	22	1,79	71 kg	29.11.2013	G
9. D.	E.	23	1,80	67 kg	29.11.2013	G
10. L.	J.	19	1,85	68 kg	29.11.2013	U

Tabelle 6: Gruppenteilung getaped / ungetaped

3.5.1.2 Gesamtübersicht der Einzelmessungen am Testgerät SPINEMAXX T1 /W1

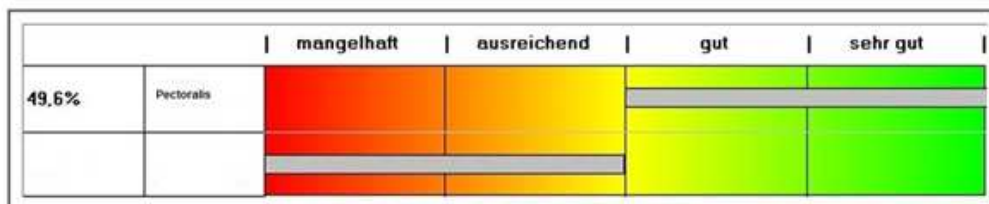
Im Rahmen der gesamtheitlichen Auswertung erfolgt eine Darstellung der Druckversuchsreihen (insgesamt drei). Als repräsentativ wird das beste Druckversuchsergebnis übernommen und grafisch und tabellarisch dargestellt. Gemessen wurde die isometrische Maximalkraft.

Fit In Gesundheitszentrum am Zähringerplatz



Name	Vorname	Geschlecht	Alter	Größe	Gewicht
A	S	männlich	32	187	81

Maximalkraft Pectoralis	212	Nm	Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 16:23
Maximalkraft		Nm	



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
© TiliSoft GmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 185 Nm

Zweite Testmessung 190 Nm

Dritte Testmessung 212 Nm

(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)

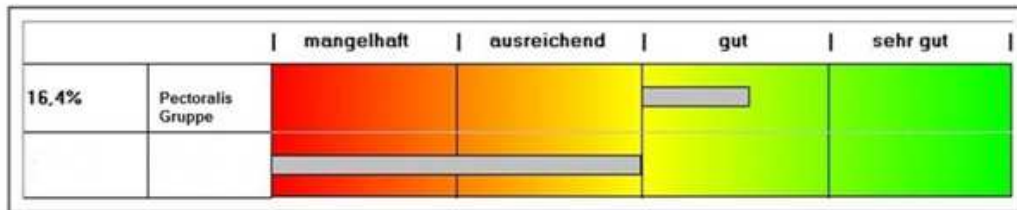


Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft - Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:32

Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen

© TaktSoft GmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 177 Nm.

Zweite Testmessung 190 Nm.

Dritte Testmessung 190 Nm.

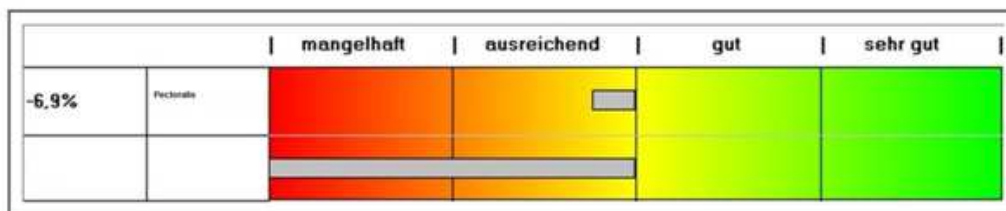
(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)



Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:35
 Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
 © TracorGmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 102 Nm

Zweite Testmessung 107 Nm

Dritte Testmessung 108 Nm

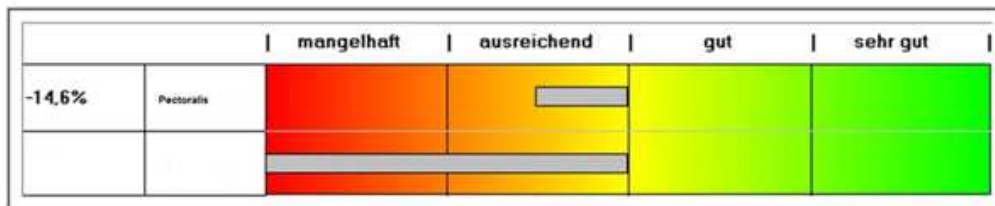
(wird als repräsentatives Beslergebnis von drei Messungen übernommen)



Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:40
 Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
 © Tulasio GmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 117 Nm.

Zweite Testmessung 119 Nm.

Dritte Testmessung 119 Nm.

(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)



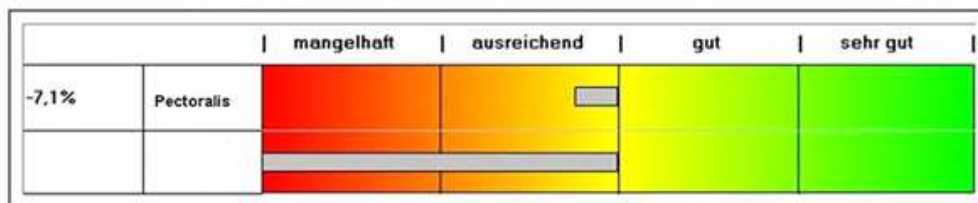
Version: 2.0.1.1



Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:41

Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
© TabrotGmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 100 Nm.

Zweite Testmessung 104 Nm.

Dritte Testmessung 106 Nm.

(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)

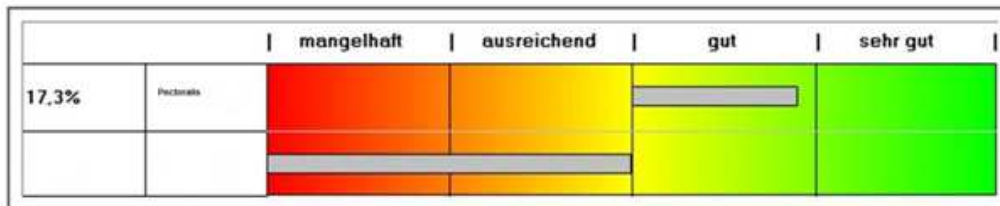


SCHNELL

Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:34
 Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
 © TILLOTUS

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 158 Nm.

Zweite Testmessung 160 Nm.

Dritte Testmessung 169 Nm.

(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)

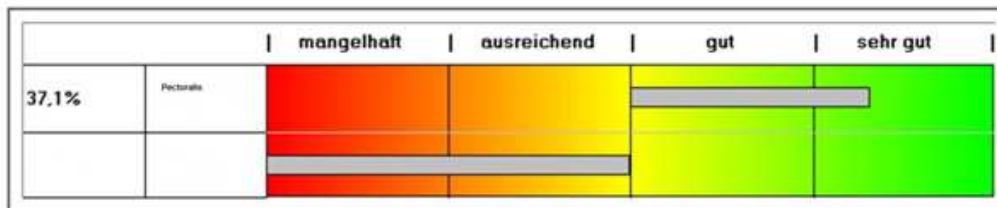


Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:43

Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
© TransoftGmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 172 Nm

Zweite Testmessung 175 Nm

Dritte Testmessung 178 Nm

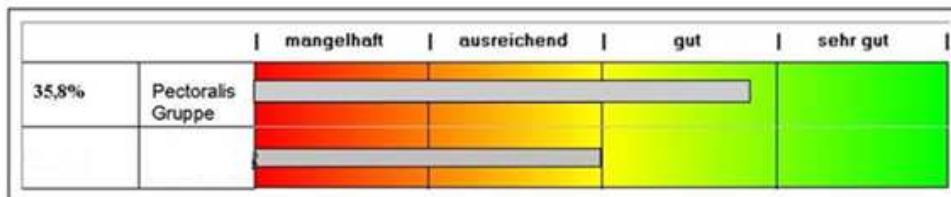
(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)



Version: 2.0.1.1

Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 15:06
 Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
 © TakaSoftGmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 183 Nm.

Zweite Testmessung 185 Nm.

Dritte Testmessung 185 Nm.

(wird als repräsentatives Beslergebnis von drei Messungen übernommen)

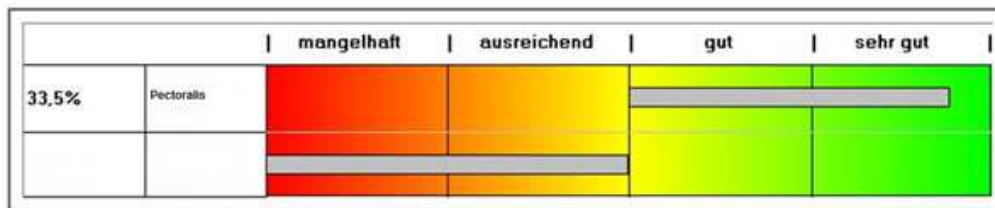


Version: 2.0.1.1



Name Vorname Geschlecht Alter Größe Gewicht

Maximalkraft Pectoralis Nm Druckdatum: Freitag, 29.11.2013 16:05
 Maximalkraft Nm



Isometrische Maximalkraft Vergleich beschwerdefreie Referenzpersonen
 © Takraf GmbH

Dieser Test wurde durchgeführt von Herrn Adnan Ibrahimovic

Position Rolle 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Position Rückenpolster 1 2 3 4

Position Kniepolster 1 2 3 4 5

Erste Testmessung 162 Nm.

Zweite Testmessung 160 Nm.

Dritte Testmessung 171 Nm.

(wird als repräsentatives Bestergebnis von drei Messungen übernommen)

Eine entsprechende Zusammenfassung der oben erhobenen Daten wird hier tabellarisch präsentiert:

Versuchsergebnisse M1/W1/T1 alle						
			Druckversuch 1	Druckversuch 2	Druckversuch 3	dynamischer Mittelwert ϕ
Proband 1	ungetaped	B 32 J.	185 Nm.	190 Nm.	212 Nm.	195,6 Nm.
Proband 2	ungetaped	B 19 J.	132 Nm.	133 Nm.	135 Nm.	133,3 Nm.
Proband 3	ungetaped	A 23 J.	177 Nm.	190 Nm.	190 Nm.	185,6 Nm.
Proband 4	ungetaped	B 21 J.	102 Nm.	107 Nm.	108 Nm.	105,6 Nm.
Proband 5	ungetaped	A 21 J.	117 Nm.	119 Nm.	119 Nm.	118,3 Nm.
Proband 6	ungetaped	B 21 J.	100 Nm.	104 Nm.	106 Nm.	103,3 Nm.
Proband 7	ungetaped	A 20 J.	158 Nm.	160 Nm.	169 Nm.	162,3 Nm.
Proband 8	ungetaped	A 22 J.	172 Nm.	175 Nm.	178 Nm.	175 Nm.
Proband 9	ungetaped	A 23 J.	183 Nm.	185 Nm.	190 Nm.	186 Nm.
Proband10	ungetaped	B 19 J.	162 Nm.	160 Nm.	171 Nm.	164,3 Nm.

Tabelle 7: Versuchsergebnisse W1 – T1, eigen

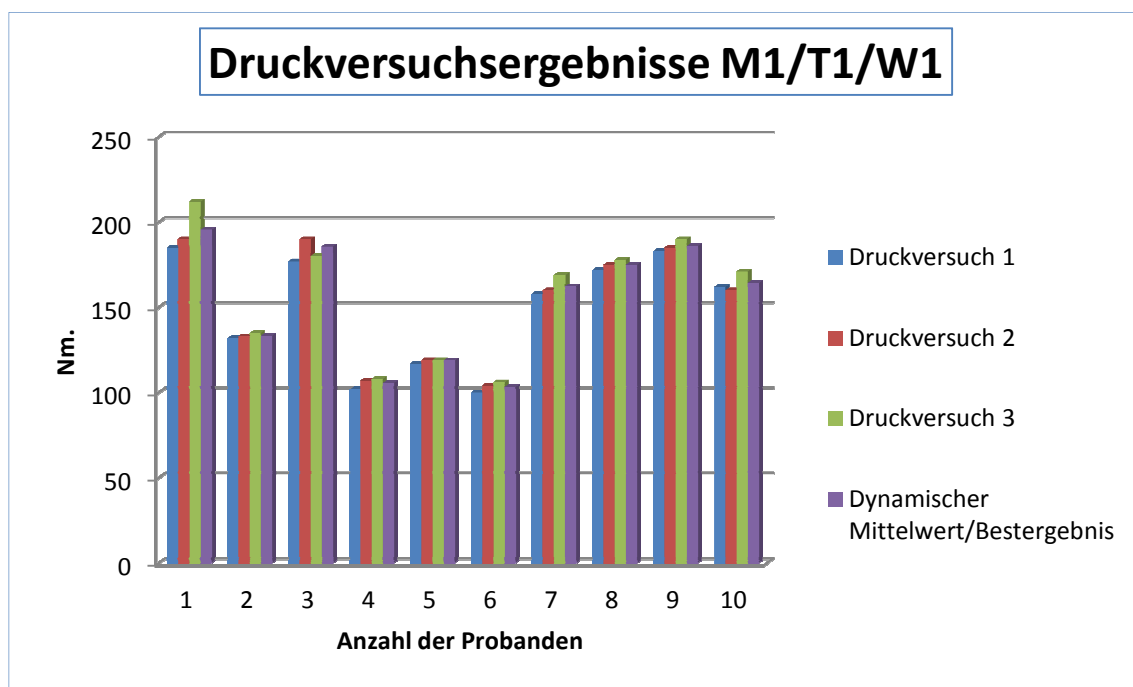


Abbildung 28 Diagramm Verteilung der Druckmessung M1/T1/W1/ eigen

3.5.1.3 Altersabhängige Ergebnisübersicht

Abhängig vom jeweiligen Alter der Testpersonen werden die gemessenen Versuchsergebnisse hier noch einmal in ähnlicher Form wie in Tabelle 6 dargeboten. Bei dieser Darstellung sind die entsprechenden Altersgruppen von oben nach unten immer jünger werdend aufgelistet.

Versuchsergebnisse M1/W1/T1 alle			
Alter	Schlechtester Druckversuch	Bester Druckversuch	dynamischer Mittelwert $\bar{\phi}$
32	185 Nm.	212 Nm.	198,5 Nm.
23	177 Nm.	190 Nm.	183,5 Nm.
23	183 Nm.	190 Nm.	186,5 Nm.
22	172 Nm.	178 Nm.	175 Nm.
21	102 Nm.	108 Nm.	105 Nm.
21	117 Nm.	119 Nm.	118 Nm.
21	100 Nm.	106 Nm.	103 Nm.
20	158 Nm.	169 Nm.	163,5 Nm.
19	162 Nm.	171 Nm.	166,5 Nm.
19	132 Nm.	135 Nm.	133,5 Nm.

Tabelle 8 Altersabhängige Darstellung Vergleich beste / schlechteste Versuchsergebnisse

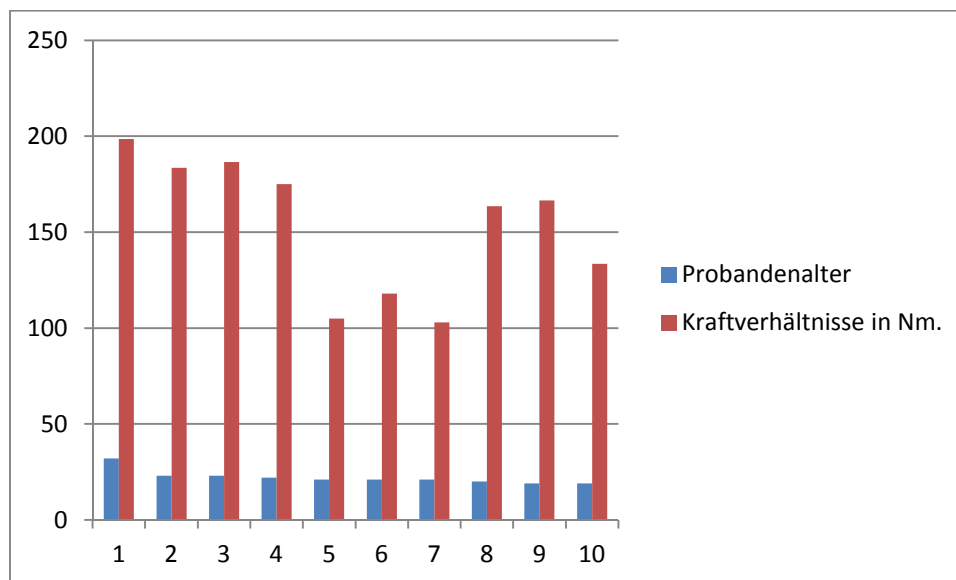


Abbildung 29: Diagramm, Vergleich Altersstruktur-Kraftverhältnisse

3.5.1.4

Trainingsplanung / Trainingsübersicht / alle Probanden / W1-W4 / T2-T3

Ungetaped P1- B	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht in Kg.
W1				
Trainingseinheit 1	60/15	62,5/9	65/7	187,5
2	65/15	65,5/7	70/3	200,5
3	65/15	67,5/8	70/6	202,5
W2				
Trainingseinheit 1	67,5/10	70/8	75/4	212,5
2	70/10	72,5/6	75/4	217,5
3	70/10	72,5/6	75/4	217,5
W3				
Trainingseinheit 1	75/8	77,5/6	77,5/3	230
2	75/8	77,5/5	77,5/3	230
3	75/8	75/6	75/3	225
W4				
Trainingseinheit 1	75/8	75/6	75/4	225
2	75/7	75/3	75/4	225
3	75/7	80/3	80/3	235

Ungetaped P2-B	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg
W1				
Trainingseinheit 1	45/8	45/5	45/4	135
2	42,5/10	42,5/6	42,5/4	127,5
3	42,5/10	42,5/8	45/5	130
W2				
Trainingseinheit 1	42,5/10	47,5/6	47,5/4	137,5
2	45/10	45/7	47,5/5	137,5
3	45/10	47,5/8	50/6	142,5
W3				
Trainingseinheit 1	47,5/10	50/8	52,5/4	150
2	50/10	52,5/6	52,5/4	155
3	50/10	52,5/8	57,5/3	160
W4				
Trainingseinheit 1	52,5/10	55/8	57,5/6	165
2	52,5/10	55/7	57,5/6	165
3	52,5/10	55/7	55/6	162,5

Ungetaped P4-B	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg
W1				
Trainingseinheit 1	37/12	37/8	40/4	114
2	37/12	37/8	40/6	114
3	40/10	40/8	40/4	120
W2				
Trainingseinheit 1	40/12	42,5/8	45/6	127,5
2	40/12	45/6	45/4	130
3	42,5/12	45/8	47,5/3	135
W3				
Trainingseinheit 1	42,5/12	47,5/6	47,5/5	137,5
2	42,5/12	50/3	47,5/6	140
3	45/10	47,5/6	50/5	142,5
W4				
Trainingseinheit 1	45/10	50/6	50/6	145
2	47,5/10	50/8	50/6	147
3	47,5/10	50/8	52,5/6	150

Ungetaped P5-B	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg
W1				
Trainingseinheit 1	37,5/12	40/8	42,5/6	120
2	37,5/12	40/8	42,5/6	120
3	37,5/12	40/10	42,5/8	120
W2				
Trainingseinheit 1	40/10	42,5/8	45/4	127,5
2	40/12	42,5/8	45/7	127,5
3	42,5/10	45/6	47,5/3	135
W3				
Trainingseinheit 1	42,5/12	45/9	47,5/7	135
2	45/10	47/8	50/7	142,5
3	45/10	47/8	50/7	142,5
W4				
Trainingseinheit 1	47,5/7	50/5	52,5/2	150
2	47,5/10	50/5	52,5/4	150
3	47,5/12	50/6	52,5/5	150

Ungetaped P10-B	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg
W1				
Trainingseinheit 1	55/12	60/8	62,5/6	177,5
2	55/12	62,5/8	62,5/4	180
3	60/10	62,5/8	65/6	187,5
W2				
Trainingseinheit 1	60/10	65/8	67,5/6	192,5
2	62,5/10	65/8	70/4	197,5
3	62,5/10	70/6	70/6	202,5
W3				
Trainingseinheit 1	65/10	70/6	75/3	205
2	65/12	72,5/6	75/3	212,5
3	65/12	72,5/8	75/6	212,5
W4				
Trainingseinheit 1	67,5/12	72,5/8	80/2	230
2	67,5/12	75/6	80/4	222,5
3	67,5/12	75/8	80/4	222,5

Getaped P3-A	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg/Tapefarbe
W1				
Trainingseinheit 1	52,5/10	55/8	57/6	164,5 Blau
2	52,5/9	52,5/9	55/6	160 Blau
3	52,5/10	55/8	57,5/6	165 Blau
W2				
Trainingseinheit 1	65,5/10	57,5/8	62,5/6	172,5 rot
2	52,5/12	57,5/10	62,5/8	172,5 rot
3	52,5/12	57,5/10	62,5/8	172,5 rot
W3				
Trainingseinheit 1	55/10	57,5/8	60/6	172,5 blau
2	57,5/10	60/8	62,5/6	180 blau
3	55/10	57,5/8	60/6	172,5 blau
W4				
Trainingseinheit 1	57,5/10	62,5/8	65/5	185 rot
2	52,5/10	57,5/8	60/6	170 rot
3	57,5/10	62,5/6	65/5	185 rot

Getaped P6- A	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg/ Tapefarbe
W1				
Trainingseinheit 1	32,5/10	37,5/8	40/3	110 blau
2	35/14	37,5/8	40/5	112,5 blau
3	37,5/12	40/6	42,5/6	120 blau
W2				
Trainingseinheit 1	32,5/12	42,5/8	42,5/6	122,5 rot
2	40/12	45/6	45/4	130 rot
3	40/12	45/8	47,5/6	132,5 rot
W3				
Trainingseinheit 1	42,5/10	45/8	47,5/6	135 bau
2	45/10	47,5/6	47,5/6	140 blau
3	47/8	47,5/8	47,5/4	142 blau
W4				
Trainingseinheit 1	47/8	50/3	50/2	147 rot
2	47/10	50/4	50/3	147 rot
3	47/12	50/5	50/4	147 rot

Getaped P7-A	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg/ Tapefarbe
W1				
Trainingseinheit 1	55/10	55/5	55/6	165 blau
2	57/10	57/8	57,5/6	171,5 blau
3	55/10	57,5/7	60/4	172,5 blau
W2				
Trainingseinheit 1	55/10	57,5/6	57,5/6	170 rot
2	55/10	60/8	60/6	175 rot
3	57,5/10	62,5/6	65/6	185 rot
W3				
Trainingseinheit 1	57,5/10	65/8	67,5/6	190 blau
2	57,5/12	62,5/6	65/4	185 blau
3	60/10	62,5/8	65/6	187,5 blau
W4				
Trainingseinheit 1	60/12	65/8	67,5/6	192,5 rot
2	62,5/10	65/8	70/4	197,5 rot
3	62,5/12	67,5/6	70/5	200 rot

Getaped P8-A	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg/ Tapefarbe
W1				
Trainingseinheit 1	52,5/10	55/6	57,5/6	165 blau
2	52,5/10	55/7	67,5/6	165 blau
3	55/10	57,5/8	57,5/6	170 blau
W2				
Trainingseinheit 1	55,5/10	57,5/8	60/5	173 rot
2	55,5/10	60/6	60/6	175,5 rot
3	57,5/10	60/8	62,5/5	180 rot
W3				
Trainingseinheit 1	60/10	62,5/8	65/6	187,5 blau
2	60/10	62,5/8	65/4	187,5 blau
3	62,5/10	65/6	67,5/6	195 blau
W4				
Trainingseinheit 1	65/10	67,5/6	67,5/6	200 rot
2	67,5/10	70/6	70/5	207,5 rot
3	67,5/10	70/8	75/3	212,5 rot

Getaped P9-A	1. Versuch Kg/Wdh.	2. Versuch Kg/Wdh	3. Versuch Kg/Wdh	Gesamtgewicht In Kg.
W1				
Trainingseinheit 1	42,5/10	45/8	50/6	137,5 blau
2	45/10	42,5/8	50/6	142,5 blau
3	45/10	50/8	52,5/5	147,5 blau
W2				
Trainingseinheit 1	47,5/10	52,5/7	55/5	155 rot
2	47,5/10	52,5/8	55/6	155 rot
3	45/10	50/8	55/8	150 rot
W3				
Trainingseinheit 1	50/10	52,5/8	55/6	157,5 blau
2	50/10	55/8	55/6	160 blau
3	50/10	50/8	55/5	155 blau
W4				
Trainingseinheit 1	52,5/10	55/8	60/6	157,5 rot
2	52,5/10	57,5/8	62,5/6	172,5 rot
3	52,5/10	57,5/8	65/4	175 rot

Tabelle 9-19 : tabellarische Auswertung pro Proband der vierwöchigen Trainingseinheiten

Im Rahmen der gesamtheitlichen Auswertung soll ein Augenmerk auf den Probanden liegen, bei denen die gezielte Anwendung von kinesiologyischem Taping zu einer Verbesserung der maximalen Kraft und Druckkraft bei der Ausführung von Druckstößen geführt hat. Deshalb sollen in den folgenden Tabellen die Probanden, welche beste Ergebnisse bezogen auf die Maximalkraft und das Gesamtgewicht (gemessen in drei Serien pro Trainingseinheit- gesamte Woche) mit und ohne kinesiologyisches Taping erzielen konnten, betrachtet werden, wobei die besten Druckversuche der jeweils besten Druckserie gegenübergestellt werden. Im weiteren Messvorgang werden die besten Ergebnisse einer Bankdrückserie der ungetapten Gruppe verglichen mit den besten Ergebnissen der getapten Gruppe. Im Anschluss erfolgt die Visualisierung der Unterschiede der beiden maximal erzielten Gesamtgewichte samt Durchschnitt.

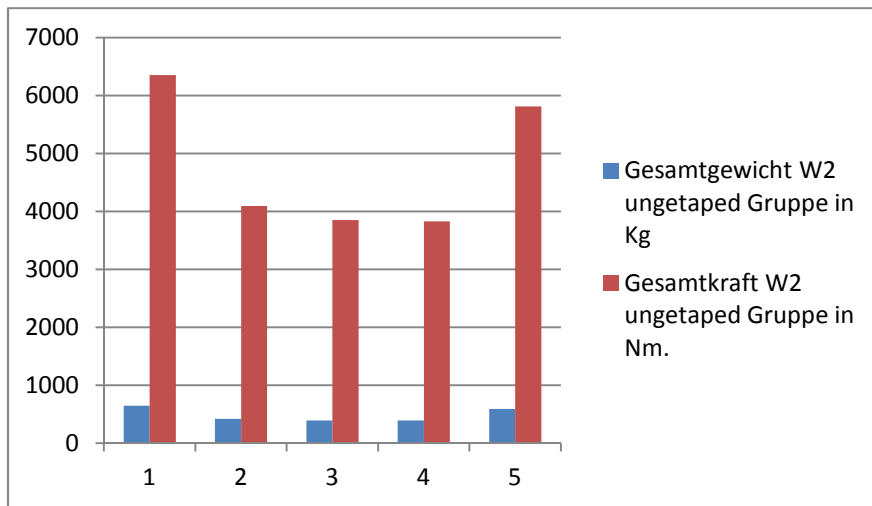


Abbildung 30 Diagramm Verteilung der Druckmessung / T2-T3 / W2-W4 Gruppe ungetaped

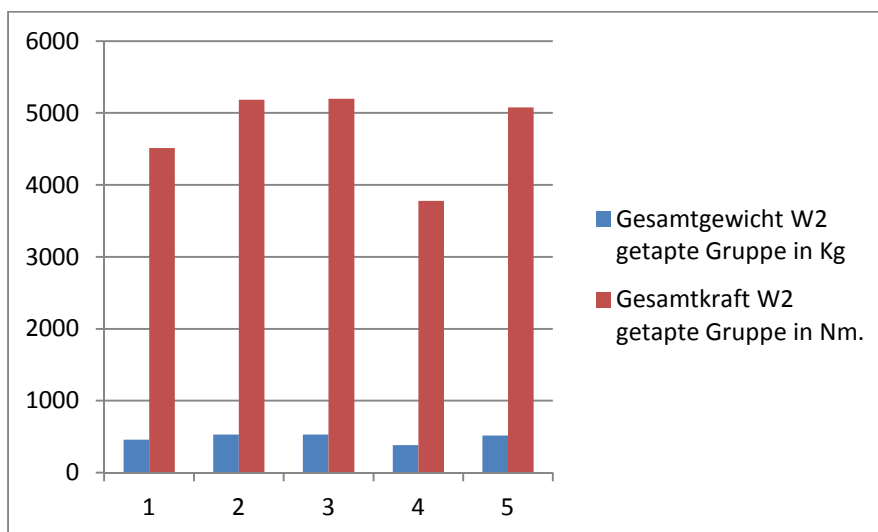


Abbildung 31 Diagramm Verteilung der Druckmessung /T2-T3/W2-W4 Gruppe getaped

3.5.1.5 Farbenabhängige Ergebnisübersicht

Abhängig von der bei den Probanden ausgewählten Farbe des verwendeten Tapings werden die gemessenen Versuchsergebnisse hier noch einmal in ähnlicher Form wie Tabelle 5 -10 dargestellt. Bei dieser Darstellung sind die entsprechenden Farbgruppen separat aufgelistet und dargestellt.

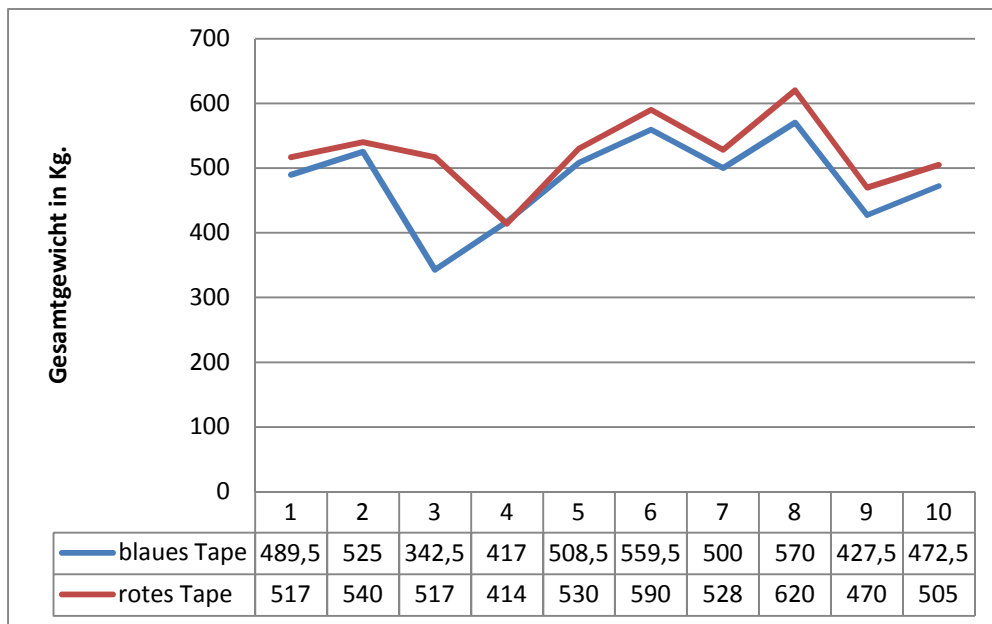


Abbildung 32 Vergleich Tapes rot / blau – W1-W4 / T1-T3

3.5.1.6 Übersicht der maximalen Abweichungen

Im Folgenden werden die probandspezifischen Differenzen zwischen dem Startdruckversuch (Startgewicht) und dem Abschlussdruckversuch (Abschlussgewicht) tabellarisch dargestellt. Unterteilt wird in drei Spalten, welche wiederum in ungetaped und getaped aufgeschlüsselt sind. In der untersten Zeile wird der jeweilige Durchschnittswert der größtmöglichen Differenzen angegeben.

		Differenzen zwischen Startgewicht und Abschlussbankdrückgewicht		
		Bezogen auf Startgewicht W1	Bezogen auf Abschlussgewicht W4	Bezogen auf Durchschnittswert W1-W4
Proband 1	Ungetaped	60 kg	75 kg	67,5 kg
Proband 2	Ungetaped	45 kg	52,5 kg	49 kg
Proband 3	Getaped	52,5 kg	57,5 kg	55 kg
Proband 4	Ungetaped	37 kg	47,5 kg	42 kg
Proband 5	Ungetaped	37,5 kg	47,5 kg	42,5 kg
Proband 6	Getaped	32,5 kg	47 kg	40 kg
Proband 7	Getaped	55 kg	62,5 kg	58,5 kg
Proband 8	Getaped	52,5 kg	65 kg	58,5 kg
Proband 9	Getaped	42,5 kg	52,5 kg	47,5 kg
Proband 10	Ungetaped	55 kg	67,5 kg	61 kg
Ø ungetaped		46,9 kg	58 kg	52,4 kg
Ø getaped		47 kg	56,9 kg	51,9 kg

Tabelle 20 : Differenzen zwischen Start- und Abschlussgewicht

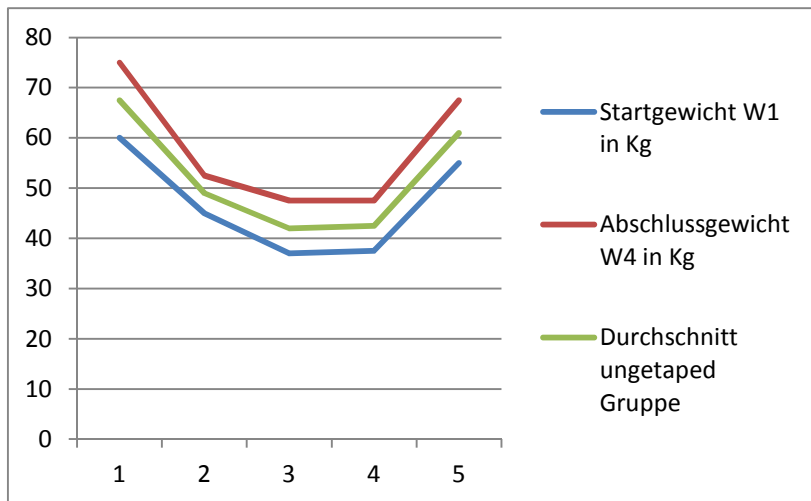


Abbildung 33 Differenz zwischen Startgewicht W1 und Abschlussgewicht W4 ungetaped Gruppe

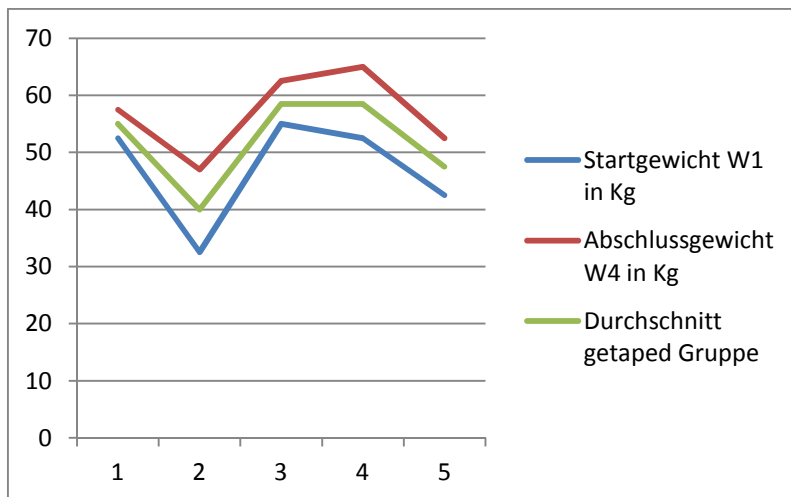


Abbildung 34 Differenz zwischen Startgewicht W1 und Abschlussgewicht W4 getaped Gruppe

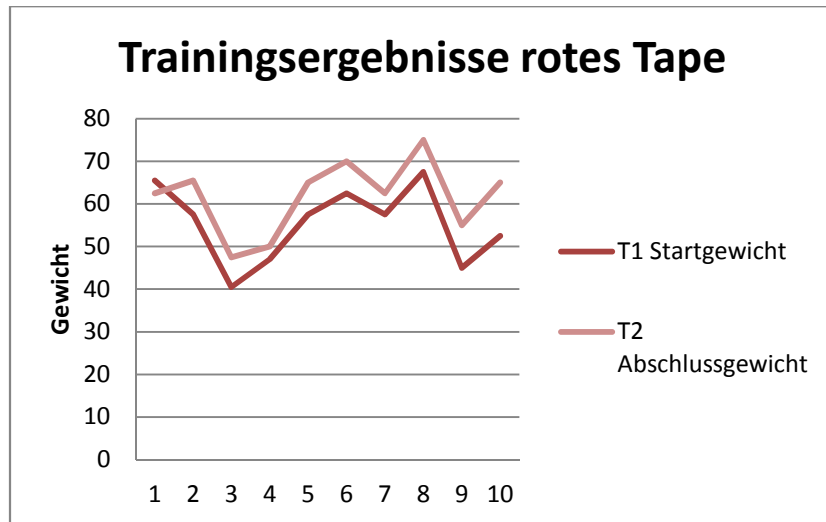
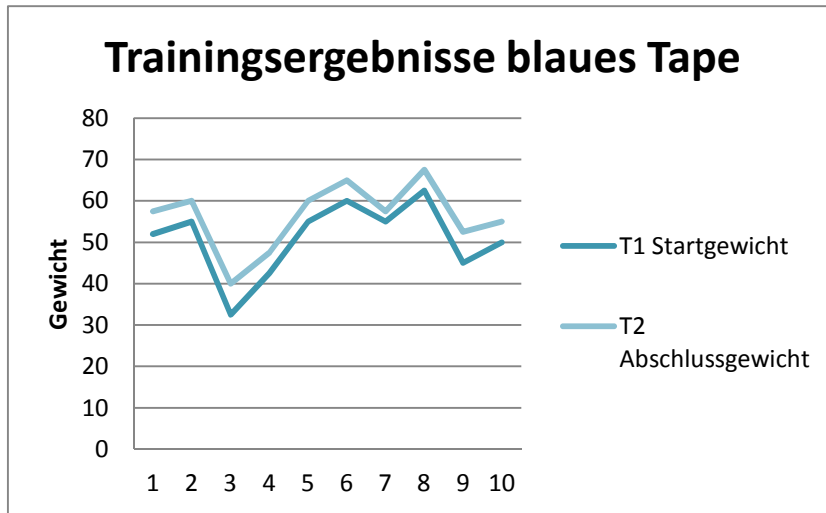


Abbildung 35-36 Trainingsergebnisse Vergleichsparameter W1-W4 direkter Vergleich blaues Tape / rotes Tape

3.5.2 Schriftliche Auswertung

3.5.2.1 Gesamtheitliche Auswertung

Bei dieser Übersicht werden alle Versuchsergebnisse, welche im Rahmen dieser Forschungsarbeit erzielt werden konnten, dargestellt. Dadurch sind selbstverständlich viele Informationen auf einmal enthalten. Auf die Wesentlichen wird an dieser Stelle kurz noch einmal eingegangen.

- Insgesamt wurden 10 Probanden getestet
- Jeder Proband hatte einen Eingangstest (isometrischer Krafttest für Mm. Pectoralis-trizeps Schlinge IST-Wert T1 Messung)
- Die Probanden wurden in zwei Gruppen aufgeteilt, fünf mit Tape, fünf ohne Tape
- Die getapte Gruppe rotierte die gesamte Studienzeit / Trainingszeit von vier Wochen abwechselnd mit blauem und rotem Tape die Disziplin Bankdrücken
- Die von den einzelnen Probanden erzielte maximale Druckkraft im einzelnen Versuch lag im Bereich zwischen 32,5 und 70 kg
- Der isometrische Eingangstest zum Maximaldruck ergab Werte zwischen 104 Nm. und 212 Nm.
- Die Differenzen zwischen Start- und Abschlussbankdrückgewicht lagen in der ungetapten Gruppe durchschnittlich bei 46,9 kg (Startgewicht T1 Messung / W1)
- Die Differenzen zwischen Start- und Abschlussbankdrückgewicht lagen in der getapten Gruppe durchschnittlich bei 47 kg (Startgewicht T1 Messung / W1)
- Die Differenz zwischen Start- und Abschlussbankdrückgewicht lagen in der ungetapten Gruppe durchschnittlich bei 58 kg (Abschlussbankdrückgewicht T3 / W4)
- Die Differenz zwischen Start- und Abschlussbankdrückgewicht lagen in der getapten Gruppe durchschnittlich bei 56,9 kg (Abschlussbankdrückgewicht T3 / W4)

Werden die Durchschnittswerte der beiden Gruppen betrachtet, so ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Bei fünf von zehn Probanden konnte beim Druckversuch die höchste maximale Kraft umgerechnet in Gewicht im gesamten Studienzeitraum (T1-T3, W1-W4) ohne das kinesiologicalische Taping um durchschnittlich 25% gesteigert werden
- Bei fünf der zehn Probanden konnte beim Druckversuch die höchste maximale Kraft umgerechnet in Gewicht im gesamten Studienzeitraum (T1-T3, W1-W4) mit kinesiologicalischem Taping um durchschnittlich 24% gesteigert werden
- Die maximale Startdruckkraft in der ungetapten Gruppe betrug im Durchschnitt 46,9 Kg (459 Nm.) (bezogen auf den Einzelversuch)
- Die maximale Startdruckkraft in der getapten Gruppe betrug im Durchschnitt 47 kg (460 Nm.), bezogen auf den Einzelversuch
- Die maximale Druckkraft in der ungetapten Gruppe betrug durchschnittlich 6200 Nm., bezogen auf die gesamte Studiendauer; die minimale Druckkraft betrug durchschnittlich 3800 Nm.
- Die maximale Druckkraft in der getapten Gruppe betrug durchschnittlich 5200 Nm., bezogen auf die gesamte Studiendauer; die minimale Druckkraft betrug durchschnittlich 3800 Nm.
- Als durchschnittliches Ergebnis ergibt sich bei dem hier angestellten Vergleich ein Differenzwert von 1%, also 0,5 kg, was wiederum bedeutet, dass die Probanden mit kinesiologicalischem Taping einen geringeren Kraftzuwachs als die ungetappte Gruppe erzielten.
- Werden die Durchschnittswerte in der getapten Gruppe unterteilt, ergibt sich folgende durchschnittliche Steigerung in Prozent: Blaues Tape 15%, rotes Tape 16%

In den nachfolgenden Kapiteln sollen die Ergebnisse noch aus anderen, spezifischen Blickwinkeln erläutert werden.

3.5.2.2 *Altersabhängige Auswertung*

Mithilfe der Ergebnisdarstellung in Tabelle 8 soll es gelingen, das Alter der einzelnen Probanden in Zusammenhang mit den Ergebnissen der maximal erzielten Druckkraft sowie des maximalen Gesamtgewichtes zu bringen. Zu der altersabhängigen Betrachtung der Versuchsergebnisse lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Unter den 10 Probanden sind Sportler aus insgesamt sechs unterschiedlichen Altersstufen vertreten. Diese Altersstufen sind 19, 20, 21, 22, 23 sowie 32 Jahre
- Die 10 Probanden verteilen sich wie folgt auf die Altersstufen:
- zwei Probanden sind 19 Jahre, ein Proband ist 20 Jahre, drei Probanden sind 21 Jahre, ein Proband ist 22 Jahre, zwei Probanden sind 23 Jahre und ein Proband ist 32 Jahre alt
- bei den beiden 19-jährigen Probanden ergibt sich folgendes Bild: ein Proband konnte ohne kinesiologisches Tape den besten Druckversuch mit 135 Nm. erzielen (W1-T1 Messung), der beste Druckversuch des zweiten 19-jährigen Probanden ohne kinesiologisches Tape lag bei 171 Nm. (gemessen isometrische maximale Kraft; W1-T1-Messung); beide Probanden erzielten bei der letzten Messung (T3-W4) folgende Ergebnisse: das Startgewicht beim Bankdrücken betrug 135 kg (T2-W1) und das maximale Druckgewicht lag bei 175 kg (T3-W4-Messung); der zweite Proband hatte ein Startdruckgewicht von 177,5 kg (T2-W1) und das Abschlussdruckgewicht betrug 222,5 kg (T3-W4); die prozentuale Steigerung zwischen der Anfangsdruckkraft und der Abschlussdruckkraft lag bei Proband 1 bei 29 % und bei Proband 2 bei 27 %
- bei dem 20-jährigen Probanden ergaben sich folgende Details: die T1-W1-Messung ist bei 169 Nm. gemessene maximale isometrische Kraft, bei der T2-W1-Messung war das Startgewicht bei 165 kg und bei der T3-W4-Messung wurden 200 kg gedrückt, jeweils mit den kinesiologischen Tapes. Die prozentuale Steigerung betrug 21 %.

- Bei den drei Probanden mit 21 Jahren ergaben sich folgende Ergebnisse: der erste Proband erzielte bei der T1-W1-Messung 102 Nm. isometrische maximale Kraft, der zweite Proband 108 Nm. und der dritte Proband 119 Nm. Bei der T2-W1-Messung erzielte der erste Proband ein Startdruckgewicht von 110 kg und bei der Abschlussmessung T3-W4 147 kg – mit kinesiologischem Tape. Die prozentuale Steigerung betrug hier 33%. Bei den zwei weiteren Probanden wurden folgende Ergebnisse gemessen: T1-W1 betrug 119 Nm. sowie 108 Nm. gemessene maximale isometrische Kraft; die T2-W1-Messung betrug 120 kg Startdruckgewicht zu 150 kg Abschlussdruckgewicht und 114 zu 150 kg Abschlussdruckgewicht ohne kinesiologisches Tape. Die prozentuale Steigerung beträgt hier 25% und 31%.
- Bei dem 22-jährigen Probanden wurden folgende Messungen erzielt: Die T1-W1-Messung betrug 178 Nm. isometrische maximale Kraft. Bei der T2-W1-Messung war das Anfangsdruckgewicht bei 165 kg und das Abschlussdruckgewicht 212,5 kg mit kinesiologischem Tape. Die prozentuale Steigerung bei diesem Probanden betrug 29%.
- Zwei Probanden sind 23 Jahre alt; die erzielten Ergebnisse sind wie folgt: die T1-W1-Messung betrug 185 Nm. und 190 Nm., bei der T2-W1-Messung wurde ein Anfangsdruckgewicht von 137,5 kg und 164,5 kg gemessen, die T3-W4-Messung ergab ein Abschlussdruckgewicht von 175 kg und 185 kg mit kinesiologischen Tapes. Die prozentuale Steigerung betrug hier 27% und 12%.
- Bei dem 32-jährigen Probanden wurden folgende Ergebnisse gemessen: die T1-W1-Messung betrug 212 Nm. isometrische maximale Kraft, bei der T2-W1-Messung wurde ein Anfangsdruckgewicht von 187,5 kg und ein Abschlussdruckgewicht von 230 kg ohne kinesiologisches Tape gemessen. Die prozentuale Steigerung bei diesem Probanden lag bei 25%.

3.5.2.3 *Farbenabhängige Auswertung*

Anhand der Ergebnisdarstellung in den Abbildungen 36-37 soll es gelingen, die ausgewählten Farben der Tapings der jeweiligen Probanden in Zusammenhang mit den Ergebnissen der erzielten Druckkraftverhältnisse sowie der gesamten Druckgewichte zu bringen. Zu der farbabhängigen Betrachtung der Versuchsergebnisse lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Insgesamt wurden zwei verschiedene Tapingfarben benutzt (rot und blau)
- Die für das „richtige“ Taping anzuwendende Farbe wurde ausführlich in Kapitel 2.4.2 beschrieben; für diese Studienzwecke wurde ein wöchentlicher Wechsel der Tapes (rot / blau) vorgenommen
- Insgesamt trainierten fünf Probanden mit dem kinesiologicalen Tape und fünf Probanden ohne Tape
- Bei den fünf Probanden mit den blauen Tapings zeigten sich folgende Ergebnisse: gemessen wurden 10 Trainingseinheiten mit rotem und 10 Trainingseinheiten mit blauem kinesiologicalen Tape. In Abbildung 33 ist der direkte Vergleich zwischen rotem und blauem Tape W1-W4, T1-T3 dargestellt
- Der durchschnittliche Wert mit blauem kinesiologicalen Tape beträgt 481,2 kg, mit rotem Tape 523,1 kg. Das entspricht 8% durchschnittliches Druckgewicht mehr unter roter Tape-Bedingung und damit auch einem höheren Wert.

3.5.2.4 *Auswertung der maximalen Abweichungen*

Anhand der Darstellungen in Tabelle 20 soll aufgezeigt werden, wie groß die maximalen Differenzen zwischen Startgewicht und Abschlussbankdruckgewicht sind. Es erfolgt also ein Vergleich des besten und schlechtesten Druckes. Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

- Bezogen auf alle drei Druckstoßversuche in der ungetapten Gruppe in einer Trainingseinheit liegt der minimale Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Druckversuch (bezogen auf das Druckgewicht) bei 2,5 kg
- Der maximale Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Druckversuch (bezogen auf das Druckgewicht, gemessen in einer Trainingswoche) beträgt 10 kg
- Bezogen auf die Druckserie in der getapten Gruppe in einer Trainingseinheit liegt der minimale Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Druckversuch (bezogen auf das Druckgewicht) bei 2 kg.

- Der maximale Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Druckversuch (bezogen auf das Druckgewicht, gemessen in einer Trainingswoche) beträgt 8 kg

4 Bewertung der Ergebnisse / Evaluation

In diesem Kapitel werden die mithilfe der durchgeführten Versuche erzielten Ergebnisse bewertet bzw. evaluiert. Dadurch sollen die im Rahmen dieser Forschungsarbeit gewonnenen Erkenntnisse aufgezeigt werden und Bezug zu der grundlegenden Hypothese dieser Forschungsarbeit gestellt werden. Im Anschluss an die einzelnen Bewertungen sollen die Ergebnisse in einem kurzen Fazit noch einmal resümiert werden.

4.1 Versuchsbewertungen

Die genaue Untergliederung hier erfolgt analog zu den jeweiligen Unterteilungen in den Kapiteln 3.5.1 und 3.5.2.

4.1.1 Gesamtheitliche Bewertung

Werden die einzelnen Ergebnisse der Gesamttabelle (Tabelle 1, siehe Kapitel 3.5.2.1) zurate gezogen, lässt sich zunächst keine eindeutige Aussage treffen. Bei fünf von zehn Probanden konnte beim Druckversuch die höchste maximale Kraft umgerechnet in Gewicht im gesamten Studienzeitraum (T1-T3, W1-W4) ohne das kinesiologische Taping um durchschnittlich 25% gesteigert werden. Bei fünf der zehn Probanden konnte beim Druckversuch die höchste maximale Kraft umgerechnet in Gewicht im gesamten Studienzeitraum (T1-T3, W1-W4) mit kinesiologischem Taping um durchschnittlich 24% gesteigert werden. Was hierbei festgehalten werden kann, ist, dass keine Aussage darüber zu treffen ist, wodurch das kinesiologische Taping einen signifikanten negativen Einfluss hat. Bei immerhin fünf der zehn Probanden (50% der Probanden) wurde nämlich das durchschnittliche Druckgewicht unter roten Tape-Bedingungen auf 523,1 kg im Vergleich zu unter blau getapten Bedingungen 481,2 kg (gemessen über die gesamte Interventionszeit- Trainingszeit vier Wochen) gesteigert. Ebenso ergibt sich, dass es unter den roten Tape-Bedingungen einen signifikant positiven Einfluss auf die maximale Druckkraft umgerechnet auf das maximale Druckgewicht von 8% im Vergleich zu blauen Tapebedingungen gibt. Werden nur die Probanden betrachtet, bei denen sich durch das kinesiologische Taping eine Verbesserung der maximalen Druckkraft entweder bei einem einzelnen Druckversuch oder beim Durchschnittswert der Druckserie einstellte, so zeigt sich bei beiden eine durchschnittliche Steigerung um 2,5 kg bzw. 24%. Dies alles verdeutlicht zunächst einmal, dass mit dieser gesamtheitlichen Betrachtung die Hypothese einer möglichen maximalen Druckkraftehöhung durch den gezielten Einsatz von 60 Tape-Trainingseinheiten pauschal weder bestätigt noch komplett widerlegt werden kann.

4.1.2 Altersabhängige Bewertung

Wird die altersabhängige Bewertung (siehe Kapitel 3.5.2.2) zurate gezogen, so zeigt sich, dass sich auch hier kein aussagekräftiges Ergebnis ableiten lässt. Der hier untersuchte, maximale Altersunterschied zwischen den einzelnen Probanden beträgt 13 Jahre. Der jüngste Proband ist 19 Jahre alt, der älteste 32 Jahre. Sowohl bei der Betrachtung der einzelnen Bankdrückversuche der Probanden als auch bei den Durchschnittswerten der einzelnen Druckserien lässt sich kein klares Fazit ziehen, da es in jeder Altersgruppe sowohl Probanden gab, welche ohne kinesiologisches Taping, aber auch welche, die mit dem kinesiologischen Taping ein besseres Ergebnis erzielten. Da die Verteilung der Zugehörigkeiten zu den sechs getesteten Altersgruppen leider nicht gleichmäßig ist (vgl. Tabelle 8), kann kein optimaler Abgleich der Ergebnisse erfolgen. Jedoch lässt sich sowohl bei dem 19-Jährigen als Jüngstem als auch bei dem 32-Jährigem keine klare Aussage über einen Nutzen oder Gegenteiliges des kinesiologischen Tapings treffen. Dies erlaubt die Vermutung, dass Versuche, wie sie hier durchgeführt wurden, mit gleicher Verteilung der Probandenzahl innerhalb der einzelnen Altersgruppen kein klares Statement bezüglich der Fragestellung der Altersabhängigkeit einer möglichen maximalen Druckkraftehöhung durch den gezielten Einsatz von kinesiologischen Taping zulassen.

4.1.3 Farbenabhängige Bewertung

Wird die farbenabhängige Auswertung (siehe Kapitel 3.5.1.3) einer Bewertung unterzogen, so stellt sich ein deutliches Ergebnis bezüglich einer möglichen Abhängigkeit zwischen der jeweiligen Farbe des angewandten Tapings und einer dadurch erreichbaren Steigerung der maximalen Bankdrückkraft heraus. Für die Verteilung der Häufigkeiten der Farbgruppierungen der für die hier durchgeführten Versuche zum Einsatz gekommenen Tapings gilt die Aussage, dass die Verteilung der roten Tapeastreifen eine höhere Signifikanz im Vergleich zu den blauen Tapeastreifen aufweist. Eine weitere Parallele zu den Ergebnissen kann sowohl bei den Betrachtungen der Einzelbankdrückversuche (T1) der Probanden, als auch bei den Durchschnittswerten der gesamten Bankdrückserien (T1-W1), anschließend sogar über die gesamte Interventionszeit (T3-W4), ein klares Fazit ziehen, dass es bei den Probanden aus beiden Farbgruppierungen solche Testpersonen gibt, welche mit rotem kinesiologischen Taping bessere Resultate erzielten. Somit konnte eine Steigerung der Bankdrückkraft erreicht werden und das maximale Gewicht um 8% erhöht werden.

4.1.4 Bewertung der maximalen Unterschiede

An dieser Stelle soll nun mithilfe der Auswertung der maximalen Unterschiede beurteilt werden, ob das kinesiologische Taping einen Einfluss auf eben diese hat. Am sinnvollsten ist hierbei die Betrachtung der Durchschnittswerte der beiden Gruppen (ungetaped / getaped) und deren Start- und Abschlussbankdrückgewicht, wobei sich hier für das Abschlussbankdrückgewicht (T3-W4) mit kinesiologischem Taping ein um 1% niedrigerer Wert als bei der ungetapten Gruppe (T3-W4) feststellen ließ. Jedoch wurden teilweise mittlere bis starke Schwankungen von Proband zu Proband festgestellt. Deshalb darf diese Aussage nicht pauschalisiert werden. Diese Auswertung ist als zusätzliche Auswertung zu sehen und liefert keine Erkenntnisse bezüglich der Hauptthese der Arbeit.

4.2 Fazit

Eigentlich ist die essentielle These dieser Forschungsarbeit die, dass es prinzipiell möglich ist, durch den gezielten Einsatz des kinesiologischen Tapings eine maximale Bankdrückkrafterhöhung sowie einen Gesamtanstieg des Bankdrückgewichtes beim Kraftsport zu erreichen. Durch die angestellten Forschungsbemühungen und die hier durchgeführten Versuche kann diese These als solche jedoch nicht direkt verifiziert bzw. bestätigt werden. Mithilfe der hier gewonnenen Ergebnisse können jedoch andere Erkenntnisse gewonnen werden, welche zum Teil noch weiterführend untersucht werden müssten. Als wesentliche Punkte wären hier folgende Aussagen festzuhalten:

- Es scheint einen Bezug zwischen der Reihenfolge der Durchführung der Bankdrückserien und den Einzelversuchen zu geben (siehe Kapitel 3.5.2.1)
- Durch den Einsatz von kinesiologischem Taping gelingt es teilweise konstantere Wiederholungszahlen beim Bankdrücken zu erzielen (siehe Kapitel 3.5.1.4 Tabellen mit getappter Gruppe)
- Es scheint auch einen Einfluss des roten kinesiologischen Tapings im Vergleich zum blauen Tape, bezogen auf den Kraftzuwachs zu geben (siehe Kapitel 3.5.2.3)

Leider muss an dieser Stelle abschließend auch festgehalten werden, dass die eigentliche Hypothese dieser Forschungsarbeit, nämlich dass Kraftsportler mit kinesiologischen Tapings eine höhere Bankdrückkraft (bezogen auf den Einzelversuch sowie die gesamte Serie) erzielen, weder verifiziert, noch widerlegt werden konnte.

5 Schlussbetrachtung

In dieser Bachelorarbeit wurden insgesamt 10 Kraftsportler in einem Alter zwischen 19 und 32 Jahren daraufhin getestet, ob und wenn ja inwiefern sich die Kraftverhältnisse (maximale Druckkraft und das maximale Bankdrückgewicht) durch die spezifische Anwendung von kinesiologischem Taping verändern oder verbessern lassen. Hierzu werden zwei Muskelgruppen, welche im Rahmen der Bankdrückbewegung von entscheidender Relevanz sind, ausgewählt. Diese sind: M. pectoralis major et minor, M. trizeps brachii. Durch die spezielle Anlage des Tappings mithilfe der sogenannten „Muskeltechnik“ an diesen Muskeln sollte gezeigt werden, dass es gelingen kann, eine Steigerung der maximalen Bankdrückkraft zu erreichen. Um die jeweils von den Probanden erzielten Anfangs- bzw. Ausgangswerte der isometrischen Maximalkraft zu messen, kam ein spezielles Messgerät, SpineMAXX, zum Einsatz. Alle Testpersonen absolvierten je drei Druckversuche an diesem speziellen Gerät ohne kinesiologisches Taping, um die Ergebnisse zu standardisieren. Dabei wurde darauf geachtet, dass ein Proband alle drei Versuche an einem Tag durchführte, um eine eventuelle Abweichung aufgrund der jeweiligen Tagesform zu verhindern. Zu der eigentlichen Kernthese dieser Forschungsarbeit kann gesagt werden, dass sie sich nicht, wie am Ende von Kapitel 1 aufgeführt, bestätigen ließ, aber auch kein negativer Einfluss des kinesiologischen Tappings in Punkto maximaler Bankdrücksteigerung (bezogen auf den Einzelversuch), wohl aber eine um 1% weniger Kraftleistung im gesamten Studienverlauf von vier Wochen aufgezeigt werden konnte. Jedoch kann es durchaus für den einzelnen Kraftsportler Sinn machen, sich für einen „härteren“ Druckstoßversuch mit kinesiologischem Taping tapen zu lassen, da sich bei immerhin fünf von zehn Probanden der maximale Einzeldruckversuch mit dem angebrachten roten Tape zeigte. Anders formuliert heißt dies, dass bei insgesamt 50% der hier getesteten Personen bezüglich des Kraftzuwachses eine Steigerung durch die Anwendung des roten kinesiologischen Tappings um 8% erreicht werden konnte. Personenspezifisch kann es sich also durchaus lohnen, sich mit dem kinesiologischen Taping tapen zu lassen. Bei den detaillierteren Betrachtungen der Versuchsergebnisse zeigte sich, dass es keinen erkennbaren Einfluss des Alters der Probanden, aber zumindest bei der Auswahl der Farbe des angewendeten Tappings auf die Ergebnisse bezüglich einer erreichbaren Bankdrücksteigerung gibt. Hier an dieser Stelle muss allerdings auch erwähnt werden, dass die Auswahl des „bestgeeignetesten Taping“ bezogen auf das Material, Herstellungsland und sicherlich auch auf den Hersteller einen positiven und auch negativen Einfluss auf die Studienergebnisse haben kann. Hier wird bewusst auf die Nennung der Studiensponsoren und Hersteller-namen der Tapes verzichtet. Während der Studienzeit konnte beobachtet werden, dass sich durch das Anbringen der Tappings prinzipiell eine Konstanz bei den einzelnen Druckversuchen in einer Druckserie einstellte. Dies ist jedoch mit Vorsicht zu werten, da es hier von Proband zu Proband gravierende Unterschiede gab. Diese Erkenntnisse werden aus dem

unterschiedlichen Trainingspensum vorm Studienbeginn sowie aus den unterschiedlichen Gewichtsklassen gewonnen. Aus Sicht der Verletzungsprophylaxe und Prävention im Kraftsport sollten auch ein anderer Blickwinkel auf diese Thematik und ein sinnvoller, evtl. Einsatz dessen betrachtet werden. Grundsätzlich kann aber festgestellt werden, dass das häufigste Verletzungsmuster beim Kraftsportler die Muskel-Sehnen-Übergänge am Schultergelenk sind. Meist betroffen sind die Mm. Deltoideus anterior sowie die Pectoralis-Bizeps Schlinge. Bei Nichtbeachtung und falschen Techniken kommt es häufig zu starker mechanischer Druckarbeit bei den erwähnten Muskeln. Viele Trainierende versuchen dann unter anderem mit leichter positiver Neigung der Rückenlehne diese Problematik abzumildern, was unter biomechanischen sowie arthrokinematischen Gesichtspunkten ein Paradoxon ist (siehe Kapitel 2.2.4- 2.2.5). Eine Methode wäre die, dass das kinesiological Taping so angewendet wird, dass dadurch eine Zentrierung des Schultergelenkes erreicht wird und in Folge dessen eine Kraftsteigerung eventuell zu erwarten wäre. Schon unter dem Aspekt der Schmerzlinderung, Verbesserung der ROM (Range of Motion) sowie eines „psychologischen Effektes“ ist ein Einsatz des kinesiological Tapes zu überdenken und damit sekundär der Kraftzuwachs zu beeinflussen. Eventuell könnte bei neuen Forschungsbemühungen auch beispielsweise nur noch ein Muskel getaped werden (sehr isoliert), wobei es der Komplexität des Druckstoßes und grundsätzlich den Bewegungsablauf des Schultergelenkes verpflichtet, dass es sich als sehr schwierig erweisen dürfte, den „richtigen“ Muskel auszuwählen – falls es ihn überhaupt gibt. Natürlich wäre auch noch eine Optimierung im Bereich der zum Einsatz kommenden Messtechnik für die Durchführung zukünftiger Testversuche vorstellbar.

Bezüglich der hier durchgeführten Forschungsarbeit bleibt zu sagen, dass es eine spannende, wenn auch nicht immer leichte Aufgabe war, welche sich jedoch dank der sehr hilfsbereiten Probanden, dem Sponsoren und der Unterstützung der Betreuer von Seiten der Hochschule meistern ließ.

Obwohl das eigentliche Untersuchungsziel dieser Arbeit eine erreichbare, maximale Bankdrückkraftsteigerung durch gezieltes Anwenden von kinesiological Taping im Rahmen dieser Forschungsarbeit nicht direkt bestätigt aber eben auch nicht widerlegt werden konnte, gelang es durch die hier angestellten Untersuchungen sowohl einige neue Erkenntnisse als auch einige weiterführende Forschungsansätze zu gewinnen bzw. aufzuzeigen. Als Beispiel hierfür mag zunächst die Wissenschaft dienen. Obwohl sie zu neuen Erkenntnissen führt, finden wir gerade hier nicht selten dogmatische Fixierungen, die sich gegen neue, zeitgemäße Erkenntnisse wenden.

Hier einige kleine geschichtliche Begebenheiten:

Giordano Bruno wurde im Jahre 1600 n.Chr. als Ketzer verbrannt, weil er lehrte, dass die Erde sich um die Sonne drehe. Harvey, der den Kreislauf des Blutes entdeckte, wurde von seinen Berufsgenossen lächerlich gemacht, und seines Lehrstuhles enthoben. Als Stephenson seine Lokomotive erfand, versuchten bekannte europäische Mathematiker seiner Zeit jahrelang zu beweisen, dass eine Maschine auf glatten Schienen niemals eine Last ziehen könne, da die Räder durchdrehen würden, ohne den Zug vorwärts zu bewegen.⁵⁸

„Die Wissenschaft nötigt uns, den Glauben an einfache Kausalität aufzugeben.“

Friedrich Wilhelm Nietzsche (1844-1900) deutscher Philosoph, Essayist, Lyriker und Schriftsteller

⁵⁸ Vgl. Nossrat Peseschkian. 2004

6 Literaturverzeichnis

Abernethy, P. J., Wilson, G. & Logan, P. (1995). Strength and power assessment. issues, controversies and challenges. *Sports Medicine*, 19, 401-417

AC Beeskow (2013). URL: <http://www.ac-beeskow.de/daten/Wilks-Tabelle.pdf>. Zugriff am 14.12.2013.

AC Sportlernahrung (2014).Bankdrücken. URL: <http://www.ac-sportlernahrung.de/721-bankdrucken-was-wie-warum>. Zugriff am 17.03.2014.

Ashley, C. D. & Weiss, L. W. (1994). Vertical jump performance and selected physiological characteristics of women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 8, 5-11.

Ärzteblatt (2014). URL: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/46184/Physiotherapie-Auf-dem-Weg-zur-Professionalisierung>, Zugriff am 23.05.2014.

Barnett C. Kippers V. Turner P. (1995).: Effects of Variations of the Bench Press Exercise on the EMG Activity of Five Shoulder Muscles, *Journal of Strength and Conditioning Research*, S. 222-227.

Blazevich, A. J. & Cannavan, D. (2007). Strength Testing In E. M. Winter, A. M. Jones, R. C. R. Davison, P. D. Bromley & T. H. Mercer (Hrsg.), *Sport and exercise physiology testing guidelines: The British Association of Sport and Exercise Sciences guide*.

Boeckh- Behrens; Buskies, W. (2005).: *Fitness- und Krafttraining. Die besten Übungen und Methoden für Sport und Gesundheit*. Rohwolt Verlag, Hamburg.

CVO Sport (2013). URL:[http://www.cvo-sport.de/Biomechanische Prinzipien](http://www.cvo-sport.de/Biomechanische_Prinzipien), Zugriff am 19.12.2013.

Christ, C. B., Slaughter, M. H., Stillman, R. J., Cameron, J. & Boileau, R. A. (1994). Reliability of selected parameters of isometric muscle function associated with testing 3days x 3 trails in women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 8, 65-71.

Cyclopaedia (2013). URL: <http://de.cyclopaedia.net/wiki/Kinesio-Tape>,Zugriff am 23.12.2013.

Deutsche Therapeutenauskunft (2014). Physiotherapie. URL:<http://www.deutsche-therapeutenauskunft.de/therapeuten/physiotherapie/was-ist-physiotherapie>, Zugriff am 24.05.2014.

Dr. Gumpert (2014). Biomechanische Prinzipien.URL: http://www.dr-gumpert.de/html/biomechanische_prinzipien.html, Zugriff am 23.12.2013.

Engelbert C. (06/ 2013): Verbesserte Microzirkulation, *Natur – Heilkunde Fachzeitschrift*, Seite 38.

Esport Deutsche Sporthochschule Köln (2013). Dissertation Ulrike Bormann. URL http://esport.dshs-koeln.de/266/1/Dissertation_-_Ulrike_D%C3%B6rmann.pdf, Zugriff am 21.12.2013.

Greifenpower (2014). URL:// <http://www.greifenpower.de/faqtext.html>, Zugriff am 20.05.2014.

Hay, J. G. (1994). Biomechanische Grundlagen der Kraftentwicklung. Kraft und Schnellkraft im Sport, Deutscher Ärzte-Verlag GmbH Köln.

Hollmann Wildor (2009). Sportmedizin Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin, Krafttraining, Schattauer Verlag, Stuttgart.

Krol, H., Sobotta G., Nawrat A. (2007). Effect of Electrode Position on EMG Recording in Pectoralis Major, Journal of Human Kinetics volume 17, S.105-112.

Nossrat Peseschkian (2004). Positive Psychotherapie, Fischer Verlag GmbH Frankfurt, 7. Auflage.

Physiotherapeuten (2013).

URL://www.physiotherapeuten.de/pt/archiv/2011/pt05/schwerpunkt.htm, Zugriff am 17.11.2013.

Platzer Werner (1999). DTV Atlas Anatomie Bewegungsapparat, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 7. Auflage.

Powerlifting (2013). URL:// http://www.powerlifting-ipf.com/fileadmin/data/rankings/WR_Standards_all.pdf. Zugriff am 12.12.2013.

Schlumberger, A. & Schmidtbleicher, D. (2000). Grundlagen der Kraftdiagnostik in Prävention und Rehabilitation. Manuelle Medizin, 38, 223-231, Springer Verlag Berlin.

Schnell (2013). URL://http://www.schnell-online.de/file_db/catalog/de/catalogue_reha_9_web.pdf, Zugriff am 14.12.2013.

Schulungsunterlagen K-Active Premium Kurse (2012). Kinesiologisches Taping.

Spiegel Online (2013). URL://<http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/kinesio-tape-wie-die-klebestreifen-auf-dem-ruecken-von-balotelli-wirken-a-841763.html>, Zugriff am 21.12.2013.

Team Andro (2013). URL://<http://www.team-andro.com/dr-andro-emg-messungen-im-kraftsport.html>. Zugriff am 15.12.2013.

Testzentrale (2013) Fragebogen SF 36. URL:<http://www.testzentrale.de/programm/sf-36-fragebogen-zum-gesundheitszustand.html>, Zugriff am 26.12.2013.

Touch for Health (2008). Begleitbuch zum Kurs 2008, Ikamed Institut für Kinesiologie, Zürich.

Wirhed Rolf (1984). Sport- Anatomie und Bewegungslehre, Schattauer Verlag, Stuttgart.

7 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Bachelorarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen meiner Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken und Quellen, einschließlich der Quellen aus dem Internet, entnommen sind, habe ich in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Diese Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt. Ich versichere darüber hinaus, dass die eingereichte elektronische Form den drei gebundenen Fassungen komplett entspricht.

Ort:

Meersburg

Datum :

12. August 2014

Unterschrift: