

Einfluss einer osteopathischen Behandlung auf das subjektive Wohlbefinden, die Mobilität und die Leistungsfähigkeit der Rückenmuskulatur bei Sportlerinnen und Sportlern.

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Studium Osteopathie

eingereicht von

Bc. Vladislav Kott DO

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Universität für Weiterbildung Krems

Betreuerin 1: MSc. Isabelle Schüssler

Betreuerin 2: Dr. Martina Bientzle

Dübendorf, 31.05.2025

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Bc. Vladislav Kott DO, erkläre hiermit an Eides statt:

Ich habe meine Masterarbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient.

Folgende KI-gestützte Tools wurden unterstützend zur wissenschaftlichen Eigenleistung verwendet:

- Microsoft Copilot für die Textüberarbeitung und grammatikalische Korrektur

Ich bin für sämtliche Inhalte meiner Arbeit, einschliesslich der durch KI-gestützte Tools generierten oder unterstützten Passagen, allein verantwortlich und die Einhaltung wissenschaftlicher Standards liegt in meiner alleinigen Verantwortung.

Ich habe meine Masterarbeit oder wesentliche Teile daraus bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

Ich habe, falls die Masterarbeit mein Unternehmen und/oder eine_n externe_n Kooperationspartner_in betrifft, diese über Titel, Form und Inhalt der Masterarbeit unterrichtet und ihr_sein Einverständnis eingeholt.

Datum: 31.05.2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'V. Kott', written in a cursive style.

Vladislav Kott

VORWORT

Diese Arbeit habe ich bereits im Jahr 2020 angefangen zu schreiben. Die Richtung war von Anfang an klar: Es sollte eine praxisorientierte Arbeit sein. Seit einigen Jahren betreue ich unter anderem die männliche und die weibliche Schweizer Rugby-Nationalmannschaft. Als Therapeut/-in während des Spiels ist es erforderlich, schnell zu reagieren, Entscheidungen zu treffen und entsprechend zu handeln. Jede Behandlung muss rasch, effizient und unmittelbar wirksam sein. Diesen Anspruch auf sofortige Wirksamkeit übertrage ich auch in meinen Praxisalltag bei meinen Patienten und Patientinnen.

Ich konnte mich nie mit anderen Osteopathen identifizieren, die behaupteten, dass jede Behandlung Stunden, Tage oder sogar Wochen benötigt, um zu wirken. Es wurde oft argumentiert, dass der menschliche Körper diese Zeit benötigt, um die Reize zu verarbeiten und darauf zu reagieren. Meine Patienten und Patientinnen berichteten jedoch häufig direkt nach der Behandlung von positiven Effekten der Therapie.

In meiner Masterarbeit habe ich mich daher diesem Thema gewidmet und wollte anhand gesunder, gut trainierter Sportler/-innen untersuchen, ob auch eine einzige osteopathische Behandlung einen messbaren Effekt haben kann. Diese wissenschaftliche Reise hat sich über einen längeren Zeitraum erstreckt, bedingt durch familiäre Verpflichtungen, berufliche Herausforderungen und gelegentlich fehlende Motivation. Heute, am 31.05.2025, ist die Masterarbeit fertig. Eine praxisorientierte und fundierte Arbeit liegt vor. Viel Freude beim Lesen!

DANKSAGUNGEN

Ich möchte an dieser Stelle allen herzlich danken, die mich während der Entstehungsphase dieser Masterarbeit unterstützt und motiviert haben.

Einen speziellen Dank möchte ich meiner externen Betreuerin Frau Dr. Martina Bientzle aussprechen. Sie sagte mir sehr kurzfristig und spontan in der schwierigsten Phase zu, als ich schon ans Aufgeben gedacht hatte, und motivierte mich wieder. Sie brachte viele brillante Ideen ein und betreute meine Masterarbeit mit viel Geduld, Ruhe und enormen Fachwissen. Ihre vielen hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik waren für mich die besten Motivationsfaktoren.

Ebenso gilt mein Dank allen Probandinnen und Probanden dieser Studie, welche mich mit grossem Interesse und Engagement unterstützt haben. Ohne sie, hätte diese Arbeit nicht entstehen können.

Meinem Vorgesetzten und Freund Pract. med. Axel Stamm und allen meinen Arbeitskolleginnen und -kollegen. Besonders meiner Kollegin Birte Panitzki, danke ich für die fachliche Unterstützung. Ich möchte mich ebenfalls bei Pract. Med. Michael Preuss sowie bei Dr. med. und Dr. dent. Ines Lison für ihre sorgfältige Korrekturlesung und fachkundige Unterstützung bedanken.

Und zum Schluss, bedanke ich mich bei meiner Ehefrau Katrin und meinen beiden Kindern Melina und Lea. Sie ermunterten mich jeden Tag einen Schritt weiterzugehen und all mein Wissen und Erlerntes im Alltag anzuwenden und umzusetzen. Ihre unendliche Geduld und ihr Verständnis halfen mir sehr, meine Ziele nie aus den Augen zu verlieren.

ABSTRACT DEUTSCH

Titel:

Einfluss einer osteopathischen Behandlung auf das subjektive Wohlbefinden, die Mobilität und die Leistungsfähigkeit der Rückenmuskulatur bei Sportlerinnen und Sportlern.

Ziel:

Diese Masterarbeit zielt darauf ab, den unmittelbaren Einfluss einer osteopathischen Behandlung auf die Kraftentwicklung, Beweglichkeitsveränderung und das Wohlbefinden unmittelbar nach einer osteopathischen Behandlung nachzuweisen.

Hintergrund:

In einer Reihe von Studien konnte der positive Einfluss von myofaszialen Release-Techniken auf Flexibilität und Gelenkbeweglichkeit gefunden werden, jedoch konnten keine Studien zum unmittelbaren Einfluss von osteopathischer myofaszialer Behandlung bei Leistungssportlerinnen und Leistungssportlern gefunden werden.

Studiendesign und Methode:

Im Rahmen einer kontrollierten randomisierten Studie wurden insgesamt 46 Rugbyspieler/-innen randomisiert zwei Gruppen zugeteilt. Alle Studienteilnehmer/innen nahmen an Prä- und Posttest teil. Die muskuläre Kraft wurde mit der MedX Lumbal Extension Maschine, die Mobilität durch das Inclinometer und das subjektive Wohlbefinden der Probanden und Probandinnen wurden vor und unmittelbar nach der Behandlung mit einem standardisierten Fragebogen gemessen.

Ergebnisse:

Im Vergleich zu keiner Behandlung zeigt eine osteopathische Behandlung einen direkten Einfluss auf die Muskelkraft der Rückenmuskulatur bei Rugbyspieler/-innen. Im Vergleich zu keiner Behandlung hat eine osteopathische Behandlung keinen unmittelbaren Einfluss auf die Mobilität der lumbalen Flexion und Extension bei Rugbyspieler/-innen.

Es konnte gezeigt werden, dass die osteopathische Behandlung einen signifikant positiven Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden und auf die wahrgenommene Schmerzintensität hatte.

Diskussion:

Die gemischte Befundlage wird hauptsächlich auf drei Faktoren zurückgeführt: die geringe Anzahl der Teilnehmer/-innen, die Durchführung nur einer einzigen osteopathischen Behandlung und die Selektion der Stichprobe.

Stichworte:

Osteopathie, Faszien, Kraft, Mobilität, Wohlbefinden

ABSTRACT ENGLISCH

Title:

Influence of osteopathic treatment on subjective well-being, mobility and performance of the back muscles in athletes.

Objective:

This master's thesis aims to demonstrate the direct influence of osteopathic treatment on strength development, changes in mobility and well-being immediately after osteopathic treatment.

Background:

Several studies have shown the positive influence of myofascial release techniques on flexibility and joint mobility, but no studies on the direct influence of osteopathic myofascial treatment in competitive athletes could be found.

Study design and methods:

In a controlled randomized study with a total of 46 rugby players were randomly allocated to two groups. All study participants took part in pre- and post-tests. Muscular strength was measured using the MedX lumbar extension machine, mobility with the inclinometer and the subjective well-being of the test person before and immediately after treatment using a standardized questionnaire.

Results:

Compared to no treatment, osteopathic treatment has a direct effect on back muscle strength in rugby players.

Compared to no treatment, osteopathic treatment has no immediate effect on the mobility of lumbar flexion and extension in rugby players.

It could be shown that osteopathic treatment had a significant positive influence on subjective well-being and experienced pain intensity.

Discussion:

The mixed findings are mainly attributed to three factors: the small number of participants, the administration of only one osteopathic treatment and the selective nature of the sample.

Keywords:

osteopathy, fascia, strength, mobility, well-being

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	I
DANKSAGUNGEN	II
ABSTRACT DEUTSCH	III
ABSTRACT ENGLISCH	V
INHALTSVERZEICHNIS	1
1 Einleitung.....	4
2 Theoretischen Hintergrund.....	6
2.1 Osteopathie – ein historischer Abriss	6
2.2 Prinzip der Ganzheitlichkeit.....	7
2.3 Eine faszinierende Struktur – die Faszien	9
2.3.1 Thixotropie	11
2.3.2 Piezoelektrizität.....	11
2.3.3 Mechanorezeptoren in den Faszien	12
2.3.3.1 Golgi-Rezeptoren.....	12
2.3.3.2 Pacini-Rezeptoren	13
2.3.3.3 Ruffini-Rezeptoren.....	14
2.3.3.4 Interstitielle-Rezeptoren.....	14
2.4 Was sagt die Wissenschaft.....	16
2.4.1 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Mobilität.....	16
2.4.2 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung.....	16
2.4.3 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Muskulatur	17
2.5 Osteopathie, Faszien und Sport	17
2.6 Relevanz der Studie.....	19
3 Ableitung der Forschungsfragen und Hypothesen	21
3.1 Forschungsfrage	21
3.2 Hypothesen	21
3.2.1 Nullhypothesen	21
3.2.2 Alternativhypothesen	22

4	Methodik.....	23
4.1	Studiendesign.....	23
4.2	Stichprobebeschreibung	23
4.3	Procedere.....	24
4.4	Intervention.....	25
2.4.1	Intervention in der Versuchsgruppe	25
4.4.2	Beispiele für Behandlungstechniken.....	27
4.4.3	Intervention in der Kontroll-/Vergleichsgruppe	30
4.4.4	Verblindung.....	31
4.5	Messungen: Prä- und Posttest.....	31
4.5.1	Kraft: Med X	31
4.5.2	Mobilität: Inklinometer	32
4.5.3	Subjektives Wohlbefinden: Fragebogen.....	34
4.5.4	Ablauf des Fragebogens.....	34
4.6	Statistische Analyse	36
5	Ergebnisse	37
5.1	Testung der Gruppen auf Vergleichbarkeit.....	37
5.1.1	Vergleichbarkeit hinsichtlich demographischer Daten.....	37
5.1.2	Vergleichbarkeit hinsichtlich der abhängigen Variablen Kraft	37
5.1.3	Vergleichbarkeit hinsichtlich Mobilität	37
5.1.4	Subjektives Wohlbefinden	38
5.2	Statistische Testung der Hypothesen	39
5.2.1	Kraft der Rückenmuskulatur	39
5.2.2	Hypothese 2: Mobilität der Wirbelsäule	41
5.2.3	Hypothese 3: Subjektives Wohlbefinden	41
6	Diskussion	44
6.1	Diskussion der relevanten Ergebnisse.....	44
6.2	Kritische Würdigung – Stärken und Schwächen der Arbeit.....	46
7	Zusammenfassung.....	48
	LITERATURVERZEICHNIS	49
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	57

TABELLENVERZEICHNIS	58
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	59
ANHANG A: Fragebogen	60
ANHANG B: Daten MEDX.....	61
ANHANG C: Daten Beweglichkeit.....	63
ANHANG D: Daten Schmerz.....	65
ANHANG E: Daten Items Wohlbefinden	67
ANHANG F: Daten Gesichte ankreuzen	68
ANHANG G: Daten Geschlecht und Alter	70

1 Einleitung

Osteopathie und Faszienbehandlung sind zunehmend Teil der üblichen Behandlung von Schmerzsyndromen im Zusammenhang mit Überlastung in Sport und Alltag. Die Osteopathinnen und Osteopathen werden häufig aufgrund positiver Vorerfahrungen als primäre/r Ansprechpartner/in von ihren Patientinnen und Patienten angesehen.

Entsprechend hat der Autor selbst in seiner täglichen Arbeit den Eindruck gewonnen, dass die Patientinnen und Patienten oft bereits nach der ersten Behandlung eine deutliche – zunächst subjektive – Verbesserung von Schmerzerleben und Mobilität erfahren.

Überraschenderweise widersprechen diese Ergebnisse denen von Rauch (2013, S. 27-32), der feststellt, dass es bis zu zwei Wochen dauern kann, bis osteopathische Behandlungen physische Veränderungen zeigen.

Nach den Erfahrungen des Autors beginnt die Reaktion auf osteopathische Behandlungen sofort, wobei die Wirkung oft über einen längeren Zeitraum anhält. Viele seiner Patientinnen und Patienten geben an, unmittelbar nach der Behandlung bereits weniger Schmerzen zu haben und sich wohler zu fühlen. Dies kann möglicherweise damit erklärt werden, dass eine Behandlung des faszialen Systems wie in der vorliegenden Arbeit beschrieben, sowohl auf biophysikalischer Ebene als auch auf neurophysiologischer Ebene Einfluss nehmen kann.

Eine Reihe von Studien, dargestellt in der Übersichtsarbeit von Müller-Oerlinghausen et al. (2021, S. 32-40), zeigen auf, dass professionelle Berührung zu einer Schmerzreduktion führen kann aber auch depressive Stimmungen mildert, angstlösend ist und Stress zu reduzieren vermag. Besseres Wohlbefinden kann jedoch auch durch allgemeine Wirkfaktoren, wie die Zuwendung in der osteopathischen Behandlung entstehen und wird auch bei anderen therapeutischen Methoden beschrieben (Bialosky et al., 2011, S. 11-19; Hall et al., 2010, S. 1099–1110; Keller et al., 2007, S. 1776–1788). Es wurde berichtet, insbesondere von Sportlerinnen und Sportlern, dass nach einer faszialen Behandlung häufig eine unmittelbare Leistungssteigerung im Sport zu verzeichnen sei. Diese Aussagen stützen sich derzeit ausschliesslich auf persönliche Erfahrungswerte und wurden bisher nicht ausreichend wissenschaftlich untersucht.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, in einem experimentellen Studiendesign die unmittelbare Wirkung der faszialen osteopathischen Behandlung auf das subjektive

Wohlbefinden, die muskuläre Kraft und die Beweglichkeit von Sportlerinnen und Sportlern zu untersuchen.

Die zugrunde liegende Annahme ist, dass die osteopathische Behandlung unmittelbar zu einer Veränderung der faszialen Strukturen führt und somit die Funktion der Muskulatur (Kraftentwicklung), die Beweglichkeit und das subjektive Wohlbefinden verbessert.

2 Theoretischen Hintergrund

In diesem Abschnitt werden die Entwicklung und die Prinzipien der Osteopathie beschrieben, die von Andrew Taylor Still gegründet wurde. Thematisiert werden Faszien, die Thixotropie, Piezoelektrizität und die Rolle von Mechanorezeptoren in den Faszien als wichtige Mechanismen, die deren Plastizität beeinflussen. Der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Forschung sowie die Auswirkungen myofaszialer Techniken auf Mobilität, Schmerzwahrnehmung und Leistungsfähigkeit der Muskulatur, insbesondere im Kontext des Leistungssports, werden detailliert erläutert. Die Relevanz dieser Techniken für Sportler/innen wird hervorgehoben, und es wird auf eine bestehende Forschungslücke am Beispiel von männlichen und weiblichen Rugbyspielern hingewiesen.

2.1 Osteopathie – ein historischer Abriss

Der Gründer der Osteopathie, Andrew Taylor Still, wurde als drittes von neun Kindern in Virginia geboren. Sein Vater war methodistischer Wanderprediger und Arzt. Andrew Taylor Still begann 1853 sein Medizinstudium. Zu dieser Zeit umfasste das Studium das Lesen von medizinischen Büchern, den Besuch einer Schule in Kansas und die Mitarbeit bei einem niedergelassenen Arzt, in seinem Fall dem eigenen Vater. Bis zum Ausbruch des amerikanischen Bürgerkrieges 1861 führte Andrew Taylor Still das Leben eines Landarztes. Im amerikanischen Bürgerkrieg war er als Militärarzt und Chirurg tätig. Nach seiner Entlassung aus der Armee im Jahr 1864 erlebte er eine familiäre Krise. Drei seiner Kinder wurden Opfer einer Meningitisepidemie. Er konnte ihre Schmerzen lediglich durch manuelle Behandlungen lindern. Diese Erfahrung zeigte ihm die Grenzen der damaligen schulmedizinischen Erkenntnisse. Der Mangel an Können, seiner eigenen Familie zu helfen, zusammen mit den Erlebnissen aus dem Bürgerkrieg, motivierten Andrew Taylor Still dazu, alternative Ansätze in der Medizin zu suchen (Stark, 2013, S. 3-10).

Andrew Taylor Still arbeitete immer mit einem holistischen Ansatz in seiner medizinischen Praxis. Schulmedizinisches Handeln war in der Regel ausschliesslich krankheitsorientiert, während er in seiner Denkweise den Patienten/die Patientin als Gesamtheit betrachtete. Schliesslich eröffnete er im Jahr 1892 die erste Schule für osteopathische Medizin in Kirksville, Missouri (Hogrefe, 2002, S. 228-234).

Andrew Taylor Still legte den Grundstein für die Entwicklung der Osteopathie, wie sie heute verwendet wird. Die Osteopathie ist eine ganzheitliche Therapiemethode, die in Befundung und Therapie manuelle Techniken verwendet. Die Osteopathie orientiert sich dabei an den Grundprinzipien: (1) Der Körper funktioniert als eine Einheit, (2) der Körper hat die Fähigkeit zur Selbstregulierung und zur Selbstheilung, (3) körperliche Strukturen und Funktion beeinflussen sich gegenseitig (Stark, 2013, S. 3-10). So wird in einer osteopathischen Behandlung versucht, die Einschränkungen in der Beweglichkeit von Strukturen und Geweben zu korrigieren und damit deren Funktion und ihr Zusammenspiel wiederherzustellen.

Rauch (2013, S. 27-32) betont, dass es einige Stunden, Tage oder sogar bis zu zwei Wochen dauern kann, bis der Körper die Veränderung, die die Osteopathin/der Osteopath bewirkt hat, verarbeiten kann. Dies macht deutlich, dass in der osteopathischen Behandlung, besonders mit einem therapeutischen Ziel, Impulse gesetzt werden, die der Körper mit seiner Fähigkeit zur Selbstregulation zunächst integrieren muss.

Der Verband der Osteopathen Deutschland beschreibt auf seiner Website (Verband der Osteopathen Deutschland e.V, o. D.) Osteopathie als eine eigenständige, ganzheitliche Form der Medizin, in der Diagnostik und Behandlung mit den Händen erfolgen. Osteopathie geht dabei den Ursachen von Beschwerden auf den Grund und behandelt den Menschen in seiner Gesamtheit (Verband der Osteopathen Deutschland e.V, o. D.). Eine Aufgabe der Osteopathie ist es, die Selbstheilungskräfte zu unterstützen oder anzuregen. Dem Begründer der Osteopathie Andrew Taylor Still (1828-1917) wird der Leitspruch "Find it, fix it and then leave it alone." zugeschrieben (Stark, 2017, S. 45-46). Es ist bedeutsam, dass eine Osteopathin oder ein Osteopath zunächst die Ursache einer Dysfunktion findet und diese dann behandelt, beispielsweise durch Mobilisation hypomobiler Strukturen (Hermanns, 2023). Durch die Aufhebung von Blockaden und Gewebespannungen wird die Voraussetzung geschaffen, dass durch eine verbesserte Zirkulation Selbstheilungskräfte ihren Wirkungsort erreichen können.

2.2 Prinzip der Ganzheitlichkeit

Hinter diesem Begriff stehen verschiedene naturphilosophische, esoterische, religiöse, systemtheoretische, psychosoziale, politische oder ökologische Ansichten und Konzepte.

In der Medizin lassen sich zwei Typen ganzheitlicher Ansätze unterscheiden (Egger, 2005, S. 3-12).

Holistische Theorien vertreten die Ansicht, dass die Eigenschaften eines Ganzen nicht allein durch die Beschreibung der isolierten Teile erklärt werden können. Das von Aristoteles (384 v. Chr. - 322 v. Chr.) stammende Zitat «Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile» fasst diesen Gedanken gut verständlich zusammen. Daher müssen sogenannte Ganzheiten zur Erklärung der komplexen Systeme herangezogen werden. Der Mensch wird als bio-psycho-soziale Einheit gesehen. Die bio-psycho-soziale Sichtweise ist ein integrativer Ansatz, der die komplexen Wechselwirkungen zwischen biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren zur Erklärung von Gesundheit und Krankheit berücksichtigt. Diese Ebenen sind laut Wessel (2021) ineinander verschränkt und beeinflussen sich so gegenseitig. Eine bio-psycho-soziale Denkweise kann daher dazu dienen, Gesundheit und gesundheitliche Einschränkungen ganzheitlich zu verstehen und Behandlungsansätze zu entwickeln, die alle drei Bereiche berücksichtigen. Dies macht die Bedeutung von individuell angepassten Therapiestrategien deutlich.

Als zweiter Typ ganzheitlicher Ansätze wird der pragmatische Ansatz beschrieben. Die pragmatische Betrachtung zielt darauf ab, alle Problembereiche einschliesslich ihrer Verknüpfungen zu betrachten und eine einseitige Betonung einzelner Aspekte zu vermeiden. Diese Sichtweise versucht, die Barrieren zwischen verschiedenen Therapiepraktiken zu überwinden und Behandlungen anzubieten, die sowohl praktisch umsetzbar sind als auch die umfassenden Bedürfnisse des Patienten/der Patientin berücksichtigen. Der Mensch kann danach nur begriffen werden, wenn er nicht als eine reduzierbare Einheit angesehen wird. Im medizinischen Sinne bedeutet dies, die umfassende Betreuung aller Aspekte der Erkrankung oder des Krankseins unter Berücksichtigung der Lebensbedingungen und des Gesundheits- und Krankheitskonzepts des Patienten/der Patientin. Dabei wird auch der Wunsch des Patienten/der Patientin respektiert, ob er/sie am Behandlungsprozess aktiv teilnehmen möchte oder eine eher passive Rolle bevorzugt. In diesem Verständnis hat Ganzheitlichkeit also im Wesentlichen die kranke Patientin/ den kranken Patienten und den Prozess der Gesundheit bzw. Krankheit im Fokus. Es wird wo möglich auch auf evidenzbasiertes Wissen und Vorgehensweisen zurückgegriffen, es besteht jedoch gleichzeitig die Flexibilität, Therapien zu nutzen, die für die Patientin/ den Patienten

erfahrbar sinnvoll und nützlich sind, selbst wenn diese nicht vollständig durch formale Forschung gestützt sind. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass der pragmatische Ansatz darauf abzielt, die Gesundheitsversorgung effektiv und bedürfnisorientiert zu gestalten, indem er sowohl wissenschaftliche als auch individuelle und soziale Aspekte integriert und dabei die Machbarkeit nicht aus den Augen verliert.

Beide Ansätze basieren auf der Systemtheorie von Von Bertalanffy (2003), die den Menschen als ein strukturiertes, nach aussen offenes System betrachtet, dessen Teile in wechselseitiger Beziehung zueinander, zur Gesamtheit und zur Aussenwelt stehen. Die eigene Person, soziale Umwelt, natürliche Umwelt und Glaube wirken dabei zusammen.

Oft wird von Osteopathinnen und Osteopathen der Anspruch auf Ganzheitlichkeit erhoben. Für die Osteopathie ist eine funktionelle Denkweise typisch.

Nur funktionelle Störungen können manuell behandelt werden, um die Beweglichkeit der Gewebe zu verbessern. Nehmen wir den Anspruch der Osteopathie ernst, sollte versucht werden, alle Aspekte zu erfassen, die Patientinnen und Patienten in Bezug auf ihre Gesundheit beeinflussen und in der Therapie auf allen der genannten Ebenen zur Selbstregulation beizutragen. Dies bedeutet konkret, dass in der Therapie die strukturellen und funktionellen Störungen, wie auch psychische und soziale Beeinträchtigungen und Ressourcen in den Blick genommen werden sollten. In der vorliegenden Arbeit soll daher die Auswirkung einer osteopathischen Behandlungstechnik sowohl auf der strukturellen, funktionellen als auch auf der psychischen Ebene erfasst werden. Hierbei werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Struktur der Faszien, auf der Funktionsebene die Kraftentwicklung und auf der psychischen Ebene das subjektive Wohlbefinden betrachtet.

2.3 Eine faszinierende Struktur – die Faszien

Folgend wird ein kurzer Überblick über die Struktur der Faszien gegeben und beispielhaft dargestellt, wie sich Struktur und Funktion gegenseitig beeinflussen können. Faszien umhüllen Muskeln, Nerven, Organe sowie Blut- und Lymphgefäße. Sie dienen als Gleitflächen und ermöglichen die Beweglichkeit. Faszien übertragen Spannungen im Körper und können bei verminderter Elastizität zu Bewegungseinschränkungen führen. Alle faszialen Strukturen sind miteinander verbunden und bilden ein komplexes Netzwerk. Dies bedeutet, dass sie ohne Unterbrechung die gesamte Vorder- und

Rückseite des Körpers sowie alle äusseren und inneren Strukturen verbinden (Myers, 2022).

Das Netzwerk der festen Bindegewebshüllen, -stränge und -schichten bildet ein umfassendes und durchdringendes System, das nahezu jede Struktur im Körper umhüllt. Faszien können hauchdünn sein, aber auch mehrere Millimeter dick werden, wie dies zum Beispiel bei der Lumbodorsal-Faszie im oberen Sakrum-Bereich der Fall ist. Der Tonus der Faszien spielt eine bedeutende Rolle bei der Regulation der Körperstruktur und Bewegung (Slomka, 2015). Ein Normo-Tonus ermöglicht eine effiziente und geschmeidige Bewegung sowie eine gute Körperhaltung und Kraftentwicklung. Veränderungen im Faszientonus, können zu Bewegungseinschränkungen, Schmerzen und einer verminderten Funktion führen. Der Tonus kann durch verschiedene Faktoren, wie beispielsweise Bewegung, Stress, Ernährung und Berührung beeinflusst werden.

Viele osteopathische und andere manualtherapeutische Ansätze betonen die Wirksamkeit der Faszienbehandlung (Schleip & Bayer, 2014; Schleip, 2004, S. 10-16). Es wird angenommen, dass Faszien auf geeignete Behandlungen mit Gewebespannungsänderung, bekannt als Release, reagieren können (Barral, 2014; Paoletti, 2001; Rolf, 1977; Schleip, 2004, S 10-16). Oft bemerkt der/die Behandler/-in einen solchen Release direkt während einer Faszien Technik. Der Release kann im Nachgeben oder Erweichen des Gewebes oder auch durch eine leichte Temperaturveränderung (Erwärmung) im behandelten Bereich wahrgenommen werden. Diese Anpassung der Faszien wird als Faszienplastizität bezeichnet. Die Plastizität wird durch das viskoelastische Verhalten des Gewebes erklärt. Bindegewebe ist eine kolloidale Substanz, die ihren Zustand bei der Zufuhr von mechanischer oder thermischer Energie in eine flüssigere Form ändern kann (Rolf, 1977; Schleip, 2004, S. 10-16). Wilkinson et al. (2002, S. 33-47) erklären, dass Bindegewebe als flüssiger Kristall betrachtet werden kann. In einem solchen Gewebe können durch Druck geringe elektrische Ladungen erzeugt werden. Diese als Piezoelektrizität bezeichnete Eigenschaft könnte die Aktivität der Fibroblasten beeinflussen, welche die Dichte und Anordnung der intrafaszialen Kollagenfasern regulieren. Ein Einfluss auf die Produktion der Grundsubstanz ist ebenfalls möglich (Oschman, 2000, S. 137-150). In den folgenden Abschnitten werden die drei Mechanismen, die der Faszienplastizität zugrunde liegen, genauer betrachtet. Es handelt sich dabei um die Thixotropie (siehe 2.3.1), die

Piezoelektrizität (siehe 2.3.2) und die Steuerung durch Mechanorezeptoren (siehe 2.3.3).

2.3.1 Thixotropie

Der Begriff Thixotropie beschreibt ein physikalisches Phänomen, das Materialien betrifft, die ihre Viskosität oder Fließfähigkeit bei mechanischer Einwirkung verändern. Genauer gesagt bezeichnet Thixotropie die Eigenschaft bestimmter Gele oder Flüssigkeiten, unter mechanischem Einfluss dünnflüssiger zu werden und nach einer Ruhephase wieder in ihren ursprünglichen, dickflüssigeren Zustand zurückzukehren (Mewis, 1979, S. 1-20). Interessanterweise wird das Konzept der Thixotropie auch im Zusammenhang mit der Struktur der Faszien genutzt. Die Faszien können als eine Art "thixotropes" Gewebe betrachtet werden, da sie bei spezifischer mechanischer Einwirkung (beispielsweise Bewegung oder manuelle Techniken) geschmeidiger und weniger viskos werden (Robinson et al., 1992, S. 186–190). Thixotropie, auch als Gel-zu-Sol- Konzept bekannt, erklärt die Wirkung von Faszien-Manipulationen nach Dr. Ida Rolf (1977). Das Bindegewebe wird mit Butter oder Stärke in der Küche verglichen. Es handelt sich um eine kolloidale Substanz, die ihren Aggregatzustand bei Energiezufuhr in Form von mechanischem Druck oder Wärme von einem festen „Gel“ zu einer flüssigeren „Sol“-Form ändern kann (Rolf, 1977). Die beschriebene Veränderung des Aggregatzustands bei lang andauernden mechanischen Einwirkungen wurde mehrfach bestätigt (Schleip, 2004, S. 10-16; Schwind, 2003). Es ist umstritten, ob dies auch für kurzzeitige Anpassungsvorgänge der Faszien gilt (Paoletti, 2001).

2.3.2 Piezoelektrizität

Genauso wie Thixotropie ist die Piezoelektrizität ein gut beschriebenes physikalisches Phänomen, das bereits 1880 entdeckt wurde (Katzir, 2003, S. 71-72). Es beschreibt die Beobachtung, dass, wenn auf kristalline Materialien, wie beispielsweise Quarz, ein mechanischer Druck ausgeübt wird, die elektrischen Dipole innerhalb des Materials ausgerichtet werden, was zu einer elektrischen Spannung führt (Katzir, 2003, S. 71-72). In diesem Phänomen werden also mechanische und elektrische Energie miteinander gekoppelt.

Die Piezoelektrizität wird als weiteres physikalisches Erklärungsmodell herangezogen (Oschman, 2000, S. 137-150). Judith O'Connell (2003, S. 67-73) beschreibt ein Modell

zum Verständnis der Auswirkung manueller Techniken auf die bioelektrischen Eigenschaften von Faszien. Das Modell bietet einen Rahmen zum Verständnis, wie mechanische Eingriffe im Rahmen der osteopathischen Medizin (oder anderer manueller Therapien) nicht nur die physische Struktur der Faszien beeinflussen, sondern auch die elektrischen Signale innerhalb des Gewebes, die für verschiedene Anpassungs- und Heilungsprozesse im Körper verantwortlich sind. O'Connell (2003, S. 67-73) beschreibt, dass Kollagen als Hauptbestandteil der Faszien, durch mechanischen Reiz elektrische Impulse erzeugt, die dann als Kommunikationsmittel innerhalb des Körpergewebes dienen können und so einen Einfluss auf die Aktivität der Fibroblasten haben könnten (O'Connell, 2003, S. 67-73). Fibroblasten regulieren die Dichte und Anordnung der intrafaszialen Kollagenfasern (O'Connell, 2003, S. 67-73). Auch wenn die Forschung in diesem Bereich noch keine ausreichend belastbaren Ergebnisse bietet, eröffnen die wissenschaftlichen Arbeiten spannende Perspektiven, wie mechanische und elektrische Prozesse im menschlichen Körper verbunden sein könnten und welche Rolle den Faszien dabei zukommt.

In einer Veröffentlichung in der Deutschen Zeitschrift für Osteopathie im Jahr 2004 erklärt Robert Schleip, dass „bisherige Forschungen darauf hindeuten, dass die begrenzten Zeit- und Kraftverhältnisse der meisten manualtherapeutischen Interventionen wahrscheinlich nicht ausreichen, um eine direkte plastische Verformung der Faszien auf der Grundlage von viskoelastischen oder piezoelektrischen Anpassungsreaktionen zu bewirken.“ (S. 10-16). Im folgenden Abschnitt wird der Einfluss der Mechanorezeptoren auf die Plastizität der Faszien dargestellt.

2.3.3 Mechanorezeptoren in den Faszien

Faszien sind reichhaltig mit sensiblen Endigungen versehen, welche für Druck- und Zugeinwirkungen empfänglich sind. Es werden vier Typen der Mechanorezeptoren unterschieden: Golgi-, Pacini-, Ruffini- und Interstitielle-Rezeptoren (Paoletti, 2001).

2.3.3.1 Golgi-Rezeptoren

Cottingham entwickelte bereits 1985 ein neurologisches Erklärungskonzept zur Faszien-Behandlung. Dieses stützte sich auf die Golgi-Rezeptoren (Cottingham, 1985, S. 129-142). Golgi-Sehnen-Organen sind nicht nur an myotendinösen Übergängen zu finden, sondern auch in anderen faszialen Geweben wie den Endbereichen von

Aponeurosen, in Gelenkkapseln und in zahlreichen Bändern (Cottingham, 1985, S. 129-142). Die Golgi-Rezeptoren sind mit dem Rückenmark verbunden, sodass ihre Stimulation in der Regel zu einer Verringerung des Muskeltonus in mechanisch verbundenen quergestreiften Muskelfasern führt (Cottingham, 1985, S. 129-142).

Myofasziale Arbeit aktiviert die Golgi-Rezeptoren; dies führt zu einer Entspannung der lokalen Muskulatur, die vom Therapeuten und Therapeutinnen als "Gewebsentspannung" wahrgenommen wird (Cottingham, 1985, S. 129-142).

Untersuchungen haben gezeigt, dass Golgi-Sehnenorgane nicht nur durch passive Dehnungen stimuliert werden, sondern vielmehr bei aktiver muskulärer Kontraktion (Lederman, 1997). Dies ist auf die serielle Anordnung der Golgi-Sehnen-Organ zurückzuführen. Passive Dehnungen werden zunächst durch das elastischere Muskelgewebe abgefangen. Dadurch wird die verbleibende Zugwirkung auf die Sehnenorgane, die eine hohe Reizschwelle besitzen, nicht ausreichend stark übertragen (Lederman, 1997).

Nur 10% der Golgi-Rezeptoren befinden sich in den Sehnen (Burke, 1990). Systematische Untersuchungen zu den Reizschwellen von Golgi-Rezeptoren und anderen faszialen Geweben sind derzeit unbekannt. Daher kann keine abschliessende Bewertung von Cottingham's Erklärungsansatz getroffen werden. Es wäre jedoch denkbar, dass Cottingham's Erklärungsansatz für sehr kräftige Manipulationen oder bei einer Manipulation, die kombiniert ist mit einer aktiven Kontraktion der Muskulatur, bestätigt werden könnte. Bisherige Untersuchungen zeigen jedoch eine hohe Reizschwelle aller Golgi-Rezeptoren (Johansson et al., 1991, S. 341-368).

2.3.3.2 Pacini-Rezeptoren

Die Pacini-Rezeptoren kommen in allen Formen von Faszien- und Sehnen-Übergängen vor, insbesondere in den Sehnenbereichen der myofaszialen Übergänge. Zusätzlich sind sie in tieferen Schichten der Gelenkkapseln, in spinalen Ligamenten, im Periost sowie in umhüllenden Muskelfaszien wie der Palmar-, Plantar-, Crural-, Antebrachial-, Abdominal-, Masseter-Faszie oder der Fascia lata zu finden (Schleip, 2004, S. 10-16). Pacini-Rezeptoren reagieren schon auf minimale Reize, da sie eine niedrige Reizschwelle aufweisen. Sie passen sich schnell an, was bedeutet, dass sie besonders auf schnelle oder vibrierende Manipulationen ansprechen, aber nicht auf ruhige, langsamere, gleichmässige Berührungen (Schleip, 2004, S. 10-16).

Vidina Suarez-Rodriguez et al. (2022, S. 56-74) zeigen in einer systematischen Übersichtsarbeit auf, dass die Innervation (Nozizeptoren und Propriozeptoren wie die Pacini-Rezeptoren) des faszialen Systems adaptiv ist. Diese Erkenntnis könnte zu einem besseren Verständnis und vielleicht auch zu einer Anpassung von Therapieansätzen beitragen.

2.3.3.3 Ruffini-Rezeptoren

Der dritte Typus der intrafaszialen Mechanorezeptoren wird Ruffini-Rezeptoren genannt und hat ebenso (wie die Pacini-Formen) eine geringe Reizschwelle (Schleip, 2004, S. 10-16). Diese Rezeptoren passen sich jedoch nur sehr langsam an, was bedeutet, dass sie auch bei gleichmässigen und ruhigen Griffen weiterhin stimuliert werden können. Was die langsam «schmelzenden» Faszientechniken besonders bemerkenswert macht, ist ihre ausgeprägte Empfänglichkeit für Dehnungen (Kruger, 1988, S. 14-15). Dies führt dazu, dass Spannungsveränderungen im Gewebe an das zentrale Nervensystem kommuniziert werden und es folgend zu einer Entspannung des behandelten Gewebes führt, was häufig mit einer verbesserten Mobilität oder einer Schmerzreduktion einhergeht. Es wird angenommen, dass die Stimulation der Ruffini-Rezeptoren zu einer Aktivierung des parasympathischen Nervensystems führt, wodurch die Aktivität des Sympathikus gesenkt wird (Van den Berg, 2003).

Ruffini-Rezeptoren befinden sich in verschiedenen Arten von faszialen Geweben, insbesondere in solchen, die für regelmässige Dehnung vorgesehen sind (Kruger, 1988, S. 14-15; Schleip, 2004, S. 10-16). Die äusseren Schichten der Gelenkkapseln, der Dura mater, der Lumbodorsalfaszie, der tiefen Dorsalfaszie der Hand und der Bänder peripherer Gelenke enthalten Ruffini-Rezeptoren. Am Kniegelenk sind Ruffini-Rezeptoren hauptsächlich in den vorderen und hinteren Teilen der Kapsel und der Bänder zu finden, während Pacini-Rezeptoren häufiger an den medialen und lateralen Seiten auftreten (Schleip, 2004, S. 10-16).

2.3.3.4 Interstitielle-Rezeptoren

Die Interstitiellen-Rezeptoren sind hochsensible Rezeptoren, die auf mechanische Reize wie Druck und Dehnung reagieren. Diese Rezeptoren spielen eine entscheidende Rolle in der Wahrnehmung des Faszientonus und sind eng mit der Mikrozirkulation verbunden. Unser Gehirn empfängt die grösste Anzahl an afferenten Neuronen von den

interstitiellen-Rezeptoren. Die Bedeutung der sensorischen Differenzierung für den Organismus zeigt sich in der Tatsache, dass ein Muskelnerv aus fast dreimal so vielen sensorischen wie motorischen Neuronen besteht (Schleip & Bartsch, 2023, S. 4-10).

Während viele der motorischen Neuronen in einem Muskelnerv vasomotorische Funktionen haben, die die Blutzirkulation im Gewebe regulieren sollen, besteht die grösste Gruppe aus sensorischen Neuronen. Von der grossen Gruppe sensorischer Neurone besteht nur ein kleiner Teil (20%) aus Typ-1- und Typ-2-Fasern, die mit Muskelspindeln sowie Golgi-, Pacini- und Ruffini-Endigungen verbunden sind. Achtzig Prozent der sensorischen Neurone haben sehr kleine Nervenendigungen (Engeln, 1994, S. 90-97).

Durch intensive mechanische Stimulation bewirken die Interstitiellen-Rezeptoren eine signifikante lokale Vasodilation. Sie sind deswegen deutlich an der Regulation der Zirkulation beteiligt. Offensichtlich bewirkt diese Stimulation auch eine Zunahme des Plasma-Austrittes der Grundsubstanz in den Blutgefässen (Kruger, 1988, S. 14-15). Die Stimulation dieser Mechanorezeptoren führt zu einer neurophysiologisch regulierten Zunahme der Fluidität des behandelten Gewebes und des Wassergehalts, wenn die lokale Grundsubstanz erhöht wird (Schleip & Bartsch, 2023, S. 4-10).

Diese Veränderung, bekannt als Release, kann möglicherweise von einer/einem Osteopathin/Osteopathen wahrgenommen werden. Sofern dies zutrifft, könnte dieser Mechanismus den unter 1.3.1 beschriebenen Gel-zu-Sol-Erklärungsansatz (Rolf, 1977) ebenso bestätigen. In diesem Fall aber unter Berücksichtigung des Nervensystems. Es ist möglich, dass die erhöhte Plasma-Extravasation auch die Erneuerungsgeschwindigkeit der Grundsubstanz beeinflusst, was darauf hinweist, dass die Piezoelektrizitäts-Hypothese unter diesen Bedingungen zutreffen könnte (Schleip, 2004, S. 10-16). Die therapeutische Stimulation muss stark genug sein, um die Gewebeswellung durch Reizung der Interstitiellen-Rezeptoren zu bewirken, wie von Kruger (1988, S. 14-15) beschrieben. Um mit einer therapeutischen Behandlung eine solche Reaktion zu bewirken, braucht es eine Dehnung um 3–8%, was bedeutet, dass ein 18 mm breites Stück des distalen Tractus iliotibialis mindestens mit einer 60 kg Zugbelastung behandelt werden muss, um eine plastische Dehnung zu erzielen (Schleip, 2004, S. 10-16). Ruckartige Manipulationstechniken können starke Kräfte erzeugen, während ruhigere Techniken in der Faszienarbeit dies kaum tun (Schleip,

2004, S. 10-16). Schwind, Barral und andere moderne Autoren und Autorinnen halten diese Effekte der osteopathischen Arbeit für möglich (Schleip, 2004, S. 10-16).

2.4 Was sagt die Wissenschaft

2.4.1 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Mobilität

In einer Reihe von Studien konnte der positive Einfluss von myofaszialen Release Techniken auf Flexibilität und Gelenkbeweglichkeit gefunden werden (Afanador-Restrepo et al., 2023, S. 1364; Beardsley & Škarabot, 2015, S. 747-758; Cathcart et al., 2018, S. 74–81; Grieve et al., 2014, S. 544-552; Rodrigues et al., 2021, S. 322-327; Webb & Rajendran, 2016, S. 682-699).

Afanador-Restrepo et al., (2023, S. 1364) versuchten zum Beispiel, die Auswirkungen der myofaszialen Entspannung mit befundorientierter orthopädischer manueller Therapie in Kombination mit einer Schaumstoffrolle gegenüber der alleinigen Anwendung einer Schaumstoffrolle auf die körperliche Leistungsfähigkeit von Universitätssportlern zu vergleichen. Es zeigte sich, dass orthopädische manuelle Therapie in Kombination mit einer Schaumstoffrolle besser geeignet ist, um ROM, Muskelkraft, Stärke und Flexibilität zu verbessern. Die Schaumstoffrolle allein verbesserte nur die dynamische Flexibilität.

Cathcart et al. (2018, S. 74-81) beschreiben in ihrer Arbeit interessante Erkenntnisse darüber, wie Myofascial Release Techniken die Beweglichkeit beeinflussen können und wie die Stabilität mit der Beweglichkeit zusammenhängt.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass myofasziale Release-Techniken signifikante Verbesserungen in der Beweglichkeit und Flexibilität der Brustwirbelsäule bewirken können. Zudem gab es Anzeichen für die Wirkung der Schmerzreduktion und eine Verbesserung der Körperwahrnehmung. Die Studie unterstützt also die Anwendung von Myofascial Release-Techniken als effektive Methode zur sofortigen Verbesserung von physischen und wahrnehmungsbezogenen Aspekten. Aufgrund der kleinen Stichprobe ist die Aussagekraft der Studie jedoch begrenzt.

2.4.2 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung

Es wurde gezeigt, dass myofasziale Techniken Schmerzen reduzieren können (Mahbobeh et al., 2017, S. 218-225; Webb & Rajendran, 2016, S. 682-699).

Die Studie von Mahbobeh et al. (2017, S. 218-225) zeigt, dass myofasziale Release-Techniken in Kombination mit passiven Therapiemassnahmen bei Patienten und Patientinnen mit chronischen Bandscheibenproblemen der Lendenwirbelsäule eine grössere Wirkung auf die Schmerzreduktion und die Verringerung der Funktionseinschränkungen haben als rein passive Therapiemassnahmen.

2.4.3 Myofasziale Techniken und deren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Muskulatur

Hinsichtlich der Aktivität und der Leistungsfähigkeit der Muskulatur ist die Datenlage heterogen. So fasst Rodrigues et al. (2021, S. 322-327) seine Studienergebnisse folgendermassen zusammen: „There was no influence of myofascial techniques over electromyographic activity of the lumbar erector spinae muscles“und auch O’Sullivan et al. (2013, S. 628-635) können keinen Einfluss auf die Kraftentwicklung nachweisen. Hingegen wurde in anderen Studien ein positiver Einfluss von myofaszialen Techniken auf die Kraftentwicklung gefunden (Afanador-Restrepo et al., 2023, S. 1364; Peacock et al., 2014, S. 202–211).

Afanador-Restrepo et al., (2023, S. 1364); und Peacock et al. (2014, S. 202–211) haben in ihren Studien den Einfluss der Behandlung mit einer Faszienrolle in Verbindung mit orthopädischer manueller Therapie (Afanador-Restrepo et al., 2023, S. 1364) und den Einfluss der Behandlung mit einer Faszienrolle in Verbindung mit einem dynamischen Aufwärmtraining (Peacock et al., 2014, S. 202-211) bei trainierten Universitätssportlern (Afanador-Restrepo et al., 2023, S. 1364) und sportlich trainierten männlichen Probanden (Peacock et al., 2014, S. 202-211) untersucht.

Im Unterschied dazu wurde die Studie von Rodrigues et al. (2021, S. 322-327) mit myofaszialen Release-Techniken bei gesunden Probanden und Probandinnen durchgeführt, nicht bei Sportlern und Sportlerinnen.

In allen obengenannten Studien wurde ein positiver Einfluss der Behandlung auf die Flexibilität der Gewebe festgestellt.

2.5 Osteopathie, Faszien und Sport

Ganz besonders im Sport und erst recht im Leistungssportbereich ist ein optimales Zusammenspiel der Körperstrukturen wie Gelenke, Bänder, Muskeln, Sehnen, Faszien und Nerven für das Erbringen sehr hoher Leistungen notwendig. Sportlerinnen und

Sportler stellen hohe Anforderungen an den Körper und erwarten häufig von sich, dass sie zu jedem Zeitpunkt die maximale Leistung abrufen können. Aber auch Sportlerinnen und Sportler leiden ähnlich häufig wie die Allgemeinbevölkerung an lumbalen Rückenschmerzen. Die funktionale sowie psychosoziale Auswirkung der Schmerzen ist teilweise weitreichend, insbesondere wenn die sportliche Karriere in Gefahr ist (Sheeran, 2021, S. 32-40).

Insbesondere kraftintensive Sportarten und Kontaktsportarten, wie beispielsweise Rugby, verlangen eine sehr gute inter- und intramuskuläre Koordination und lumbale Stabilität. So zeigt sich, dass die meisten Verletzungen im Rugby einen muskuloskelettalen Charakter haben (McIntosh, 2005, S. 120-139). Dem Musculus lumbalis multifidus kommt hierbei eine zentrale Rolle für die lumbale Stabilität zu (Low et al., 2023, S. 98-103). In einer Querschnittstudie beschrieben Lévesque et al. (2020, S. 1116–1123), dass Rugbyspieler/-innen, die in den vergangenen 3 Monaten vor der Befragung lumbale Schmerzen hatten, vermehrt seitliche Instabilitäten zeigten. Es ist möglich, dass dies einen Einfluss auf das Verletzungsrisiko haben könnte. Aufgrund der hohen Relevanz im kraftintensiven Kontaktsport, wurde die Studie, über die im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit berichtet wird, mit Rugbyspieler/-innen als Studienteilnehmer/-innen durchgeführt.

Raimond Igel (2014, S. 12-14) betont in seinem Artikel, der in der Deutschen Zeitschrift für Osteopathie veröffentlicht wurde, den hohen Stellenwert der Faszien im Hochleistungssport. Er verdeutlicht die grosse Bedeutung der Faszien, um Überlastungsschäden vorzubeugen, indem sie im Zusammenspiel mit der Muskulatur die Gelenke stabilisieren und eine optimale Kraftübertragung gewährleisten. Auch die Stossdämpferwirkung und das Faszien-system als «Sinnesorgan» seien nicht zu unterschätzen. Raimond Igel (2014, S. 12-14) empfiehlt das Faszien-distorsionsmodell bei Befundung und Therapie von Sportler/-innen zu berücksichtigen. Zudem sollte das Faszientraining für eine Leistungsverbesserung nicht vernachlässigt werden, genauso wie die strukturelle sogenannte «Faszienpflege» (Igel, 2014, S. 12-14).

Wie bereits oben berichtet, werden in der Osteopathie Funktionsstörungen im Zusammenspiel der Körperstrukturen und mögliche Dysbalancen und Fehlbelastungen diagnostiziert, untersucht und manuell behandelt. Der Körper wird damit unterstützt, wieder in sein ursprüngliches und natürliches Gleichgewicht zurückzufinden. Das

ermöglicht, dass körpereigene Heilung und die im Sport so wichtigen Regenerationsprozesse optimal stattfinden können.

Die Osteopathie ist unter anderem wegen ihres ganzheitlichen Blicks auf die Sportlerinnen und Sportler in den letzten Jahren im internationalen Spitzen- und Leistungssport sehr bekannt geworden. Zurzeit arbeiten bei vielen grossen Fussball- und Eishockeyclubs sowie bei professionellen Tennisspielern ein Osteopath/eine Osteopathin (Verband der Osteopathen Deutschland e.V, o. D.). Der Autor der vorliegenden Arbeit ist selbst ein medizinisches Kommissionsmitglied bei Swiss Rugby FSR und behandelt als externer Osteopath das erste Team des FC Zürich.

2.6 Relevanz der Studie

Ein nachgewiesener unmittelbarer Einfluss auf die Kraftentwicklung, Beweglichkeitsveränderung und Veränderung des Wohlbefindens unmittelbar nach einer osteopathischen Behandlung könnte eine positive Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Spielerinnen und Spieler haben. Dies ist insbesondere für professionelle Sportlerinnen und Sportler, die bereits einen hohen Trainingsaufwand betreiben und somit durch weiteres Training (ohne die Gefahr einer Überlastung) nicht ohne Weiteres ein besseres Leistungsniveau erreichen können, hoch relevant.

Zudem erhofft sich der Autor mit der Arbeit, Osteopathinnen und Osteopathen, Therapeutinnen und Therapeuten aber auch Trainerinnen und Trainern auf die mögliche unmittelbare Wirkung einer osteopathischen Behandlung auf Kraft, Mobilität und subjektives Wohlbefinden aufmerksam zu machen. Diese Arbeit möchte somit zu einer weiteren wissenschaftlichen Basierung des ganzheitlichen osteopathischen Vorgehens im Sportbereich beitragen. Langfristig wäre wünschenswert, dass das Trainingsangebot für professionelle Sportlerinnen und Sportler durch osteopathische Behandlungen im Sinne der Verletzungsprävention und zur Leistungsoptimierung ergänzt wird.

Zudem hat die Studie das Potential, zu einem besseren Verständnis der kurzfristigen Wirkweise von myofaszialen osteopathischen Techniken beizutragen. Die Aussagekraft einer Studie allein ist immer stark eingeschränkt, daher wäre es erfreulich, wenn die vorliegende Arbeit weitere Forschung im Bereich Osteopathie im Leistungssport anregen könnte.

Wie in den vorhergehenden Kapiteln dargestellt, konnten im Rahmen einer ausführlichen Literaturrecherche keine Studien zum Einfluss von osteopathischer

myofaszialer Behandlung bei Rugbyspielerinnen und Rugbyspielern gefunden werden (Stand: Januar 2025). Diese Forschungslücke soll in der Masterarbeit adressiert werden.

Rugby ist ein anspruchsvolles und anstrengendes Laufspiel mit intensivem Körperkontakt, das hohe Anforderungen an die körperliche Fitness stellt. Dennoch erfordert Rugby keine speziellen, sportartspezifischen Fertigkeiten. Die individuellen fundamentalen Fähigkeiten werden in der Gruppe geübt und verbessert. Deswegen ist es denkbar, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie sich auch auf andere Sportarten, wie Fussball und Eishockey übertragen lassen.

3 Ableitung der Forschungsfragen und Hypothesen

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird der Einfluss einer osteopathischen myofaszialen Behandlung auf die muskuläre Kraft, die Beweglichkeit und das Wohlbefinden direkt nach der Behandlung bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern untersucht.

3.1 Forschungsfrage

In der Masterarbeit werden folgende drei Forschungsfragen untersucht:

1. Hat eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren Einfluss auf die muskuläre Kraft bei professionellen männlichen und weiblichen Rugbyspielern?
2. Hat eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren Einfluss auf die Beweglichkeit bei professionellen männlichen und weiblichen Rugbyspielern?
3. Hat eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden bei professionellen männlichen und weiblichen Rugbyspielern?

3.2 Hypothesen

Basierend auf der in den vorherigen Kapiteln dargestellten Evidenz werden folgende Hypothesen abgeleitet.

3.2.1 Nullhypothesen

Nullhypothese 1 (H0 1): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung keinen unmittelbaren Einfluss auf die muskuläre Kraft der Rückenmuskulatur bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

Nullhypothese 2 (H0 2): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung keinen unmittelbaren Einfluss auf die Beweglichkeit bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

Nullhypothese 3 (H0 3): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung keinen unmittelbaren Einfluss auf das Wohlbefinden bei professionellen männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

3.2.2 Alternativhypothesen

Alternativhypothese 1 (H1 1): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren positiven Einfluss auf die muskuläre Kraft der Rückenmuskulatur bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

Alternativhypothese 2 (H1 2): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren positiven Einfluss auf die Beweglichkeit bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

Alternativhypothese 3 (H1 3): Eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren positiven Einfluss auf das Wohlbefinden der untersuchten männlichen und weiblichen Rugbyspielern.

4 Methodik

In diesem Kapitel werden das Studiendesign dargelegt, die Stichprobe einschliesslich der Ein- und Ausschlusskriterien detailliert beschrieben, die eingesetzten Messinstrumente vorgestellt und die durchgeführte Intervention erläutert.

4.1 Studiendesign

Es wurde eine kontrollierte randomisierte Studie durchgeführt mit einem Studiendesign, was den Vergleich zwischen einer Interventionsgruppe (IG) und einer Kontrollgruppe (KG) ermöglicht. Dabei wurden Einschluss- und Ausschlusskriterien definiert, um eine möglichst homogene Stichprobe zu gewährleisten. Die randomisierte Zuteilung der Teilnehmenden in zwei gleich grosse Gruppen sichert die interne Validität der Ergebnisse und minimiert die möglichen Störfaktoren. Die Zuteilung fand per Los statt. Besonders wichtig war die Kontrolle von Parametern wie Alter, Trainingsniveau und Fitnesszustand, um die Vergleichbarkeit der Gruppen zu maximieren. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer hätten jederzeit die Möglichkeit, die Teilnahme abzubrechen oder die Behandlung bei Unwohlsein zu unterbrechen.

4.2 Stichprobebeschreibung

Die Vorüberlegungen für die Berechnung der Stichprobengrösse berücksichtigen neben der Realisierbarkeit der Studie die praktische Relevanz der Studie. Da nur eine grosse Effektgrösse für den praktischen Transfer der Studienergebnisse relevant ist, wurde die a priori Stichprobenberechnung für unabhängige t-Tests mit $\alpha = 0.05$, $1-\beta = 0.80$ und $d \geq 0.85$ durchgeführt (Valentine & Cooper, 2003, S. 5) Als optimale Stichprobengrösse wurde eine Gesamtstichprobe $N = 46$ mit der Software G*Power (Version 3.1.9.7; Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland) berechnet ($n = 23$ Personen pro Bedingung).

An der Studie nahmen insgesamt 46 Personen (weiblich: $n = 14$, 30.40%, männlich: $n = 32$, 69.6%; divers: $n = 0$, 0,00%) teil. Alle Studienteilnehmer/innen waren zum Studienzeitpunkt Rugbyspieler und Rugbyspielerinnen des GZ Zürich, des schweizerischen Nationalteams oder des Rugby Club Würenlos. Alle Spielerinnen und Spieler befanden sich in einem ähnlichen Alter ($MW = 30.35$, $SD = 4.33$), und waren im Leistungssport Rugby aktiv. Sie verfügten über ein vergleichbar hohes Trainingsniveau. Ein hohes Trainingsniveau und die Einstufung als Leistungssportler/-innen wurden

gemäss der Definition der Swiss Olympic Assoziation festgelegt (Swiss Olympic, o. D.), die das intensive Ausüben des Sports mit häufig täglichem Training und einem wöchentlichen Aufwand von zehn oder mehr Stunden umfasst. Zudem beinhaltet diese Definition den Vergleich der erbrachten Leistung mit gesetzten Zielen und die Teilnahme an Wettkämpfen. Diese Bedingungen trafen auf alle Studienteilnehmer/-innen zu.

Es wurden nur Studienteilnehmer/innen rekrutiert, die im Zeitraum der Studiendurchführung, aktive Spielerinnen und Spieler der obengenannten Clubs GZ Zürich, des schweizerischen Nationalteams oder des Rugby Club Würenlos waren. Eine weitere Voraussetzung für die Studienteilnahme war, dass sie ohne gesundheitliche Einschränkungen trainieren konnten und für die nächsten Wettkämpfe bereitstanden. Durch die beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien ist eine homogene Stichprobe hinsichtlich des aktuellen Trainingsstandes, Fitnessniveaus und Alters gesichert. Hierdurch wurden mögliche Störfaktoren kontrolliert.

Es wurde vor der Rekrutierung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer festgelegt, dass alle Personen, die zum Zeitpunkt der Studiendurchführung an einer Verletzung oder Krankheit leiden, schwanger sind oder Medikamente nehmen, welche die Wahrnehmung verändern, von der Studienteilnahme ausgeschlossen würden.

Jede Probandin und jeder Proband konnte die Behandlung und Testung jederzeit und ohne Angabe eines Grundes abbrechen, ohne dass sie dadurch Nachteile zu befürchten hatten.

Es wurde festgelegt, dass wenn bei der Behandlung oder Testung Schmerzen, Unwohlsein oder eine andersgeartete Notfallsituation auftritt, die Behandlung oder Testung unmittelbar abgebrochen wird.

4.3 Procedere

Zunächst wurden alle potenziellen Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmer im Rahmen der Studienaufklärung über den Ablauf und das Ziel der Studie informiert. Es wurde betont, dass jederzeit ohne, dass Nachteile daraus entstehen, die Studienteilnahme beendet werden kann. Nach der Prüfung der Einschluss- und Ausschlusskriterien wurden die Studienteilnehmer/innen randomisiert der IG und KG zugeteilt. Die Randomisierung fand per Los statt. Dabei wurde darauf geachtet, dass beide Gruppen gleich gross sind ($n = 23$).

Alle Studienteilnehmer/-innen nahmen an Prä- und Posttest teil (die Prä- und Posttests werden in Kapitel 2.5 genau beschrieben). Die Rugbyspieler/-innen der IG bekamen eine osteopathische Behandlung, die Spieler/-innen der KG hatten eine Wartepause im Warteraum der Praxis, bevor die erneute Testung stattfand (siehe Abbildung 1).

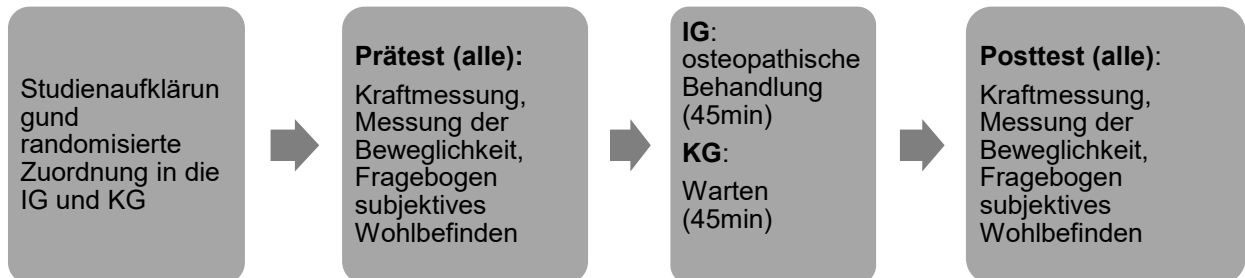


Abbildung 1: Studienablauf

4.4 Intervention

2.4.1 Intervention in der Versuchsgruppe

Nach Durchführung des Safety- und Provokationstests - welche darauf abzielen mögliche Kontraindikationen und Komplikationen auszuschliessen - tastete der Autor dieser Arbeit die Faszien ab, um ihre Spannungen zu beurteilen und Bewegungs- sowie Funktionsstörungen in den verschiedenen Körperbereichen zu identifizieren. Anschliessend wurden diese mit dem Ziel behandelt, die fasziale Spannung zu normalisieren. Das Ziel der Behandlung war es, eventuelle Schmerzen oder Hypomobilitäten zu reduzieren und die Funktion und Beweglichkeit wiederherzustellen. Die sogenannten Safety- und Provokationstests umfassen Dehnung, Annäherung, Kontraktion, Kompression, Distraction und Perkussion. Das Prinzip der Provokation bleibt unabhängig von der Lokalisation und den Strukturen gleich. Schmerz während eines Tests kann auf eine funktionelle oder strukturelle Störung hinweisen (Hinkelthein & Zalpour, 2011, S. 20-24). Vor jeder osteopathischen Behandlung muss die Ursache des auslösenden Schmerzes identifiziert werden. Der/die Therapeut/in darf erst dann therapeutisch tätig werden, wenn die Ursache des positiven Provokationstests eindeutig und klar bekannt ist. Bei Unsicherheiten über die Ursache des Schmerzes muss zunächst eine weiterführende Untersuchung durchgeführt werden. Die Provokationstests dienen aber auch dazu, eine Verdachtsdiagnose zu bestätigen oder zu verwerfen (Hinkelthein & Zalpour, 2011, S. 20-24).

In der osteopathischen Behandlung wurden befundorientiert unterschiedliche osteopathische und manualtherapeutische Techniken verwendet, die in der Qualität von ganz sanft über dynamisch bis hin zu intensiv waren. In der Praxis wurden verschiedene Techniken kombiniert, um das bestmögliche Ergebnis für die Spielerinnen und Spieler zu erreichen. In allen Behandlungen wurde das Ziel verfolgt, die Rugbyspieler/-innen durch die Reduktion der faszialen Spannung dabei zu unterstützen eine symmetrische Haltung und harmonische Bewegung wieder durchführen zu können. Die Faszien sollen unterstützt werden, ihre Funktion wieder uneingeschränkt auszuführen, um ein physiologisches Bewegungsmuster und eine gute Propriozeption zu ermöglichen. Die Behandlungsdauer betrug 45 Minuten, wie es in der osteopathischen Praxis, in der der Autor arbeitet, üblich ist. Es wurde eine individuelle befundorientierte Behandlung gewählt (und keine standardisierte Durchführung unterschiedlicher Techniken), um eine hohe externe Validität und somit Generalisierbarkeit der Studienergebnisse zu erreichen. Die reduzierte interne Validität der Studie wurde durch dieses Vorgehen, fehlende Verblindung von Versuchspersonen und individuelle befundorientierte Behandlung, bewusst in Kauf genommen. Um die Studie dennoch zu replizieren und die Forschungsfragen zu beantworten, wurden nur wenige myofasziale Techniken und Gelenkmobilisation verwendet. In Tabelle 1 wird dargestellt, welche Art der Hypomobilität mit welcher Intervention behandelt wurde.

Tabelle 1: Darstellung verwendeter Behandlungsmethoden

Art der Hypomobilität	Verwendete Intervention
Intraartikulär	Manipulation
Extraartikulär	Mobilisation
Muskulär	Muskelenergietechniken (MET)
Viszeral	Organbehandlung
Kraniosacral	Kraniale Techniken und Sacrum Release

4.4.2 Beispiele für Behandlungstechniken



Abbildung 2: Standardmanipulation der LWS bei einer Extension/Rotation/Seitneigung Läsion.
Bildquelle: eigene Aufnahme

Diese Manipulation korrigiert gleichzeitig die Rotation/Seitneigung/Flexion. Auf der Rotation liegt der geringste Schwerpunkt. Der manipulative Trust erfolgt mittels einer Body-Drop Bewegung während der Ausatmung der Probandin/des Probanden.



Abbildung 3: Extension Mobilisation der LWS. Bildquelle: eigene Aufnahme

Jedes Wirbelniveau wird in Richtung posteriore Translation mobilisiert.



Abbildung 4: Korrektur einer Extension/Rotation/Seitneigung Läsion rechts. Bildquelle: eigene Aufnahme

Das Segment wird an das Bewegungsende in Flexion/Rotation/Seitneigung links gebracht. Danach folgen drei Sekunden isometrische Kontraktion in Rotation/Seitneigung rechts, drei Sekunden Pause und drei Sekunden dauernde Dehnung in Flexion/Rotation/Seitneigung links.



Abbildung 5: Drainage des Duodenums und der gesamten Region im Sitz. Bildquelle: eigene Aufnahme

Beide Hände werden benutzt, um unter dem Duodenum und der Pankreas Kontakt aufzunehmen. Während der Ausatmung wird diese Region nach kranial angehoben und nach lateral und nach medial mobilisiert.



Abbildung 6: Sacrum-Release bilateral. Bildquelle: eigene Aufnahme

In der Bauchlage wird leichter Druck auf das Sacrum ausgeübt und das Listening durchgeführt. Das Listening ist per Definition eine Befundtechnik und Behandlungstechnik, bei der die passiv bleibende Hand des Therapeuten/der Therapeutin von der Restriktion im Gewebe zu deren Ursprung geführt wird, um das im Körper vorherrschende Ungleichgewicht aufzufinden und zu korrigieren (Barral, 2014).

4.4.3 Intervention in der Kontroll-/Vergleichsgruppe

Bei der Kontrollgruppe (Wartegruppe) wurde keine osteopathische oder physiotherapeutische Intervention durchgeführt. Die Rugbyspieler/-innen warteten im Warteraum der Praxis. Um die Wartezeit zu verkürzen, lagen Zeitschriften im Warteraum bereit. Es wurde darauf geachtet, dass die Wartezeit genauso lange dauerte wie die osteopathische Behandlung (45 Minuten). Es sollte in der Wartezeit keine Bewegung (z. B. Spaziergang) stattfinden, um keinen Einfluss von Bewegung auf die Elastizität der Faszien zu haben. Es wurden bequeme Sitzmöglichkeiten bereitgestellt, um Verspannungen durch unbequemes Sitzen zu vermeiden.

4.4.4 Verblindung

Weder die Rugbyspieler/-innen noch der Studienleiter, der die osteopathischen Behandlungen durchführte, konnten hinsichtlich der Bedingung, der Intervention und der Mobilitätsmessung verblindet werden.

Die Krafttestung der Rückenmuskulatur mit der MedX Lumbal Extension Maschine MedX (Lumbar Strength - MedX, Inc., 2019) wurde durch eine diplomierte Physiotherapeutin durchgeführt. Diese wurde hinsichtlich der Gruppenzugehörigkeit der Probandinnen und Probanden verblindet.

4.5 Messungen: Prä- und Posttest

4.5.1 Kraft: Med X

Die muskuläre Kraft wurde durch die MedX Lumbal Extension Maschine (Lumbar Strength - MedX, Inc., 2019) gemessen. Bei allen Messungen fanden ein Prätest und ein Posttest statt.

Die computergestützte Lumbal Extension Maschine ermöglicht eine genaue Testung der dynamischen lumbalen Maximalkraft im gesamten Bewegungsumfang von 72 Grad. Durch die Fixierungsmechanismen werden alle synergetisch arbeitenden Hilfsmuskeln aus der Muskelfunktionskette eliminiert (siehe Abbildung 7). MedX misst in sieben Testpositionen im Abstand von 12 Grad die Maximalkraft. Eine Besonderheit der MedX Messtechnik ist, dass die Winkelpositionen in einem dynamischen Bewegungsfluss gemessen werden. Die MedX Lumbal Extensions Maschine hat sich in Studien als ein reliables Messgerät bei Personen ohne Symptome ($r = 0.81-0.97$) (Graves et al., 1990; S. 289–294) und bei Personen mit lumbalen Rückenschmerzen ($r = 0.57-0.93$) (Robinson et al., 1992; S. 444-448) erwiesen. Für die vorliegende Studie wurden die Winkelpositionen 0 Grad, 36 Grad und 72 Grad herangezogen. Die Entscheidung nicht alle verfügbaren Winkelmasse heranzuziehen, ergab sich aus einer wohlüberlegten Abwägung. Zum einen sollte das Problem des Multiple Testing möglichst minimal gehalten werden (wenn jedes Winkelmass mit einem Signifikanzniveau α getestet wird, steigt die kumulierte Wahrscheinlichkeit, mindestens einen Fehler 1. Art zu machen, mit der Anzahl der durchgeführten Tests) zum anderen sollte das gesamte Bewegungsausmass abgedeckt werden.

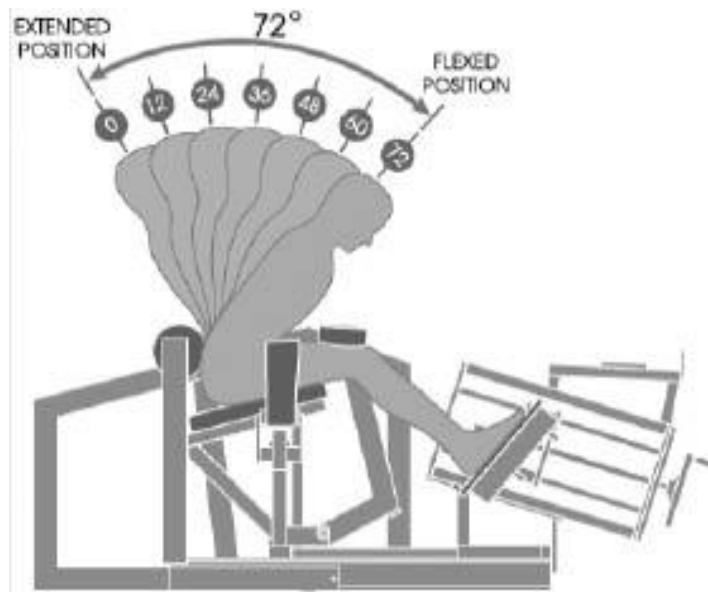


Abbildung 7: MedX Positionen (MedX Germany, o. D.) Bildquelle: www.medxonline.de

4.5.2 Mobilität: Inklinometer

Ein Inklinometer, ein präzises Winkelmessgerät, orientiert sich an der Schwerkraft und misst einen Winkel stets relativ zur Schwerelinie. Dieses Instrument ist besonders geeignet für die genaue Erfassung der Beweglichkeit von Gelenken und Wirbelsäule. Im Vergleich zum Goniometer, das über zwei Schenkel verfügt, liegt der Vorteil des Inklinometers darin, dass es keinen zweiten Messschenkel benötigt. Dies reduziert die potenziellen Messfehler (Bruzek, 2008, S. 34-35).

Saur et al. (1996, S. 1332–1338) haben durch eine Beweglichkeitsstudie der Lendenwirbelsäule mithilfe der Inklinometer-Messtechnik eine hohe Zuverlässigkeit und Validität bestätigt. Darin beträgt die Intertester Reliabilität für die lumbale Flexion $r = 0.88$. Im Vergleich mit Röntgenbildern beträgt die Intertester-Reliabilität für die lumbale Flexion $r = 0.60$ (Fritz et al., 2005, S. 743–750). Für die Messung des Umfangs der lumbalen Flexion wird ein Bubble-Inklinometer der Firma Baseline eingesetzt. Dieses Gerät ist ein Hydrogoniometer und zeigt den Winkel über ein halb mit farbiger Flüssigkeit gefülltes Rundrohr an. Das Bubble-Inklinometer ist in 1° Abständen skaliert. Die Messung erfolgte entweder nach der Single-Inklinometer-Technik oder nach der Double-Inklinometer-Technik (Williams et al., 1993, S. 26-37). Der Autor wählte die Double-Inklinometer-Technik für seine Messungen.

Der Unterrand des 12. Brustwirbelkörpers und der Oberrand des Sakrums wurden bei einem stehenden Patienten/einer stehenden Patientin palpirt und als Referenzpunkte

markiert. In neutraler Haltung mit hängenden Armen wurde das Inklinometer am ersten Referenzpunkt aufgesetzt und auf null gestellt. Anschliessend führte der/die Rugbyspieler/-in eine maximale Flexion bei gestreckten Beinen aus. In dieser Position lässt sich das Bewegungsausmass in Grad direkt von der Skala ablesen. Die Messung für den zweiten Referenzpunkt wurde auf identische Weise durchgeführt. Die Messung auf Höhe Th12/L1 zeigt die allgemeine Beweglichkeit an, während der Wert auf Höhe L5/S1 die Becken- oder Hüftbewegung darstellt. Zur Bestimmung des Bewegungsumfanges der lumbalen Flexion wurde der untere Messwert vom oberen Messwert subtrahiert.

Messungen können abhängig von der Ausgangsstellung, der Compliance der gemessenen Personen sowie der Erfahrung des Untersuchers/der Untersucherin variieren. Um Schwankungen zu minimieren, werden folgende Grundsätze beachtet:

- Die Messungen wurden immer zweimal durchgeführt.
- Der Mittelwert der Messungen wurde dokumentiert.
- Die Messungen wurden stets von derselben Position und mit demselben Gerät durchgeführt.
- Darüber hinaus wurden die Messungen stets vom selben Untersucher/von selber Untersucherin vorgenommen.

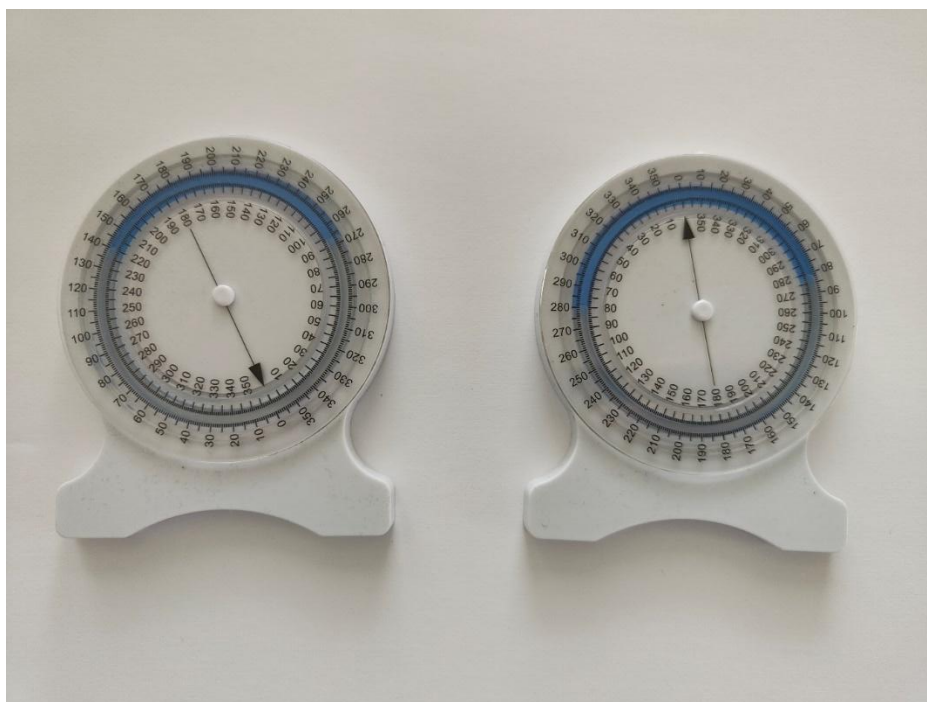


Abbildung 8: Inklinometer. Bildquelle: eigene Aufnahme

4.5.3 Subjektives Wohlbefinden: Fragebogen

Das subjektive Wohlbefinden der teilnehmenden Rugbyspieler/-innen wurde vor der Behandlung und unmittelbar nach der Behandlung mit einem standardisierten Fragebogen gemessen. Der Fragebogen basiert auf der Gesamteinschätzung des Wohlbefindens und den Subskalen körperliches und psychisches Wohlbefinden der Kurzversion des Fragebogens zum allgemeinen habituellen Wohlbefinden (FAHW-12) (Wydra, 2020) und wurde mit der validierten Messung des Schmerzes durch die Visuelle Analogskala (VAS) ergänzt (Schomacher, 2008, S. 125-133) (zusammenfassende Informationen über die verwendeten Skalen siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Reliabilität und Validität des Fragebogens «Subjektives Wohlbefinden»

Primärer Ziel- parameter	Einheit	Mess-/Erhebungsinstrument		
		Name	Validität (Quelle)	Reliabilität (Quelle)
Subjektives Wohlbefinden		Fragebogen zum allgemeinen habituellen Wohlbefinden (FAHW-12)	Wydra (2020) 96%	Wydra (2020) Reliabilität <i>Cronbach</i> <i>Alpha</i> = 0.862
VAS		Visuelle Analogskala	Schomacher (2008, S. 125-133)	Schomacher (2008, S. 125- 133)

4.5.4 Ablauf des Fragebogens

Der Fragebogen wurde in einer Papierversion vor und nach der Intervention (bzw. der Wartezeit) ausgegeben. Der Fragebogen war folgendermassen aufgebaut: Zunächst gab es eine kurze Einführung mit Hinweisen zur Beantwortung des Fragebogens.

«Im Folgenden finden Sie eine Reihe von Aussagen zum Wohlbefinden. Bitte lesen Sie jede Aussage durch und geben Sie an, wie gut diese Aussage ihren allgemeinen Zustand beschreibt. Es geht nicht darum, wie Sie sich in diesem Augenblick fühlen. Sie können bei jeder Aussage immer zwischen fünf verschiedenen Antworten wählen.»

Kreuzen Sie bitte an, was im Allgemeinen auf Sie zutrifft. Beantworten Sie bitte alle Fragen! Wählen Sie in Zweifelsfällen die Antwort, die noch am ehesten auf Sie zutrifft.»

Anschliessend wurden die Studienteilnehmer/-innen darum gebeten ihre persönliche Einschätzung zu den insgesamt acht Items zu den Kategorien körperliche und psychische Aspekte des Wohlbefindens des FAHW-12 (Wydra, 2020) abzugeben. So sollte beispielsweise die Aussage «Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen.» oder «Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung.» auf einer fünfstufigen Antwortskala mit den Punkten «Ja genauso!» «So ungefähr» «Ich weiss nicht!» «So nicht!» und «So bestimmt nicht» beantwortet werden (siehe Tabelle 3). Der FAHW-12 erfasst in der Originalversion auch die sozialen Aspekte des Wohlbefindens. Diese Subskala wurde in der vorliegenden Forschungsarbeit nicht verwendet, da es den Umfang der Arbeit gesprengt hätte und die Verwendung keine weiterführende Information für die Beantwortung der Forschungsfragen erbracht hätte.

Tabelle 3: Items Wohlbefinden (basierend auf FAHW-12, Wydra, 2020)

	Ja, genau so!	So ungefähr!	Ich weiss nicht!	So nicht!	So bestimmt nicht!
Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe dauernd Schmerzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe alles im Griff.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Stimmung ist gedrückt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich körperlich gesund.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich halte die innere Anspannung nicht mehr aus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Der vorliegende Fragebogen wurde von Wydra (2020) entwickelt, um das Phänomen des Wohlbefindens differenziert zu erfassen. Neben der Unterscheidung zwischen

positiven und negativen Affekten lag der Fokus auf der Differenzierung körperlicher, psychischer und sozialer Aspekte des Wohlbefindens und Missbefindens, gemäss der Definition von Gesundheit durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO). Die Nutzung des Fragebogens ist kostenfrei und wird im Rahmen von Open Access bereitgestellt. Nutzer/-innen müssen die Lizenzbedingungen einhalten und den Testautoren/Testautorinnen, die weiterhin die Rechte besitzen, eine Rückmeldung über ihre Studienergebnisse geben. Weitere Informationen sind unter <https://www.testarchiv.eu/de/nutzungsbedingungen> zu finden.

4.6 Statistische Analyse

Für die Analyse der Hypothesen wurde zur statistischen Überprüfung das Programm PSPP (GNU-Projekt) angewendet. PSPP ist eine Software zur Analyse von statistischen Daten. Das Programm ist eine Open-Source-Software und kann als Ersatz für das Programm SPSS verwendet werden. Die Abbildungen wurden mit Microsoft Excel (Microsoft Corporation) erstellt. Neben deskriptiven Statistiken (Häufigkeiten (n)), Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) wurde für die berechneten Differenzen zwischen Prä- und Posttest zur Testung der Hypothesen der t-Test für unabhängige Stichproben berechnet. Es werden jeweils die t -Werte als auch die p -Werte berichtet. Als statistisch signifikant werden Werte $p \leq .05$ interpretiert. Um die Vergleichbarkeit der Gruppen hinsichtlich des Geschlechts zu überprüfen, wurde ein Chi-Quadrat-Test berechnet.

5 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Studienergebnisse präsentiert. Zunächst erfolgt eine Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppen, gefolgt von Hypothesentests in Bezug auf Muskelkraft, Wirbelsäulenmobilität und subjektives Wohlbefinden.

5.1 Testung der Gruppen auf Vergleichbarkeit

5.1.1 Vergleichbarkeit hinsichtlich demographischer Daten

Die Interventionsgruppe (IG) und die Kontrollgruppe (KG), sind hinsichtlich der Geschlechterverteilung ($\chi^2(1, N = 46) = 0.41, p = .522$) vergleichbar. Fünfzehn Männer und 8 Frauen wurden der IG-Gruppe zugeordnet, in der KG waren es 17 Männer und 6 Frauen. Auch hinsichtlich des Alters wurde kein signifikanter Gruppenunterschied gefunden ($t(44) = 5.39, p = 1.000$). In beiden Gruppen ergab sich nach randomisierter Zuordnung ein Altersdurchschnitt von 30.35 Jahren (IG: $SD = 3.88$, KG: $SD = 4.82$).

5.1.2 Vergleichbarkeit hinsichtlich der abhängigen Variablen Kraft

Die IG und KG sind in Bezug auf die abhängige Variable Kraft vergleichbar. Im Prätest wurde kein Gruppenunterschied für die Winkel 0, 36 und 72 Grad gefunden. Die deskriptiven Werte, sowie die t-Werte und p-Werte sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 4: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich der Kraftwerte der lumbalen Extensoren in unterschiedlichen Winkelpositionen vor der Intervention

Winkelpositionen		MW	SD	t-Wert	Signifikanz
0 Grad	IG	149.52	28.47	$t(44) = -0.71$	$p = .479$
	KG	155.91	32.10		
36 Grad	IG	199.39	36.41	$t(44) = -0.87$	$p = .390$
	KG	209.30	40.93		
72 Grad	IG	210.43	33.41	$t(44) = -1.37$	$p = .178$
	KG	225.52	41.02		

5.1.3 Vergleichbarkeit hinsichtlich Mobilität

Die beiden Bedingungen sind hinsichtlich der Mobilität vergleichbar. Im Prätest wurde kein Unterschied bei der Messung der lumbalen Flexion zwischen der IG ($MW = 47.96$,

$SD = 4.95$) und der Kontrollgruppe ($MW = 49.52$, $SD = 6.61$; $t(44) = -0.91$, $p = .368$) gefunden.

5.1.4 Subjektives Wohlbefinden

Im Prätest wurden keine Gruppenunterschiede bei nahezu allen mit dem Fragebogen zum subjektiven Wohlbefinden erhobenen Messungen gefunden. Bei der Messung des subjektiv empfundenen Schmerzes vor der Intervention wurde ein statistisch signifikanter Unterschied im Prätest deutlich (IG: $MW = 36.17$, $SD = 12.03$; KG: $MW = 23.13$, $SD = 10.06$; $t(44) = 3.99$, $p < .001$). Alle deskriptiven Masse, sowie t - und p -Werte sind in Tabelle 5 übersichtlich dargestellt.

Tabelle 5: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich des subjektiven Wohlbefindens im Prätest

Item		MW	SD	t-Wert	Signifikanz																																	
Ich bin zurzeit sehr ausgeglichen	IG	2	1.28	$t(44) = 0.38$	$p = .703$																																	
	KG	2.13	1.01			Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung	IG	1.35	0.71	$t(44) = 0.55$	$p = .558$	KG	1.48	0.9	Ich habe dauernd Schmerzen	IG	4.78	0.42	$t(44) = 0$	$p = 1$	KG	4.78	0.52	Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	IG	1.25	0.88	$t(44) = 0.18$	$p = .856$	KG	1.39	0.72	Ich habe alles im Griff	IG	1.04	0.21	$t(44) = 1$	$p = .323$
Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung	IG	1.35	0.71	$t(44) = 0.55$	$p = .558$																																	
	KG	1.48	0.9			Ich habe dauernd Schmerzen	IG	4.78	0.42	$t(44) = 0$	$p = 1$	KG	4.78	0.52	Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	IG	1.25	0.88	$t(44) = 0.18$	$p = .856$	KG	1.39	0.72	Ich habe alles im Griff	IG	1.04	0.21	$t(44) = 1$	$p = .323$	KG	1	0						
Ich habe dauernd Schmerzen	IG	4.78	0.42	$t(44) = 0$	$p = 1$																																	
	KG	4.78	0.52			Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	IG	1.25	0.88	$t(44) = 0.18$	$p = .856$	KG	1.39	0.72	Ich habe alles im Griff	IG	1.04	0.21	$t(44) = 1$	$p = .323$	KG	1	0															
Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	IG	1.25	0.88	$t(44) = 0.18$	$p = .856$																																	
	KG	1.39	0.72			Ich habe alles im Griff	IG	1.04	0.21	$t(44) = 1$	$p = .323$	KG	1	0																								
Ich habe alles im Griff	IG	1.04	0.21	$t(44) = 1$	$p = .323$																																	
	KG	1	0																																			

Item		MW	SD	t-Wert	Signifikanz
Meine Stimmung ist gedrückt	IG	4.87	0.34	t(44) = 0.77	p= .448
	KG	4.78	0.42		
Ich fühle mich körperlich gesund	IG	1.13	0.34	t(44) = 0.35	p = .730
	KG	1.17	0.49		
Ich halte die innere Anspannung nicht mehr aus	IG	4.91	0.42	t(44) = 0.34	p = .738
	KG	4.87	0.46		

Tabelle 6: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich des Schmerzes und emotionalen Empfindens im Prätest

<i>Item</i>		<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>t-Wert</i>	<i>Signifikanz</i>
Schmerz	IG	36.17	12.03	t(44) = 3.99	p < .001
	KG	23.13	10.06		
Emotionales Empfinden	IG	2.52	0.59	t(44) = 0.1	p = .753
	KG	2.83	0.72		

5.2 Statistische Testung der Hypothesen

5.2.1 Kraft der Rückenmuskulatur

In Hypothese 1 wurde angenommen, dass eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung Einfluss auf die muskuläre Kraft der Rückenmuskulatur bei männlichen und weiblichen Rugbyspielern nimmt. Die Alternativhypothese (H1 1) wurde durch die vorliegenden Daten in Teilen bestätigt.

Da der Einfluss der osteopathischen Behandlung auf die Kraft der lumbalen Extensoren und nicht die absolute Kraft der Studienteilnehmer/-innen interessiert, wurde zunächst der Differenzwert der Kraftmessung (Postmessung – Prämessung) errechnet.

Anschliessend wurde mit einem t-Test für unabhängige Stichproben überprüft, ob sich die IG und KG statistisch signifikant voneinander unterscheiden. Für eine übersichtliche Darstellung wurden die Ergebnisse in Abbildung 9 visualisiert. Die deskriptiven Masse, sowie t -Werte und p -Werte können der Tabelle 7 entnommen werden.

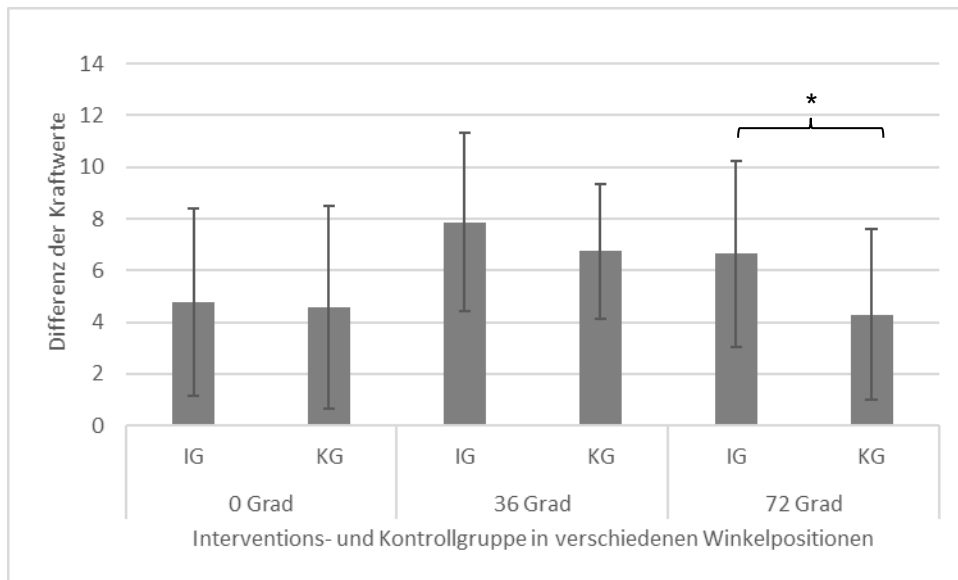


Abbildung 9: Darstellung der Mittelwerte der Differenzwerte der Kraftmessungen in Interventions- und Kontrollgruppe. Die Standardabweichungen sind als Fehlerbalken eingezeichnet. * $p < .05$

Tabelle 7: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich der Differenzen der Kraftwerte der lumbalen Extensoren in unterschiedlichen Winkelpositionen.

Winkelpositionen		<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>t</i> -Wert	Signifikanz
0 Grad	IG	4,78	3,62	$t(44) = 0.20$	$p = .846$
	KG	4,57	3,91		
36 Grad	IG	7,87	3,44	$t(44) = 1.26$	$p = .215$
	KG	6,74	2,60		
72 Grad	IG	6,65	3,60	$t(44) = 2.31$	$p = .026$
	KG	4,30	3,28		

5.2.2 Hypothese 2: Mobilität der Wirbelsäule

In Hypothese 2 wurde angenommen, dass eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung keinen Einfluss auf die Mobilität der lumbalen Flexion bei Rugbyspielern hat. Die Alternativhypothese (H1 2) konnte nicht bestätigt werden.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde wieder zunächst ein Differenzwert der Beweglichkeit (Postmessung – Prämessung) errechnet. Anschliessend wurde mit einem t-Test für unabhängige Stichproben überprüft, ob sich die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe statistisch signifikant voneinander unterscheiden. Die Beweglichkeit verbesserte sich in der IG im Mittel um 2,04 Grad ($SD = 2,25$), in der KG um 1.43 Grad ($SD = 2,00$). Der Unterschied zwischen den Gruppen ist statistisch nicht signifikant; $t(44) = 0.97$, $p = .337$.

5.2.3 Hypothese 3: Subjektives Wohlbefinden

Es wurde angenommen, dass eine osteopathische Behandlung im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren Einfluss auf das Wohlbefinden der Rugbyspieler/-innen hat. Es wurden 8 Items und die Gefühlseinschätzung aus dem Kurzfragebogen zum allgemeinen habituellen Wohlbefinden (Wydra, 2020) verwendet. Ergänzt wurde dieser Fragebogen um eine Schmerzskala (Schomacher, 2008, S. 125-133). Da zur Überprüfung der Hypothese, dass der Unterschied zwischen den Differenzen von Prä- und Postmessung am aussagekräftigsten ist, wurden zunächst die Differenzwerte (Prämessung – Postmessung) berechnet. Zur Testung der statistischen Signifikanz wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben verwendet.

Die Hypothese wird nur teilweise von den erhobenen Daten unterstützt. Hinsichtlich der 8 Items zum psychischen und körperlichen Wohlbefinden wurde nur für die Items «Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen.» und «Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung.» ein signifikanter Unterschied gefunden. Die osteopathische Behandlung nahm einen positiven Einfluss auf die Ausgeglichenheit (IG: $MW = 0.74$, $SD = 1.29$; KG: $MW = 0.09$, $SD = 0.42$; $t(44) = 2.31$, $p = .026$) der Rugbyspieler/-innen. Auch nahmen die Gruppe der Rugbyspieler/-innen, die eine osteopathische Behandlung erhalten hatten, weniger ihre Einschränkungen bei Bewegung wahr als die Rugbyspieler/-innen der Kontrollgruppe (IG: $MW = -1.78$, $SD = 1.73$; KG: $MW = -0.40$, $SD = 0.21$; $t(44) = -4.78$, $p < .001$). Eine Übersicht über die Werte aller 8 Items findet sich in Tabelle 8.

Tabelle 8: Eine Übersicht über subjektives Wohlbefinden

Item		<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>t-Wert</i>	<i>Signifikanz</i>
Ich bin zurzeit sehr ausgeglichen	IG KG	0.74 0.09	1.29 0.42	$t(44) = 2.31$	$p = .026$
Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung	IG KG	-1.78 -0.40	1.73 0.21	$t(44) = 4.78$	$p < .001$
Ich habe dauernd schmerzen	IG KG	-0.09 0	0.29 0	$t(44) = 1.45$	$p = .155$
Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	IG KG	0 0	0 0	$t(44) = \text{NaN}$	$p = \text{NaN}$
Ich habe alles im Griff	IG KG	0 0	0 0	$t(44) = \text{NaN}$	$p = \text{NaN}$
Meine Stimmung ist gedrückt	IG KG	-0.04 0	0.21 0	$t(44) = 1$	$p = .323$
Ich fühle mich körperlich gesund	IG KG	0.04 0.04	0.21 0.21	$t(44) = 0$	$p = 1$
Ich halte die innere Anspannung nicht mehr aus	IG KG	0 0	0 0	$t(44) = \text{NaN}$	$p = \text{NaN}$

Auch bei der Gesamteinschätzung des Wohlbefindens, zeigte sich ein signifikanter Einfluss der osteopathischen Behandlung auf das Wohlbefinden. Das Wohlbefinden verbesserte sich in der IG stärker ($MW = 1.13$, $SD = 0.76$) als in der KG ($MW = 0.13$, $SD = 0.34$; $t(44) = 5.77$, $p < .001$).

Dasselbe Muster fand sich für die VAS. In der IG verbesserte ich das Schmerzniveau im Mittel um 10.74mm ($SD = 10.16$) auf der VAS. In der KG nur um 1.78mm ($SD = 3.41$). Dieser Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant; $t(44) = 4.01$, $p < .001$. Die Interpretation dieses Ergebnisses muss jedoch mit Vorsicht betrachtet werden, da Interventionsgruppe und Kontrollgruppe vor der Intervention (bzw. Wartezeit) nicht vergleichbar waren.

6 Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Fragestellungen der Studie beantwortet und die Ergebnisse diskutiert und kritisch betrachtet.

6.1 Diskussion der relevanten Ergebnisse

Die erste Hypothese, eine osteopathische Behandlung hat im Vergleich zu keiner Behandlung einen unmittelbaren Einfluss auf die muskuläre Kraft der Rückenmuskulatur bei professionellen männlichen und weiblichen Rugbyspielern, konnte nur teilweise bestätigt werden. Bei den Winkeln 0 Grad und 36 Grad weisen die Unterschiede zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe keinen signifikanten Unterschied auf. Beim Winkel 72 Grad, also am Ende der Bewegung, wurde ein signifikanter Unterschied gefunden. Die Forschungsfrage 1, ob eine osteopathische Behandlung Einfluss auf die Kraftentwicklung nimmt, kann auch nach der Studiendurchführung nicht eindeutig beantwortet werden. Es wäre denkbar, dass insbesondere bei endgradiger Bewegung die bessere Elastizität der Faszien zu einer besseren Kraftübertragung führt. Allerdings findet sich für diese Annahme keine unterstützende Literatur. In einer aufbauenden späteren Studie könnte diese Annahme untersucht werden.

Bei der Untersuchung der Beweglichkeit wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Differenzen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe gefunden. Dieses Ergebnis ist tatsächlich eher überraschend, da eine Reihe an Studien einen Einfluss auf die Beweglichkeit gefunden haben (Afanador-Restrepo et al., 2023, S. 1364; Beardsley & Škarabot, 2015, S. 747-758; Cathcart et al., 2018, S. 74-81; Grieve et al., 2014, S. 544–552; Rodrigues et al., 2021, S. 322-327; Webb & Rajendran, 2016, S. 682–699). Zudem wurde gezeigt, dass myofasziale Techniken Schmerzen reduzieren können (Mahbobeh et al., 2017, S. 218-225; Webb & Rajendran, 2016, S. 682–699). Es wäre denkbar, dass die nur einmalige Intervention in der Intensität für einen messbaren Effekt in der Beweglichkeit nicht ausreichend war. Es ist zu berücksichtigen, dass alle Probanden/Probandinnen junge und gesunde Sportler/-innen waren, die bereits vor der Behandlung keine oder nur sehr geringe Bewegungseinschränkungen zeigten. Daher konnte die Behandlung ihre Mobilität nicht weiter verbessern. Dies könnte erklären, warum keine signifikanten Verbesserungen in der Mobilität festgestellt wurden.

Subjektives Wohlbefinden wurde mit einem Fragebogen ermittelt. Auch in diesem Fall wurden teilweise signifikante Unterschiede zwischen der Interventionsgruppe und der

Kontrollgruppe gefunden. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Vorteil der Interventionsgruppe hinsichtlich der Items «Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen.» und «Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung.», sowie hinsichtlich der Gesamteinschätzung des Wohlbefindens und der Schmerzangabe. Der signifikante Unterschied bzgl. der Schmerzangabe kann nur eingeschränkt interpretiert werden, da es häufig einfacher ist von einem «höheren» Schmerzwert eine Schmerzreduktion zu erlangen als von einem niedrigeren Schmerzwert. Dieser Unterschied fand sich in der Prätistung zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe. Und auch der statistische Unterschied bei der Gesamteinschätzung des Wohlbefindens könnte durch einen Nebeneffekt zustande gekommen sein. Die Gruppe, die eine Behandlung bekommen hat, war vielleicht einfach glücklicher als die Kontrollgruppe, die die Pause zwischen den zwei Messungen im Warteraum verbracht hat. Allerdings scheint die Kontrollgruppe nicht frustriert gewesen zu sein; die Differenz war zwar sehr gering ($MW = 0.13$, $SD = 0.34$), aber im positiven Bereich.

Der Autor der vorliegenden Arbeit sieht den Grund der gemischten Befundlage hauptsächlich in drei Faktoren. Der erste Faktor ist die kleine Anzahl der Teilnehmer/-innen. Bei einer grösseren Anzahl würden auch kleinere Effekte zwischen den Gruppen gefunden werden. Diese wäre jedoch praktisch nicht relevant. Als zweiter Faktor muss genannt werden, dass nur eine Behandlung durchgeführt wurde. Dies ist normalerweise kein Standard, hauptsächlich bei chronischen und subchronischen Beschwerden sind mehrere Behandlungen notwendig. Aus ökonomischen Gründen musste jedoch auf eine grössere Anzahl von Behandlungen im Rahmen der Masterarbeit verzichtet werden. Der dritte Faktor könnte die Art der Stichprobe sein; es nahmen nur sehr gesunde, gut trainierte und leistungsfähige Sportler/-innen an der Studie teil. Bei einem hohen Trainingslevel sind häufig eine höhere Intensität und vielleicht auch eine höhere Anzahl der Behandlungen notwendig, um noch einen messbaren Erfolg zu erreichen.

Trotz allem wurde am Ende der Messbewegung, beim Winkel 72 Grad, ein signifikanter Unterschied gefunden. Eine Erklärung für diesen Effekt könnte evtl. eine verbesserte Elastizität und/oder bessere Ansteuerung am Ende der Bewegung sein. Um diese Fragestellung zu verfolgen, wäre eine aufbauende Studie notwendig.

6.2 Kritische Würdigung – Stärken und Schwächen der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit wurde in einem experimentellen Design untersucht, inwiefern die Anwendung der osteopathischen Behandlung Einfluss auf die Kraft, Beweglichkeit und das Wohlbefinden der Probanden und Probandinnen nimmt.

Der Autor betrachtet diese Untersuchung als Pilotstudie. Mit einer Stichprobengröße von 46 Teilnehmer/-innen entspricht sie den Anforderungen des gewählten Studienformats. Die randomisierte Aufteilung der Teilnehmer/-innen in zwei Gruppen führte zu einer kleineren Anzahl von Teilnehmer/-innen pro Gruppe ($n = 23$). Diese Größe ist darum ein Hinweis auf eine Pilotstudie. Dies relativiert die Aussagekraft der Studienergebnisse und verringert deren klinische Relevanz, da die Ergebnisse einer Pilotstudie vorsichtig interpretiert werden müssen. Der Autor betrachtet den Aspekt der klinischen Bedeutung als gegeben, da keine vergleichbare praktische Studie zu diesem Thema gefunden wurde (Dezember 2024).

Eine Stärke der Studie ist, dass die Teilnehmer/-innen aus verschiedenen Rugby-Teams rekrutiert werden konnten. Sie stammten aus insgesamt 4 Teams: 3 Herren- und 1 Damen- Team. Wünschenswert wäre gewesen mehr weibliche Studienteilnehmerinnen einschliessen zu können, um hier noch mehr die Gemeinsamkeiten/Unterschiede zwischen den Geschlechtern herausarbeiten zu können. Andererseits zeigte der Prätest, dass die IG und KG nahezu in allen Variablen vergleichbar waren.

Die Messinstrumente wurden bewusst ausgewählt und der Autor hat sich auf drei Messinstrumente beschränkt. Es wurden moderne und wissenschaftlich geprüfte Instrumente benutzt.

In Bezug auf die Fragestellung und den theoretischen Hintergrund möchte der Autor Aufmerksamkeit auf die Plastizität der Gewebe und deren sensible Innervation lenken. Mit den osteopathischen Techniken werden verschiedene Reize auf die gesamten Gewebe und den Organismus gesetzt. Das Gewebe sowie der gesamte Organismus sollen wieder uneingeschränkt ihrer Funktion nachgehen können, um ein natürliches physiologisches Bewegungsmuster zu ermöglichen. Die zahlreichen Propriozeptoren sollen für eine bessere Reaktion und Adaptation sorgen.

Die Auswahl, Anzahl und Ausführung der Techniken haben das Ergebnis sicher stark beeinflusst. Die angewandten Techniken wurden nach Bedarf des jeweiligen Probanden/der jeweiligen Probandin gewählt. Die Techniken wurden nach dem besten Wissen und Können des Autors richtig durchgeführt. Der Autor kann aber dieses nicht

garantieren. Dazu gibt es in der Literatur eine sehr grosse Spannweite der Techniken und die Durchführung ist oft auch unterschiedlich beschrieben.

Bei der Behandlung wurden alle Systeme mitbehandelt (muskulär, neuronal, arteriell, venös, lymphatisch). Dies kann das Resultat begünstigen oder auch benachteiligen. Der Autor kann nicht mit Sicherheit sagen, ob die ausgewählten Techniken das Gewebe genügend deionisiert oder auch tonisiert haben und für die bessere Funktion sorgen könnten.

Der Autor hat bei jedem Probanden/jeder Probandin bewusst die allgemeine und spezifische osteopathische Untersuchung und individuelle allgemeine und spezifische osteopathische Behandlung durchgeführt. Der Autor ist bewusst auf individuelle Bedürfnisse von jedem einzelnen Probanden/jeder einzelnen Probandin eingegangen und hat bei jedem Probanden/jeder Probandin mit unterschiedlichen Techniken und unterschiedlicher Intensität gearbeitet. Eine standardisierte Behandlung wäre vielleicht ein sehr interessantes Thema für eine nächste Studie.

Der Autor erhofft sich zu Beginn der Arbeit, Physiotherapeuten und Physiotherapeutinnen und Osteopathen und Osteopathinnen, für die Thematik sensibilisieren zu können, wie eine Behandlung Leistungssportler/-innen beeinflussen kann. Die mögliche Wirkung der Behandlung direkt vor sportlichem Einsatz wäre sehr interessant und der Autor hat sich sehr viel erhofft. Im Folgenden werden einige Empfehlungen aufgeführt, die jedoch nicht als allgemeingültige Anleitung zu verstehen sind.

Die Osteopathie und osteopathische Techniken sind eine solide Therapieoption und sie sollten sich als ein fester Bestandteil der Therapie etablieren. Das körperliche Feedback, das der/die Therapeut/-in erhält, wird mehr berücksichtigt als die verbale Rückmeldung von dem/der Patient/-in. Die angewendeten Grifftechniken werden an die jeweilige Person angepasst. Die osteopathischen Techniken können immer mit anderen Techniken der Manualtherapie und Physiotherapie kombiniert werden und es sollen immer alle Systeme (parietal, visceral und kraniosacral) behandelt werden. Auch der aktive Teil der Therapie sollte nicht vergessen werden. Wenn der/die Proband/-in die korrekten Bewegungsabläufe erlernt und diese verinnerlicht, können die Beschwerden effektiv und langfristig reduziert werden.

7 Zusammenfassung

In der vorliegenden Masterarbeit, Einfluss einer osteopathischen Behandlung auf das subjektive Wohlbefinden, die Mobilität und die Leistungsfähigkeit der Rückenmuskulatur bei Sportlerinnen und Sportlern, konnte gezeigt werden, dass eine osteopathische Behandlung bei endgradigen Bewegungen (72 Grad Winkel) einen positiven Effekt auf die muskuläre Kraft der Rückenmuskulatur hat. Es ist möglich, dass die verbesserte Elastizität der Faszien bei endgradigen Bewegungen zu einer besseren Kraftübertragung führt. Für diese Annahme gibt es jedoch keine unterstützende Literatur.

Es wurden keine signifikanten Verbesserungen in der Beweglichkeit festgestellt, was auf die einmalige Behandlung und die hochtrainierte Stichprobe zurückgeführt werden könnte.

Das subjektive Wohlbefinden der Interventionsgruppe war nach Durchführung der osteopathischen Behandlung signifikant besser.

Limitationen der Studie sind unter anderem die kleine Fallzahl sowie die Auswahl der Probanden und Probandinnen, die sich durch eine bereits vor der Intervention sehr gute Gesundheit und Fitness auszeichnen. Auch die Beschränkung auf eine einzige osteopathische Behandlung schränkt die Aussagekraft ein.

Andererseits ging es um die Anwendung von osteopathischen Behandlungen im Leistungs-/Profisportbereich, so dass hier bei einer weiteren Studie vor allem die Fallzahl der Teilnehmer/-innen erhöht werden müsste. Um die Forschungsfragen zu beantworten und die zugrundeliegenden Prozesse zu verstehen, sind weitere Studien mit Sportlerinnen und Sportlern notwendig.

LITERATURVERZEICHNIS

Afanador-Restrepo, D. F., Rodríguez-López, C., Rivas-Campo, Y., Baena-Marín, M., Castellote-Caballero, Y., Quesada-Ortiz, R., Osuna-Pérez, M. C., Del Carmen Carcelén-Fraile, M. & Aibar-Almazán, A. (2023). Effects of myofascial release using finding-oriented manual therapy combined with foam roller on physical performance in university athletes. A randomized controlled study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1364. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021364>

Beardsley, C. & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747-758. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>

Barral, J. (2014). *Die Sprache unserer Gelenke: Ganzheitliche Medizin und Osteopathie für ein gesünderes Leben*. Südwest Verlag

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., George, S. Z. & Robinson, M. E. (2011). Placebo response to manual therapy: something out of nothing? *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 19(1), 11–19. <https://doi.org/10.1179/2042618610y.0000000001>

Bruzek, R. (2008). Bewegungsausmasse messen. *Physiopraxis*, 6(01), 34–35. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1308137>

Burke, D. (1990). Peripheral motor system. *The human nervous system*.

Cathcart, E., McSweeney, T., Johnston, R., Young, H. & Edwards, D. J. (2018). Immediate biomechanical, systemic, and interoceptive effects of myofascial release on the thoracic spine: A randomised controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(1), 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.10.006>

Cottingham, J. T. (1985). *Healing through touch: A history and a review of the physiological evidence*. Rolf Inst.

Engeln, H. (1994). Konzert der Muskeln und Sinne. *GEO-Wissen May*, 90-97.

Egger, J. W. (2005). Das biopsychosoziale Krankheitsmodell. Grundzüge eines wissenschaftlich begründeten ganzheitlichen Verständnisses von Krankheit. *Psychologische Medizin*, 16(2), 3-12.

Fritz, J. M., Piva, S. R. & Childs, J. D. (2005). Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. *European Spine Journal*, 14(8), 743–750. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0803-4>

Graves, J. E., Pollock, M. L., Carpenter, D. M., Leggett, S. H., Jones, A., MacMILLAN, M. & Fulton, M. (1990). Quantitative assessment of full range-of-motion isometric lumbar extension strength. *Spine*, 15(4), 289–294. <https://doi.org/10.1097/00007632-199004000-00008>

Grieve, R., Goodwin, F., Alfaki, M., Bourton, A., Jeffries, C. & Scott, H. (2014). The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(3), 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.12.004>

Hall, A. M., Ferreira, P. H., Maher, C. G., Latimer, J. & Ferreira, M. L. (2010). The Influence of the therapist-patient relationship on treatment outcome in physical rehabilitation: A systematic review. *Physical Therapy*, 90(8), 1099–1110. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090245>

Hermanns, W. (2023). *GOT - Ganzheitliche osteopathische Therapie: Auf der Grundlage des Body Adjustment nach Littlejohn und Wernham*. Georg Thieme Verlag.

Hinkelthein, E. & Zalpour, C. (2011). *Diagnose- und Therapiekonzepte in der Osteopathie*. Springer.

Hogrefe, H. (2002). Osteopathische Medizin - eine Standortbestimmung. *Manuelle Medizin*, 40(4), 228–234. <https://doi.org/10.1007/s00337-002-0145-4>

Igel, R. (2014). Die Bedeutung der Faszien im Hochleistungssport. *DO - Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 12(04), 12–14. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1383004>

Johansson, H., Sjölander, P. & Sojka, P. (1991). Receptors in the knee joint ligaments and their role in the biomechanics of the joint. *PubMed*, 18(5), 341–368. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2036801>

Katzir, S. (2003). From explanation to description: Molecular and phenomenological theories of piezoelectricity. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 34(1), 69–94. <https://doi.org/10.1525/hsp.2003.34.1.69>

Keller, A., Hayden, J. A., Bombardier, C. & Van Tulder, M. W. (2007). Effect sizes of non-surgical treatments of non-specific low-back pain. *European Spine Journal*, 16(11), 1776–1788. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0379-x>

Kruger, L. (1988). Cutaneous Sensory System. In *Birkhäuser Boston eBooks* (pp. 14–15). https://doi.org/10.1007/978-1-4684-6760-4_7

Lederman, E. (1997). *Fundamentals of manual therapy: Physiology, Neurology and Psychology*. Churchill Livingstone, London.

Lévesque, J., Rivaz, H., Rizk, A., Frenette, S., Boily, M. & Fortin, M. (2020). Lumbar multifidus muscle characteristics, body composition, and injury in university rugby players. *Journal of Athletic Training*, 55(10), 1116–1123. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-304-19>

Low, T. C., Mendis, M. D., Smith, M. M. F., Hides, J. A. & Leung, F. T. (2023). The association between size and symmetry of the lumbar multifidus muscle, and injuries in adolescent rugby union players. *Physical Therapy in Sport*, 60, 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2023.02.001>

Lumbar Strength - MedX, Inc. (2019, 25. Februar). MedX, Inc. <http://medxonline.net/products/core-spinal-fitness-system/lumbar-strength>

Mewis, J. (1979). Thixotropy - a general review. *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*, 6(1), 1–20. [https://doi.org/10.1016/0377-0257\(79\)87001-9](https://doi.org/10.1016/0377-0257(79)87001-9)

MedX Germany (o. D.). [Informationsgrafik des MedX Therapiegerät Lumbar Extension]. <https://www.medxonline.de/medx-therapie/>

Mahbobeh, S., Alireza, M., Soheila, Y. & Leila, A. (2017). Effects of Myofascial Release Technique on pain and disability in patients with chronic lumbar disc herniation: A randomized trial. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 27(04), 218–225. <https://doi.org/10.1055/s-0043-115906>

McIntosh, A. S. (2005). Rugby injuries. *Medicine and Sport Science/Medicine and Sport*, 120–139. <https://doi.org/10.1159/000085394>

Müller-Oerlinghausen, B., Eggart, M., Norholt, H., Gerlach, M., Kiebgis, G. M., Arnold, M. M. & Moberg, K. U. (2021). Berührungsmedizin – ein komplementärer therapeutischer Ansatz unter besonderer Berücksichtigung der Depressionsbehandlung. *DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 147(04), e32–e40. <https://doi.org/10.1055/a-1687-2445>

Myers, T. W. (2022). *Anatomy Trains: Myofasziale Leitbahnen (für Manual-und Bewegungstherapeuten)*. Elsevier Health Sciences.

O'Connell, J. A. (2003). Bioelectric Responsiveness of Fascia: A model for understanding the Effects of Manipulation. *Techniques in Orthopaedics*, 18(1), 67–73. <https://doi.org/10.1097/00013611-200303000-00012>

Oschman, J. L. (2000). The electromagnetic environment: implications for bodywork: Part 2: Biological effects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 4(2), 137-150.

O'Sullivan, K., O'Sullivan, P., O'Keeffe, M., O'Sullivan, L. & Dankaerts, W. (2013). The effect of dynamic sitting on trunk muscle activation: A systematic review. *Applied Ergonomics*, 44(4), 628–635. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.12.006>

Paoletti, S. (2001). *Faszien: Anatomie, Strukturen, Techniken, spezielle Osteopathie*. Elsevier, Urban & Fischer Verlag.

Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J. & Von Carlowitz, K. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202–211. <https://doi.org/10.70252/dtpm9041>

Rauch, A. (2013). Klinische Forschung in der Osteopathie – Teil 1: Muskuloskelettale Störungen. *Osteopathische Medizin*, 14(2), 27–32. [https://doi.org/10.1016/s1615-9071\(13\)60035-0](https://doi.org/10.1016/s1615-9071(13)60035-0)

Robinson, M. E., Greene, A. F., O'Connor, P., Graves, J. E. & Mac Millan, M. (1992). Reliability of lumbar isometric torque in patients with chronic low back pain. *Physical Therapy*, 72(3), 186–190. <https://doi.org/10.1093/ptj/72.3.186>

Rodrigues, L., Sant'Anna, P. C. F., La Torre, M. & Dhein, W. (2021). Effects of myofascial release on flexibility and electromyographic activity of the lumbar erector spinae muscles in healthy individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 322–327. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.03.015>

Rolf, I. P. (1977). *Rolfing: The integration of human structures*. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA17264317>

Schleip, R. & Bayer, J. (2014). *Faszien-Fitness: Vital, elastisch, dynamisch in Alltag und Sport*. Riva Verlag.

Schleip, R. (2004). Die Bedeutung der Faszien in der manuellen Therapie. *DO - Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 2(01), 10–16. <https://doi.org/10.1055/s-2004-818828>

Schleip, R. & Bartsch, K. (2023). Faszien als sensorisches und emotionales Organ. *Osteopathische Medizin*, 24(1), 4–10. [https://doi.org/10.1016/s1615-9071\(23\)00009-6](https://doi.org/10.1016/s1615-9071(23)00009-6)

Schomacher, J. (2008). Gütekriterien Der visuellen Analogskala zur Schmerzbewertung. *Physioscience*, 4(03), 125-133. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1027685>

Schwind, P. (2003). *Faszien-und Membrantechnik*. Urban und Fischer.

Slomka, G. (2015). *Faszien in Bewegung: Bedeutung der Faszien in Training und Alltag*. Meyer & Meyer Verlag.

Saur, P. M. M., Ensink, F. M., Frese, K., Seeger, D. & Hildebrandt, J. (1996). Lumbar range of motion: Reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*, 21(11), 1332–1338. <https://doi.org/10.1097/00007632-199606010-00011>

Sheeran, L. (2021). Lumbale Rückenschmerzen und Wirbelsäulenverletzungen bei Sportlern – Ursachen und Risikomanagement. *Sportphysio*, 09(01), 32–40. <https://doi.org/10.1055/a-1256-2158>

Stark, J. (2017). Leave it alone, and then...?. *Osteopathisch Zeitschrift für Osteopathen* 01(01), 45-46 <https://doi: 10.1055/s-0043-105754>

Stark, J. E. (2013). An historical perspective on principles of osteopathy. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 16(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2012.10.001>

Suarez-Rodriguez, V., Fede, C., Pirri, C., Petrelli, L., Loro-Ferrer, J. F., Rodriguez-Ruiz, D., De Caro, R. & Stecco, C. (2022). Fascial Innervation: A systematic review of the literature. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(10), 5674. <https://doi.org/10.3390/ijms23105674>

Swiss Olympic. (o. D.). <https://www.swissolympic.ch/>

Van den Berg, F. (2003). *Angewandte Physiologie*. Georg Thieme Verlag.

Valentine, J. C., & Cooper, H. (2003). Effect size substantive interpretation guidelines: Issues in the interpretation of effect sizes. *Washington, DC: What works clearinghouse*, 1-7_VOD e. V. Bundesvertretung der Osteopathen in Deutschland. (2021). DO. Deutsche Zeitschrift Für Osteopathie, 19(04), 51–54. <https://doi.org/10.1055/a-1346-4699>

Von Bertalanffy, L. (2003). *General system theory: Foundations, Development, Applications*. New York : G. Braziller.

Verband der Osteopathen Deutschland e.V. (VOD e.V.). (o. D.). Willkommen - Verband Der Osteopathen Deutschland e.V. (VOD e. V.). <https://www.osteopathie.de/>

Webb, T. R. & Rajendran, D. (2016). Myofascial techniques: What are their effects on joint range of motion and pain? – A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(3), 682–699. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.013>

Wessel, K. (2021). *Der ganze Mensch. Eine Einführung in die Humanontogenetik oder Die biopsychosoziale Einheit Mensch von der Konzeption bis zum Tode*. Logos Verlag Berlin GmbH

Williams, R., Binkley, J., Bloch, R., Goldsmith, C. H. & Minuk, T. (1993). Reliability of the modified-modified Single and double inclinometer methods for measuring lumbar

flexion and extension. *Physical Therapy*, 73(1), 26–37. <https://doi.org/10.1093/ptj/73.1.26>

Wilkinson, D. S., Knox, P. L., Chatman, J. E., Johnson, T., Barbour, N., Myles, Y. & Reel, A. (2002). The clinical effectiveness of healing touch. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 8(1), 33–47. <https://doi.org/10.1089/107555302753507168>

Wydra, G. (2020). Der Fragebogen zum allgemeinen habituellen Wohlbefinden (FAHW und FAHW-12). Entwicklung und Evaluation eines mehrdimensionalen Fragebogens (6. überarbeitete und erweiterte Version). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <http://www.sportpaedagogik-sb.de/index.php?artikel=fahw>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Studienablauf.....	25
Abbildung 2: Standardmanipulation der LWS in einer Extension/Rotation/Seitneigung Läsion. Bildquelle: eigene Aufnahme	27
Abbildung 3: Extension Mobilisation der LWS. Bildquelle: eigene Aufnahme	28
Abbildung 4: Korrektur einer Extension/Rotation/Seitneigung Läsion rechts. Bildquelle: eigene Aufnahme.....	28
Abbildung 5: Drainage des Duodenums und der gesamten Region im Sitz. Bildquelle: eigene Aufnahme.....	29
Abbildung 6: Sacrum release bilateral. Bildquelle: eigene Aufnahme.....	30
Abbildung 7: MedX Positionen (MedX Germany, n.d.) Bildquelle: www.medxonline.de	32
Abbildung 8: Inklinometer. Bildquelle: eigene Aufnahme	33
Abbildung 9: Darstellung der Mittelwerte der Differenzwerte der Kraftmessungen in Interventions- und Kontrollgruppe.	40

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Darstellung verwendeter Behandlungsmethoden	26
Tabelle 2: Reliabilität und Validität des Fragebogens «Subjektives Wohlbefinden»	34
Tabelle 3: Items Wohlbefinden (basierend auf FAHW-12, Wydra, 2020	35
Tabelle 4: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich der Kraftwerte der lumbalen Extensoren in unterschiedlichen Winkelpositionen vor der Intervention.....	37
Tabelle 5: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich des subjektiven Wohlbefindens im Prätest.....	38
Tabelle 6: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich des Schmerzes und emotionalen Empfindens im Prätest.....	39
Tabelle 7: Vergleich der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) hinsichtlich der Differenzen der Kraftwerte der lumbalen Extensoren in unterschiedlichen Winkelpositionen.....	40
Tabelle 8: Eine Übersicht über subjektives Wohlbefinden	42

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

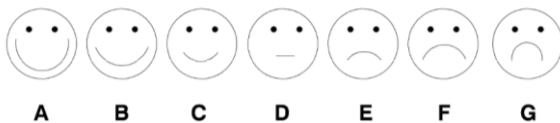
FAHW	<i>Fragebogen zum allgemeinen habituellen Wohlbefinden</i>
H0	<i>Nullhypothese</i>
H1	<i>Alternativhypothese</i>
IG	<i>Interventionsgruppe</i>
KG	<i>Kontrollgruppe</i>
MET	<i>Muskelenergietechniken</i>
MW	<i>Mittelwert</i>
<i>n</i>	<i>Stichprobegrösse</i>
<i>N</i>	<i>Gesamtzahl der Stichprobe</i>
<i>p</i>	<i>p-Wert</i>
<i>r</i>	<i>Verteilung von Daten</i>
S	<i>Seite</i>
<i>t</i>	<i>t-Wert</i>
VAS	<i>Visuelle Analogskala</i>

ANHANG A: Fragebogen

	Ja, genau so!	So ungefähr!	Ich weiss nicht!	So nicht!	So bestimmt nicht!
Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe dauernd Schmerzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe alles im Griff.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Stimmung ist gedrückt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich körperlich gesund.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich halte die innere Anspannung nicht mehr aus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nach Beantwortung der 8 Items wurden die Probandinnen und Probanden aufgefordert anhand von 7 Gesichtern anzugeben, wie Sie sich jetzt fühlen.

Welches Gesicht verdeutlicht am besten, wie Sie sich jetzt fühlen?



Als letzter Punkt wurde der aktuelle Schmerz mit der VAS gemessen. Bei der Auswertung wurde jeweils die Millimeter vom linken Pol (kein Schmerz) ausgemessen und in der Datentabelle eingetragen.

Wie intensiv empfinden Sie Ihren gegenwärtigen Schmerz?



Kein Schmerz

Schlimmster Schmerz

ANHANG B: Daten MEDX

Gruppe	Winkel 0		Winkel 12		Winkel 24		Winkel 36		Winkel 48		Winkel 60		Winkel 72	
	Prät est	Post test	Prät est	Post test	Prät est	Post test	Prät est	Post test	Prät est	Post test	Prät est	Post test	Prät est	Post test
1	126	128	128	132	133	138	144	148	156	163	163	171	153	156
1	143	154	171	182	182	188	193	200	208	216	216	225	207	220
1	116	125	140	151	157	165	171	184	184	189	192	199	185	192
1	199	206	250	264	261	272	280	292	296	202	205	213	196	208
1	157	162	189	198	198	209	212	219	226	228	236	242	225	235
1	108	115	121	130	136	140	142	149	158	163	168	171	159	164
1	132	139	155	163	164	172	174	181	186	189	193	196	185	191
1	139	142	168	169	179	184	185	192	201	208	211	217	202	211
1	182	183	206	211	225	227	236	241	252	264	269	271	258	263
1	167	166	192	199	208	211	224	232	239	246	247	256	241	252
1	179	181	203	228	226	242	237	257	248	257	258	259	249	252
1	146	148	178	192	194	201	213	223	226	234	236	241	225	234
1	165	173	193	196	206	212	218	225	228	239	241	248	236	245
1	184	190	203	208	214	220	221	229	239	246	252	262	245	249
1	150	153	182	193	190	202	202	210	213	218	229	238	216	219
1	139	140	164	165	179	184	193	199	205	209	218	225	206	213
1	169	180	192	205	208	209	219	225	232	239	251	259	239	238
1	181	188	208	211	223	226	238	243	251	258	262	272	254	261
1	114	113	129	125	142	144	158	165	167	172	176	184	168	176
1	105	111	130	132	143	140	154	159	172	179	183	190	176	179
1	168	174	184	186	200	205	216	223	228	236	236	241	228	232
1	169	169	182	189	206	209	218	228	233	244	243	243	235	239
1	101	109	112	119	127	131	138	143	151	161	163	166	152	164
2	108	120	121	126	136	141	150	157	162	172	174	180	163	169
2	113	119	118	127	132	136	147	158	162	171	170	176	162	166
2	183	192	211	231	243	251	256	268	273	279	284	291	270	282
2	206	207	234	242	259	262	272	281	286	290	301	303	293	299
2	164	165	192	198	221	228	236	242	252	258	263	269	251	252
2	193	198	209	217	241	244	253	255	269	274	279	284	270	273
2	136	139	160	160	183	188	194	200	205	213	212	116	199	199
2	152	155	174	177	194	196	206	211	219	225	232	236	228	229
2	201	208	236	242	256	259	272	279	287	294	292	301	285	291
2	182	180	201	209	223	226	234	241	249	256	261	267	252	259
2	163	169	193	204	208	213	216	219	220	227	234	242	235	241
2	172	183	187	192	206	211	218	224	232	239	247	256	235	240
2	123	126	136	141	156	156	163	169	181	186	192	199	181	188
2	112	118	133	134	143	151	158	165	171	177	184	188	176	180
2	156	153	152	156	168	170	177	182	192	201	201	209	189	192
2	122	131	136	138	151	155	172	184	193	202	206	211	191	190
2	161	168	180	191	204	215	219	228	232	236	245	251	239	242
2	139	144	153	158	171	176	188	195	199	201	211	213	206	207
2	183	189	206	209	232	242	243	249	257	262	268	274	259	266

Gruppe	Winkel 0		Winkel 12		Winkel 24		Winkel 36		Winkel 48		Winkel 60		Winkel 72	
	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest	Prätest	Posttest
2	153	156	171	184	190	195	205	211	219	222	229	236	221	228
2	180	178	208	211	229	236	248	253	262	278	276	275	266	269
2	188	192	211	223	234	246	243	251	256	264	267	274	252	261
2	96	101	115	117	130	133	144	147	157	160	171	173	164	163

ANHANG C: Daten Beweglichkeit

Proband	Gruppe	Prätest	Posttest
1	1	53	56
2	1	48	49
3	1	49	53
4	1	54	56
5	1	41	44
6	1	45	44
7	1	43	45
8	1	46	48
9	1	47	51
10	1	42	42
11	1	48	54
12	1	49	52
13	1	44	51
14	1	56	58
15	1	63	64
16	1	46	46
17	1	49	48
18	1	42	40
19	1	48	53
20	1	47	48
21	1	49	49
22	1	48	51
23	1	46	48
24	2	49	50
25	2	47	49
26	2	42	44
27	2	56	57
28	2	59	60
29	2	45	46
30	2	41	42
31	2	46	47
32	2	43	45
33	2	67	67
34	2	42	43
35	2	58	59
36	2	56	57
37	2	49	50
38	2	44	44
39	2	47	48
40	2	48	47
41	2	53	55
42	2	56	57
43	2	46	56

Proband	Gruppe	Prätest	Posttest
44	2	44	45
45	2	49	51
46	2	52	53

ANHANG D: Daten Schmerz

Wie intensiv empfinden Sie Ihnen gegenwärtigen Schmerz?				
Proband	Gruppe	Prätest mm von Anfang	Posttest mm von Anfang	
1	1	36	9	
2	1	29	27	
3	1	45	32	
4	1	28	27	
5	1	42	19	
6	1	18	19	
7	1	26	22	
8	1	40	35	
9	1	52	44	
10	1	48	36	
11	1	52	20	
12	1	35	31	
13	1	62	29	
14	1	26	18	
15	1	16	18	
16	1	24	19	
17	1	40	42	
18	1	51	37	
19	1	25	13	
20	1	26	15	
21	1	33	19	
22	1	44	26	
23	1	34	28	
24	2	13	10	
25	2	19	17	
26	2	41	33	
27	2	19	20	
28	2	22	24	
29	2	27	24	
30	2	16	14	
31	2	28	25	
32	2	30	27	
33	2	3	2	
34	2	19	20	
35	2	42	38	
36	2	21	17	
37	2	44	48	
38	2	32	27	
39	2	26	28	
40	2	16	15	
41	2	19	18	
42	2	22	18	

Wie intensiv empfinden Sie Ihnen gegenwärtigen Schmerz?

Proband	Gruppe	Prätest mm von Anfang	Posttest mm von Anfang
43	2	9	16
44	2	27	22
45	2	18	15
46	2	19	13

ANHANG E: Daten Items Wohlbefinden

Items Wohlbefinden	ja, genauso		so ungefähr		ich weiss nicht		so nicht		so bestimmt nicht	
	vor	dan ach	v o r	dan ach	v o r	dana ch	v o r	dan ach	vo r	danac h
Zurzeit bin ich sehr ausgeglichen	12 7	17 7	5 9	6 10	0 4	0 4	6 3	0 2	0 0	0 0
Wenn ich mich bewege, spüre ich eine Einschränkung	17 15	5 14	5 6	2 7	0 0	0 0	1 2	15 2	0 0	1 0
Ich habe dauernd Schmerzen	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 1	5 3	4 3	18 19	19 19
Ich bin mit meinem Körperzustand einverstanden	18 17	18 17	4 3	4 3	0 3	0 3	0 0	0 0	1 0	1 0
Ich habe alles im Griff	22 23	22 23	1 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Meine Stimmung ist gedrückt	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 5	2 5	20 18	21 18
Ich fühle mich körperlich gesund	19 21	21 21	4 1	2 1	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0
Ich halte die innere Anspannung nicht mehr aus	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	1 1	0 1	0 1	22 21	22 21

ANHANG F: Daten Gesichte ankreuzen

Proband	Gruppe	Gesichte Prätest	Posttest
1	1	2	1
2	1	3	2
3	1	2	1
4	1	2	1
5	1	2	2
6	1	3	1
7	1	2	2
8	1	2	1
9	1	2	1
10	1	3	3
11	1	2	2
12	1	3	1
13	1	2	1
14	1	2	1
15	1	2	1
16	1	3	3
17	1	3	1
18	1	3	1
19	1	2	1
20	1	3	1
21	1	4	2
23	1	3	1
22	1	3	1
24	2	3	3
25	2	3	3
26	2	2	2
27	2	3	3
28	2	2	2
29	2	3	3
30	2	2	1
31	2	2	2
32	2	2	2
33	2	2	2
34	2	4	4
35	2	3	2
36	2	3	3
37	2	2	2
38	2	3	3
39	2	2	2
40	2	3	3
41	2	4	3
42	2	3	3

Proband	Gruppe	Gesichte Prätest	Posttest
43	2	3	3
44	2	3	3
46	2	4	4
45	2	4	4

ANHANG G: Daten Geschlecht und Alter

Proband	Gruppe	Geschlecht	Alter
1	1	W	24
2	1	M	27
3	1	W	24
4	1	M	32
5	1	M	28
6	1	W	27
7	1	W	37
8	1	W	38
9	1	M	33
10	1	M	30
11	1	M	34
12	1	M	27
13	1	M	30
14	1	M	32
15	1	M	29
16	1	M	27
17	1	M	35
18	1	M	26
19	1	W	31
20	1	W	28
21	1	M	32
22	1	M	34
23	1	W	33
24	2	W	25
25	2	W	24
26	2	M	30
27	2	M	33
28	2	M	30
29	2	M	34
30	2	M	27
31	2	M	31
32	2	M	37
33	2	M	36
34	2	M	32
35	2	M	28
36	2	W	30
37	2	W	27
38	2	M	30
39	2	W	43
40	2	M	32
41	2	M	23
42	2	M	34
43	2	M	29

Proband	Gruppe	Geschlecht	Alter
44	2	M	33
45	2	M	28
46	2	W	22